



Roxeler Baustoffprüfstelle Niederlassung Nordhorn

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Werner-Heisenberg-Straße 14 · 48529 Nordhorn

Stadt Nordhorn
-Hochbauamt-
Bentheimer Straße 14
48529 Nordhorn

Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ)

Notifizierte Zertifizierungsstelle gemäß
Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für bituminöse und mineralische Baustoffe

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditierte Prüfstelle.

Die Akkreditierung gilt für die
in der Urkunde aufgeführten
Prüfverfahren am Standort Münster.



Ansprechpartner **Christoph Roy**
Telefon: 05921-8837-0
FAX: 05921-8837-37
E-Mail: mail@roxeler-noh.de
Datum: 06.08.2024
Projekt-Nr.: 200037-24

Neubau der Feuerwache Nord
an der
Wietmarscher Straße 31
in 48531 Nordhorn

Baugrunderkundung und gründungstechnische Beratung

Geotechnischer Bericht

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorgang.....	3
2.	Baugrund.....	3
2.1	Bodenaufschlüsse und Geländeniveau.....	3
2.2	Schichtenaufbau.....	4
2.3	Bodenkennwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche.....	5
2.4	Chemische Bodenuntersuchungen.....	8
2.5	Grundwasserverhältnisse.....	9
3.	Gründung.....	10
3.1	Baugrundbeurteilung/Gründungsart.....	10
3.2	Pfahlgründung.....	11
3.3	Grundbruch- und Setzungsberechnungen.....	13
3.4	Erdarbeiten.....	14
3.5	Wasserhaltungsmaßnahmen.....	15
4.	Ausführungstechnische Hinweise.....	15

Anlagenverzeichnis

1.1	Übersichtslageplan im Maßstab 1:25.000 mit Eintragung des Standortes der Baumaßnahmen
1.2	Lageplan im Maßstab 1:200 mit Eintragung der Aufschlusspunkte und der Baumaßnahme samt Altbestand
2	Rammdiagramme und Bohrprofile in Anlehnung an DIN 4023
3	Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022/DIN EN ISO 14688
4	Drucksondierungen CPT 15 nach DIN EN ISO 22476-1
5	Bohrpfahlberechnungen nach EA-Pfähle bzw. EC 7 für Teilverdrängungsbohrpfähle
6	Grundbruch- und Setzungsberechnungen gemäß EC 7 / DIN 4017 für Streifenfundamente (exemplarische Setzungsberechnungen)
7	Chemische Untersuchungsergebnisse der AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH für MP 1 (EBV) und MP 2 (BBodSchV)

1. Vorgang

Das Hochbauamt der Stadt Nordhorn, nachfolgend AG genannt, plant den Neubau der Feuerwache Nord. Hierfür ist zunächst die bestehende Altbebauung vollständig abzureißen. Die Feuerwache liegt an der Wietmarscher Straße 31 im nördlichen Stadtzentrum von 48531 Nordhorn (vgl. **Anlage 1.1**).

Nach Rückbau der vorhandenen Gebäude (vgl. **Anlage 1.2** in rot) soll die neue Feuerwache in Massivbauweise ohne Unterkellerung und in Teilen 2-geschossig errichtet werden. Der Gebäudekomplex aus Hallen und Sozialbereichen weist nach derzeitigem Planungsstand (04/2024) maximale Außenmaße von ca. **29,24 m x 55,61 m** auf. Nordöstlich des neuen Gebäudes entsteht eine neue Zufahrt zu den rückwärtigen Hofflächen (vgl. **Anlage 1.2**).

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft wurde beauftragt Baugrunduntersuchungen durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht zur Gründung zu erstellen.

Für Planung und Durchführung der Baugrunderkundungen wurde ein digitaler Lageplan bzw. Entwurf vom AG übermittelt. Parallel wurde durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft eine Planauskunft bei Ver- und Entsorgern eingeholt.

2. Baugrund

2.1 Bodenaufschlüsse und Geländeniveau

Für die Baugrunderkundung wurden zwischen dem 25.04. und 30.04.2024 zunächst **6 Rammsondierungen** mit der leichten Rammsonde (DPL 1-6: Spitzenquerschnitt 10 cm²) mit Tiefen zwischen 4 m und 7 m unter Geländeoberkante (GOK) durchgeführt und Untergrundfestigkeiten aufgezeichnet. Außerdem wurden **6 Sondierbohrungen** (SB 1-6: Ø 22 mm) mit gleichen Tiefen ausgeführt und **39 Bodenproben** schicht- und tiefenzoniert entnommen, die für spätere ergänzende Untersuchungen chemischer oder bodenmechanischer Art zur Verfügung stehen. Die Details hierzu können der **Anlage 2** sowie der **Anlage 3** entnommen werden.

Da im Einflussbereich der geplanten Gründung teils lockere oft humose oder schluffige Sande sowie **reine Torflagen** nachgewiesen wurden, wurden am 03.07.2024 für die Bemessung von Tiefgründungsmaßnahmen **6 Drucksondierungen CPT 15 (DS**

1-6: Spitzenfläche 15 cm²) mit Tiefen von 20 m und 25 m unter GOK ausgeführt. Die ergänzten Drucksondierungen können als repräsentative Bemessungsgrundlage für die Gebäude angesehen werden und sind für die Pfahlberechnungen gemäß EA-Pfähle heranzuziehen. Einzelheiten zu Mantelreibung und Spitzenwiderständen sowie Reibungsverhältnissen der Drucksondierungen können der **Anlage 4** entnommen werden.

Alle Ansatzpunkte sowie ergänzende Referenzhöhen wurden höhen- und lagemäßig eingemessen und sind in der **Anlage 1.2** dargestellt. Als Höhenbezugspunkt (HBP) für das Nivellement diente die OK KS (Kanalsole des Schmutzwasserschachtes 21701010) in der südöstlich an das Grundstück angrenzenden Wietmarscher Straße (L67) mit der **absoluten Höhe +21,73 m über NN** (Höhe unverbindlich gemäß Planauskunft Stadt Nordhorn vom 23.04.2024). Nach dem Nivellement der Ansatzpunkte weist das derzeit noch bebaute relativ ebene Grundstück Höhen auf zwischen +24,06 m NN im Zufahrtsbereich und +24,45 m NN im südwestlichen Grünflächenbereich. Das bestehende Gebäude hat Fußbodenhöhen von +24,57 m NN im südlichen und +24,47 m NN im nördlichen Gebäudeteil. Als Ausbauhöhe wird vorab etwa eine unverbindliche Planhöhe von OKFF = +24,50 m NN angenommen.

2.2 Schichtenaufbau

Das zu bebauende Grundstück liegt im nördlichen Stadtzentrum von Nordhorn westlich der alten Wietmarscher Straße bzw. der ehemaligen Landesstraße L 67 (siehe **Anlage 1.1**). Regional stehen hier vor allem quartäre Sedimente aus Sand an. Oberhalb der fluviatilen Sande sind junge Flugsanddecken oder Plaggenesch-Auflagen weit verbreitet. Die oberflächennah anstehenden jungen Quartärschichten weisen oft nur geringe Festigkeiten auf und können bis in größere Tiefen organische Bestandteile und reine Torfschichten beinhalten.

Mit den durchgeführten Untersuchungen hat sich der regional bekannte Aufbau des Untergrundes im Allgemeinen bestätigt. Unterhalb von Auffüllungen für die Verkehrsflächen werden teils noch bis in 1,7 m Tiefe (SB 3) **Mutterbodenreste (Plaggenesch)** festgestellt. Zumeist wurden die ursprünglichen Oberböden jedoch gegen Fein- und Mittelsande ausgetauscht. Darunter wurden gewachsene Fein- und Mittelsande mit teils humosen oder schluffigen Nebengemengteilen nachgewiesen. Diese jungen Sedimentdecken weisen bis in Tiefen von rund 3 m unter GOK zum Teil nur sehr lockere Lagerungsdichten auf. Die Deckschichten werden an ihrer Basis begrenzt

durch **eine bis zu 35 cm dicke Torfschicht**, die nach Südwesten auskeilt und dort zunehmend durch sehr lockere mineralische Sande ersetzt wird (vgl. SB 6). Unterhalb dieser Deckschichten steigen die Festigkeiten innerhalb der sogenannten **Talsande** wieder deutlich an und es werden überall mindestens mitteldichte bis sehr dichte Sandpakete nachgewiesen.

Einen Sonderfall stellt die nordwestliche Gebäudeecke dar. Hier werden neben den größten Torfmächtigkeiten auch die geringsten Festigkeitszunahmen innerhalb der unterlagernden „Talsande“ festgestellt (vgl. DPL 4, DS 4).

Die oberflächennahen Deckschichten sind wegen ihrer geringen Lagerungsdichten aber auch wegen enthaltener **lehmiger und torfiger Einschlüsse bis hin zu reinen Torflinsen** als **nicht für flache Gründungsmaßnahmen geeignet** einzustufen. In Tiefen ab rund 3 m schließen sich dann die zumeist tragfähigen fluviatilen Talsande an, die für Gründungsmaßnahmen als geeignet einzustufen sind.

In größeren Tiefen ab 13 m unter GOK folgen dann wieder sehr setzungsanfällige Weichschichten des **Eem-Interglazials** mit torfig-lehmigen Lagen bis in Gesamttiefen von rund 19,0 m unter GOK. Diese Ablagerungen sind für jegliche Gründungsmaßnahmen ungeeignet.

Darunter folgen bis in die Sondierendtiefen von 25 m die rein mineralischen mindestens **mitteldicht bis sehr dicht gelagerten Vorschüttsande** der Saale Kaltzeit (vgl. **Anlage 4**).

Der Baugrund ist für flache Gründungsmaßnahmen als **nicht tragfähig gemäß DIN 1054 bzw. EC 7** anzusehen. Aus flachen Gründungsmaßnahmen würden nicht kalkulierbare Setzungen resultieren und Schäden aus Setzungsdifferenzen wären nicht auszuschließen (vgl. Grundbruch- und Setzungsberechnungen für Flachgründung gemäß **Anlage 6**). Frühestens werden ab ca. 3 m Tiefe unter GOK steigende bzw. ausreichende Tragfähigkeiten für flache Gründungsmaßnahmen festgestellt. Alle Details zu den untersuchten Böden sind den **Anlagen 2 bis 4** zu entnehmen.

2.3 Bodenkennwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche

Nach visueller Beurteilung der gestörten Bodenproben in Verbindung mit den ermittelten Sondierwiderstandslinien sind für die im Profil anstehenden Bodenarten folgende gemittelte **bodenmechanische Kenngrößen** festzulegen (wegen engem lateralen Wechsel ohne Angabe von Tiefen):

Einheit	Bodenart	Wichte γ/γ' [kN/m ³]	Scherfestigkeit		Steife- modul E _s [MN/m ²]	Boden- klasse nach DIN 18300: 2012
			Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]		
Holozän (Deckschicht)	Mutterboden feinsandig, schwach mittelsandig, schwach schluffig, schwach humos-humos	17/8,5	28	0	-	1
	Feinsand und Mittelsand; mitteldicht bis dicht gelagert	18/10	32-33	0	30-50	3
	Feinsand und Mittelsand (schwach) schluffig, (schwach) humos; sehr locker-locker	17/9	30-31	0	6-20	3(2)
	Torf	12/2	15	3	0,1-0,5	3-4
Pleistozän	Feinsand und Mittelsand; mitteldicht gelagert	18/10	32,5	0	25-35	3
	Sand eng gestuft (SE) dicht gelagert	19/11	35-37	0	50-100	3
	Sand schluffig (SÜ) teils mit Schluff- Torflinsen; locker	18/9,5	29	0	3-15	3
	Sand eng gestuft (SE), teils schwach schluffig (SU) mitteldicht bis dicht	18,5/10,5	33-35	0	40-90	3
	Sand schluffig bis organisch (SU); locker bis mitteldicht	17/9	30	0	20-30	3(2)
	Eem-Schluff sandig, stlw organisch; weiche Konsistenz	18/8	27,5	0	3-8	4
	Eem-Torf	12/2	15	5	0,4-1	3-4
	Vorschüttsande (SE/SU); mitteldicht - dicht	18,5/10,5	33-35	0	50-100	3
	Vorschüttsande (SE); dicht - sehr dicht	19/11	35-38	0	100-150	3

Tabelle 1: Bodenkennwerte (lateral deutlich differierend)

Nur die mineralischen Mittel- und Feinsande können als nicht frostempfindlich und nach ZTVE-StB 09 in die **Frostempfindlichkeitsklasse F1** eingestuft werden. Gemäß ZTVA-StB sind sie gut für einen Wiedereinbau geeignet und der **Verdichtbarkeitsklasse V1** zuzuordnen. Dies gilt nicht für Oberböden oder schluffig-organisch überprägte Holozändecken, die als ungeeignet für technische Auffüllungen anzusprechen sind. Beide Bodenarten werden bei Herstellung des erforderlichen Bodenaustausches für die Verkehrs- und Parkflächen bis in Tiefen von ca. 1,0 m anfallen (vgl. **Anlage 2**).

Die verbliebenen Mutterbodendecken sind grundsätzlich immer von mineralischen Sandböden zu separieren. Gemäß BauGB § 202 gilt: "Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Verände-

rungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen“.

Die Bodengruppen gemäß DIN 18196 sowie weitere Details zu den entnommenen Bodenproben sind den Schichtenverzeichnissen der **Anlage 3** zu entnehmen.

Gemäß DIN 18300:2019 können Homogenbereiche für die örtlich vorkommenden Böden angegeben werden. Hierbei sind Oberböden gesondert zu betrachten und zu sichern. Auffüllungen aus den jetzigen Pflasterbereichen sind ebenfalls zu separieren und einem eigenen Homogenbereich zuzuordnen. Folgende Homogenbereiche gemäß DIN 18300 können somit auf dem Grundstück für die oberflächennahen für Erdarbeiten relevanten Deckschichten benannt werden, hierbei ist in der Praxis eine Trennung nicht immer vollständig durchführbar. Es kommen ferner Übergänge und Gemische teils in lateral engem Wechsel vor, die vor Ort oftmals nicht sinnvoll zu trennen sind:

Homogenbereiche gemäß DIN 18300	Boden-Beschreibung		UK Schichteinheit bis max. [m u. GOK]
H1	Auffüllung	Schottertragschicht unter Betonflächen: RC-Schotter	-0,55
H2		Pflasterbettung: Mittelsand und Feinsand, teils mit Bauschuttanteilen, teils grobsandig bis humos	-1,4
H3	gewachsener Boden	Mutterboden feinsandig, schwach mittelsandig, schwach schluffig, (schwach) humos	-1,7
H4		Feinsand und Mittelsand schwach schluffig bis schluffig, schwach humos bis humos, teils torfig	-3,4
H5		Torf	-3,2
H6		Feinsand und Mittelsand stlw. grobsandig, rein mineralisch	-7,0

Tabelle 2: Einteilung in Homogenbereiche gemäß DIN 18300 gemäß Bodenansprache

Für die Ermittlung detaillierterer Bodenkennwerte sind ggf. weitere labortechnische Untersuchungen an den entnommenen Bodenproben durchzuführen (z.B. Glühverluste gemäß DIN 18128).

Ergänzende Kennwerte der Böden wie Spitzendrücke und Mantelreibung der Drucksondierungen können neben der **Anlage 4** für einzelne Standorte und Tiefen in m über NN auch gemittelt den Tabellen der **Anlage 5** entnommen werden.

Außerdem werden für ein repräsentatives Bodenprofil bei UP 4 konkrete Bodenkennwerte festgelegt und können exemplarisch der Tabelle der **Anlage 6** entnommen werden.

2.4 Chemische Bodenuntersuchungen

Im Grundstücksbereich wurden nur vereinzelt anthropogene Anteile aus Ziegeln innerhalb von Auffüllungen festgestellt. Weitere organoleptische Auffälligkeiten im Baugrund wurden nicht festgestellt. Für die Entsorgung von Mutterböden sowie möglicherweise erforderliche Eingriffe in den Baugrund wurden aus den entnommenen Bodenproben der Sondierbohrungen **2 Mischproben** zusammengestellt und separat untersucht.

Die **Mischprobe MP 1** wurde aus allen mineralischen Proben oberhalb des Torfbandes in rund 3 m unter GOK gebildet und auf den Parameterkatalog BM 0* der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) untersucht. Da keine maßgeblichen Grenzwerte der Klasse **BM/BG 0** überschritten wurden kann das eventuell bei einem Bodenaushub anfallende Erdmaterial ungeachtet seiner technischen Eignung ohne Einschränkungen gemäß EBV verwertet werden. Details zur Probenahme sind auch der **Anlage 2** zu entnehmen.

Mischprobe MP 2 besteht aus noch auf dem Grundstück verbliebenen Resten von Mutterböden. Mutterböden sind auf Grundlage der Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) zu beurteilen. Die Analyse der Mischprobe ergab eine Unterschreitung der Vorsorgewerte um mindestens 30 %. Das bedeutet, dass die **Mutterböden multifunktional verwertbar** sind und auch einer sensiblen Folgenutzung wie dem Ackerbau zugeführt werden können (Einhaltung der sog. 70%-Werte gemäß BBodSchV).

Dennoch angetroffene weitere Auffüllungen sind ggf. im Verlaufe der Bauarbeiten entsprechend zu separieren und können dann bei Bedarf vor Ort chemischen Verwertungsuntersuchungen unterzogen werden. Die Probenahme vor Ort an den getrennten Aushubchargen kann dann kurzfristig durch den Unterzeichner ausgeführt werden und im Anschluss eine Einstufung in Verwertungsklassen gemäß der gültigen EBV erfolgen.

2.5 Grundwasserverhältnisse

Das Grundwasser wurde zwischen dem 25.04. und 30.04.2024 in den Sondierbohrlöchern in Tiefen zwischen 0,80 m und 2,90 m unter GOK eingemessen. Hierbei ist der tiefe Wasserstand im Bereich des unterkellerten Bestandes als künstlich abgesenkt anzusehen (Wasserhaltung bei UP 6/Brunnen oder Dränage) und kein Grundwasserstand. Außerdem sind teilweise sehr hohe Grundwasserstände festgestellt worden, die aufgrund der aktuellen Niederschläge sowie der Bodenprofile als **durch Staunässe beeinflusst** einzustufen sind, die den Bohrlöchern nach Ziehung des Bohrgestänges seitlich zufließt (vgl. SB 2-4).

Aufgrund der gestörten Grundwassersituation in Verbindung mit den verbliebenen Wasserständen zwischen -1,48 m und -1,95 m unter GOK (+22,89 m bis +22,43 m über NN) wird zunächst ein mittlerer Grundwasserstand für die Baumaßnahme abgeleitet von **ca. +22,5 m NN**. Dieser kann jahreszeitlich und durch Niederschläge bedingt als relativ hohes jährliches Grundwasser (MHGW) angesehen werden. Ein zeitweise höherer Anstieg des Grundwassers ist möglich. Darüber hinaus können sich Staunässehorizonte bis zur Oberfläche bilden und im Spätsommer deutlich niedrigere Wasserstände auftreten.

Für exakte Wasserstände und jährliche Schwankungen sind nach Rückbau der jetzigen angenommenen Grundwasserabsenkung Grundwassermessstellen einzurichten und über einen möglichst langen Zeitraum hinweg zu überwachen. Alternativ geben auch Baggerschürfe zu unterschiedlichen Jahreszeiten gut Aufschluss über den jährlichen Schwankungsbereich des Grundwassers.

Für die Wahl der Betonklassen von Grundwasser berührenden Bauteilen muss erfahrungsgemäß wegen der verbreiteten organischen Bestandteile im näheren holozänen Untergrund mit **schwach angreifenden Verhältnissen gemäß DIN 4030** gerechnet werden. Ohne weitere chemische Untersuchung einer Grundwasserprobe sollte daher mindestens die entsprechende **Expositionsklasse C25/30** für tiefe Bauteile gewählt werden. Dies ist beispielsweise für Bohrpfahlgründungen in aller Regel ohnehin schon der Fall.

Für eine detaillierte Einstufung wird darüber hinaus die Entnahme und Untersuchung einer Grundwasserprobe empfohlen.

3. Gründung

3.1 Baugrundbeurteilung/Gründungsart

Die im Untergrund anstehenden holozänen Deckschichten mit locker gelagerten teils organischen Anteilen sind bis in Tiefen von über 3 m unter GOK für flache Gründungsmaßnahmen nicht geeignet und im Sinne der DIN 1054 als **nicht tragfähiger Baugrund** anzusprechen.

Erst die zumeist rein mineralischen und mitteldicht bis dicht gelagerten sogenannten pleistozänen **Talsande** weisen gute Tragfähigkeiten bis in Tiefen von rund 13 m unter GOK auf. Ab hier sind den Talsanden zunehmend **schluffig-torfige** Lagen des **Eem-Interglazials** zwischengeschaltet, die für Gründungsmaßnahmen ungeeignet sind (vgl. **Anlage 4**).

In Tiefen zwischen rund 18 m bis 19 m unter GOK folgen den Weichschichten des Eem wiederum rein mineralische gut tragfähige sogenannte **Vorschüttsande** bis in die Sondierertiefen. Diese Fein- und Mittelsande sind wieder gut für Gründungsmaßnahmen aller Art geeignet (vgl. **Anlage 4**).

Für eine setzungsarme Gründung aller Bauteile kann hier eine **Tiefgründung** mit Abtragung aller Lasten unterhalb der gemischtkörnigen Holozändecken in den tragfähigen Untergrund **empfohlen** werden (z. B. **Bohrpfahlgründung**).

Maßnahmen des Bodenaustausches bzw. der Bodenverbesserung würden hier Tiefen von über 3 m im Schutze einer Grundwasserhaltung erfordern. Die meisten schluffigen oder schwach humosen Böden sind für eine Verdichtung unterhalb von Ingenieurbauwerken nicht oder nur wenig geeignet und daher gegen anzuliefernde F1-Füllsande auszutauschen. Außerdem sind in diesem Falle Verbaumaßnahmen für bereits bestehende Gebäude zu prüfen.

Sowohl Vibrationen und Erschütterungen, als auch Wasserhaltungs- und Böschungssicherungsmaßnahmen werden mit der Pfahlgründung vermieden.

Aus den Drucksondier- und Rammsondierergebnissen kann hier die Möglichkeit einer Gründung mittels relativ kurzer Tiefgründungselemente im Talsand unterhalb der Holozändecken abgeleitet werden. Wegen der niedrigen Tragfähigkeiten der Deckschichten können dann jedoch nur relativ kleine und kurze Pfähle mit begrenzten Tragfähigkeiten vor allem aus Spitzenwiderständen hergestellt werden (höhere Anzahl erforderlich).

Erheblich höhere Tragfähigkeiten können bei Absetzung der Pfähle in den Vorschüttsanden erzielt werden. Hierfür wären örtlich dann jedoch ca. 21 m lange und

ggf. dickere Pfähle erforderlich. Dies erscheint aufgrund der geplanten Gebäudestruktur ohne besonders hohe Einzellasten jedoch nicht notwendig. Stattdessen wird empfohlen die relativ kurzen Pfähle mit etwas größeren Durchmessern gemäß **Anlage 4** auszuführen.

Die Ausführung der Pfahlvarianten ist in Anlehnung an die statischen Erfordernisse ggf. in Rücksprache mit dem Unterzeichner festzulegen. Grundsätzlich können erschütterungsfrei und unverroht herstellbare **Teilverdrängungsbohrpfähle** mit Ansetzung von 15 % erhöhten Tragfähigkeiten im Gegensatz zu normalen Bohrpfählen als **technisch und wirtschaftlich optimal** angesehen werden. Hierfür sind diese dann möglichst auf der Höhe der UK Bodenplatte bzw. des **Balkenrostes** nach dem Bodenaushub schon auf Planhöhe herzustellen.

3.2 Pfahlgründung

Für die Dimensionierung der Teilverdrängungsbohrpfähle wurden die Drucksondierungen DS 1 bis 6 einzeln ausgewertet und **Tragfähigkeitsberechnungen gemäß EA-Pfähle** durchgeführt (**Anlage 5**).

Grundsätzlich wurde für die oberen Schichten bis mindestens 1,5 m Tiefe unter GOK keinerlei Mantelreibung angesetzt. Somit sind ausreichende Sicherheiten für eine angepasste Herstellung der Pfahlköpfe bzw. der Balkenroste unabhängig von der späteren tatsächlichen Ausbauhöhe vorhanden.

Wegen der schluffigen und weichen Zwischenschicht innerhalb der Talsande, in Verbindung mit dem unterlagernden Eem, kann für eine Herstellung gemäß EA-Pfähle hier nur **ein relativ schmaler Bereich für die Absetzung der Pfähle** in Betracht kommen. Es ist immer ein Abstand von mindestens 1,5 m zu unterlagernden Schichten mit Festigkeiten unter 7,5 MPa Spitzendruck zum Pfahlfuß sowie eine Einbindung des Pfahlfußes in tragfähige Sand-Schichten von ca. 2,5 m erforderlich. Daher kann hier eine **Länge von 9,5 m ab GOK bei +23,90 m NN** empfohlen werden. In dieser Absetztiefe können alle Pfahldurchmesser von Teilverdrängern gemäß **Anlage 5.x.3** technisch zur Ausführung gebracht werden. Für eine wirtschaftliche Herstellung der Pfähle kann vorab für mittlere Lasten ein **Pfahldurchmesser von 47 cm empfohlen** werden.

Grundsätzlich ist ohne Rücksprache mit dem Unterzeichner die **einheitliche Absetztiefe bei +14,40 m NN** genau einzuhalten und bautechnisch zu überwachen. Auch eine tiefere Ausführung ist nur bedingt und nach Absprache möglich.

Wegen erheblicher lateraler Schwankungen der Baugrundfestigkeiten sowie als zusätzliche Sicherheit werden keinerlei Mantelreibungswerte innerhalb der Deckschichten in Ansatz gebracht, die $< 7,5$ MPa aufweisen (keine anteiligen Tragfähigkeiten gemäß EA-Pfähle).

Aus den Berechnungen gemäß dem gültigen Regelwerk EA-Pfähle ergeben sich für die meisten Bereiche für einen gewählten Pfahldurchmesser von **47 cm** äußere Tragfähigkeiten von $_{zul}V \geq 813 \text{ kN/Pfahl}$ (entspricht $R_d \geq 1.138 \text{ kN/Pfahl}$ gemäß Drucksondierung DS 6: vgl. **Anlage 5.6**). Hierin enthalten sind bereits die um 15 % erhöhten Tragfähigkeiten für Teilverdränger sowie veränderliche Lasten von 33%.

Jedoch sind im **Bereich des Untersuchungspunktes UP 4 Schwächezonen** vorhanden, die eine deutlich geringere Tragfähigkeit ergeben. Gemäß **Anlage 5.4** werden für einen Pfahldurchmesser von **47 cm** nur reduzierte äußere Tragfähigkeiten von $_{zul}V \geq 617 \text{ kN/Pfahl}$ (entspricht $R_d \geq 863 \text{ kN/Pfahl}$ ermittelt. Für diesen Bereich um UP 4 wurde daher eine **Zone mit reduzierter Tragfähigkeit** festgesetzt, die für die Festlegung des Pfahlabstandes gemäß **Anlage 1.2** zu berücksichtigen ist.

Bei einem **Pfahlschaftdurchmesser** von **47 cm** ergeben sich aus den o.g. maximal möglichen Pfahllasten dann rechnerische maximale Setzungen von **$s \leq 6,9 \text{ mm}$** . Für Federberechnungen können nach Bekanntgabe der genauen Pfahllasten weitere Setzungsberechnungen durch den Unterzeichner erfolgen.

In den zulässigen Pfahllasten sind bereits alle Sicherheiten für den Pfahlwiderstand sowie auch für die einwirkenden Lasten (33% veränderliche) enthalten. Die Schnittgrößen für R_k bzw. R_d ohne die entsprechenden Sicherheiten gemäß EC 7 und Reduzierung können im Detail auch der Anlage 5 entnommen werden.

Alle Details zur Berechnung sowie die Abhängigkeiten von Tragfähigkeit zu Länge und Durchmesser der Pfähle sind der **Anlage 5** zu entnehmen. Hieraus wird auch ersichtlich, dass Variationen in Länge und Durchmesser für diesen Baugrund nur in relativ engen Grenzen zulässig bzw. sinnvoll sind.

Ergänzende Dimensionierungen zur äußeren Tragfähigkeit von Pfählen können bei Bedarf durch den Unterzeichner vorgenommen werden. Hieraus resultiert dann aber

auch immer eine andere Lastverteilung und entsprechende Bewehrungen des Balkenrostes bzw. der Bodenplatte.

Im Bedarfsfall können die o. g. einheitlichen Pfahlwiderstände für einzelne Pfähle erhöht werden. Hierzu können dann vorab die Berechnungen der **Anlagen 5** für alle Drucksondierstandorte als Anhaltspunkt dienen.

Die konstruktive Pfahlkopfbewehrung von Druckpfählen muss für die Einbindung in das Balkenrost mindestens 20 cm über Pfahl-Kappebene herausstehen. Die Planhöhen sind vor Herstellung der Pfähle bekannt zu geben. Somit können dann die Pfahlköpfe sofort auf die entsprechenden Höhen gebracht werden.

3.3 Grundbruch- und Setzungsberechnungen

Für die Bemessung des Setzungsmaßes bzw. für die Dimensionierung von Fundamenten ohne Bodenaustausch auf der Torfschicht sind vorab unter Beachtung der DIN 4017 und DIN 4019 bzw. DIN 1054 / EC7 **Grundbruch- und Setzungsberechnungen** für das maßgebliche Bodenprofil aus SB 4/DPL 4 ausgeführt worden. Die Ergebnisse für lotrecht belastete **Streifenfundamente** mit einer Länge von 55,61 m sind in der **Anlage 6** dargestellt.

In allen Diagrammen der **Anlage 6** kann die Abhängigkeit der Fundamentmaße von Bodenpressung, Grundbruchsicherheit und Setzungsmaß abgelesen werden. Der in den Fundamentdiagrammen nicht schraffierte Bereich liegt oberhalb von 2,0 cm Setzung und bedarf einer besonderen Verträglichkeitsprüfung.

Bei Durchführung der Gründungsarbeiten wie oben beschrieben und deutlicher Begrenzung der vertikalen Lasten (gemäß EC 7 Bemessungswert des Sohlwiderstandes) auf $\sigma_{R,d} = 150 \text{ kN/m}^2$ ($\sigma_{zul} = 107,2 \text{ kN/m}^2$ bei 33 % veränderliche Lasten) werden die Setzungen wegen der unterlagernden Weichschichten noch immer rechnerisch bei **s = 13,6 mm** (b = 50 cm) bis hin zu unverträglichen **s = 27,0 mm** (b = 110 cm) liegen. Gebäudeschäden wären kaum zu verhindern bzw. einzugrenzen.

Wegen der nicht zu kalkulierenden Setzungsdifferenzen wird daher von einer solchen Flachgründung abgeraten.

3.4 Erdarbeiten

Grundsätzlich sind vor Abriss und Rückbau des Altbestandes immer zunächst die Mutterböden separat abzutragen und zu sichern. Mutterboden ist besonders zu schützen und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen (§ 202 BauGB).

Für die Herstellung von Teilverdrängern ist nach derzeitigem Planungsstand keine Grundwasserabsenkung erforderlich. Ggf. ist die Befahrbarkeit für die Pfahlherstellung sicher zu stellen (Schotterpolster). Für die Pfahlherstellung sind alle Leitungen im Untergrund zu entfernen. Bei entsprechender Vorbereitung der Baufelder können die Pfahlköpfe sofort auf richtiger Höhe hergestellt werden, ein späteres Kappen der ausgehärteten Pfahlköpfe ist dann nicht mehr notwendig.

Weitere Aushub- oder Bodenaustauschmaßnahmen sind wegen der Herstellung von Bohrpfählen nicht erforderlich.

Die notwendigen Grubenwände für Fundamente und Balkenroste können ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen bis in 1,25 m Tiefe steil geschachtet werden, andernfalls sind Böschungen von 45° nachweisfrei standsicher. Bei größeren erforderlichen Aushubtiefen sind Bermen einzuziehen oder Verbaumaßnahmen gemäß DIN 4124 zu ergreifen.

Für einen **optionalen Bodenaustausch in Verbindung mit einer Flachgründung** sind Aushubtiefen von mindestens 3,0 m erforderlich. Im Schutze einer Wasserhaltung bis in ca. 4,0 m Tiefe unterhalb der jetzigen GOK wäre dann nachfolgend eine Nachverdichtung der trockenen sandigen Aushubsohle und ein lagenweises einbringen verdichtungsfähiger Füllsande erforderlich. Es sind ausschließlich rein mineralische F1-Füllsande mit Feinkorngehalten ($< 0,063$ mm) unter 5,0 % lagenweise einzubauen und auf Proctordichten von $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Es sollte vom Lieferanten ein Zertifikat gemäß Ersatzbaustoff-Verordnung (EBV) für einen **Boden BM-0** vorgelegt werden. Der Boden darf keine organischen Anteile ($TOC < 0,5 \%$) enthalten.

Die Einbaudicken sind in Anpassung an das verwendete Verdichtungsgerät zu wählen und sollten nicht stärker als 20 cm sein. Für die Gründung innerhalb von Auffüllungen sind seitliche Überstände einzuhalten, die immer der Tiefe der Auffüllungen unterhalb des Fundamentes/der Frostschräge entsprechen müssen (hier ca. 3 m seitliche Überstände). Ggf. sind Sicherungs- und Unterfangungsmaßnahmen an bestehender Bebauung durchzuführen.

Die Wasserhaltung ist zu dimensionieren und bei der Unteren Wasserbehörde zu beantragen. Hieraus ergeben sich ggf. weitere Beweissicherungsverfahren bzw. Zustandserfassungen in der Nachbarschaft.

Die gewissenhafte Verdichtung der Füllsande ist dann abschließend mittels leichter Rammsondierungen mit durchgehenden Schlagzahlen $\geq 17/\text{dm}$ sowie statischer Plattendruckversuche nachzuweisen. Hiermit sind dann Verformungsmoduln von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ bei Verhältniswerten von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ in ausreichender Anzahl nachzuweisen.

Gemäß **ZTVE-StB** ist für eine Prüflosfläche von $<2.000 \text{ m}^2$ ein Stichprobenumfang von mindestens 5 statischen Lastplattendruckversuchen erforderlich.

3.5 Wasserhaltungsmaßnahmen

Für die optionale Gründungsvariante „Flachgründung auf tiefem Bodenaustausch“ ist eine geschlossene Wasserhaltung mittels Kleinfilteranlage oder Horizontaldränagen zu empfehlen. Hierbei ist das Grundwasser dann wegen der erforderlichen Verdichtungsmaßnahmen auf der Aushubsohle mindestens 1,0 m unterhalb der Mitte der Aushubsohle abzusenken. Für die Dimensionierung und Beantragung der Wasserhaltung sind dann weitere Untersuchungen mit Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte k_f durchzuführen und die Reichweite des Absenkungstrichters zu ermitteln. Allgemein ist mit mittleren bis hohen Förderraten zu rechnen.

Die Herstellung der Bohrpfähle kann ohne eine Grundwasserabsenkung durchgeführt werden.

4. Ausführungstechnische Hinweise

In diesem Planungsstadium können zur Bauausführung folgende Angaben gemacht werden:

- Bei der Ausführung der Erdbau- und Gründungsarbeiten fallen gemäß DIN 18300:2012 vor allem Böden der Bodenklassen 1 und 3 an (Homogenbereiche gemäß DIN 18300:2019 siehe Kapitel 2.3).

- Die vorhandenen Mutterböden sowie humose Deckschichten sind als frostempfindlich einzustufen. Die Bodengruppen nach DIN 18196 sind der **Anlage 3** zu entnehmen.
- Wegen der empfohlenen Pfahlgründung sind nach derzeitigem Planungsstand keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.
- Die Befahrbarkeit mit schweren Geräten für die Bohrpfahlherstellung ist zu gewährleisten. Die Vorgaben sind rechtzeitig beim Pfahlhersteller abzufragen.
- Für die Herstellung der Teilverdrängungsbohrpfähle sind die Höhen gemäß Höhenplanung für den Neubau festzulegen und das Baufeld entsprechend vorzubereiten. Die Absetztiefen für die TV-Pfähle sind gemäß der vorgegebenen Dimensionierung mit +14,40 m NN zu wählen. Die Pfahllängen von rund 9,5 m sind hier nicht maßgeblich, sondern ausschließlich die Absetztiefe bei +14,40 m NN.
- Die Pfahldurchmesser können gemäß der Anforderungen an Einzellasten bzw. der entsprechenden Lastverteilung auf die Pfähle nach Bedarf gewählt werden. Vorab wird ein Pfahldurchmesser von 47 cm als Teilverdränger als technisch wirtschaftlich sinnvoll angesehen.
- Die Pfahlstandorte sind zuvor nach Angaben des Statikers genau einzumessen und abzustecken.
- Die Pfahlherstellung ist entsprechend zu dokumentieren. Der Unterzeichner kann für eine Prüfung auf der Baustelle kurzfristig hinzugezogen werden.
- Böschungswinkel im gewachsenen Sandboden sind im Allgemeinen bis zu 5 m Böschungshöhe unter 45° standsicher. Niederschlagsbedingt können lokale Staunässehorizonte „ausbluten“ und fließen.
- Steil geböschte Aushubgruben über 1,25 m Tiefe dürfen nicht betreten werden. Es gelten grundsätzlich die Vorgaben der DIN 4124.
- Unter Annahme eines höchsten absoluten 10-jährigen Grundwasserstandes (hzeGW im Sinne der EBV) von ca. 23,0 m NN (MHGW + 50 cm) sollte von einem Einbau von Recyclingmaterialien unterhalb von +23,6 m NN grundsätzlich abgesehen werden. Darüber sind entsprechende Einbaubedingungen gemäß EBV für voll- oder teilversiegelte Flächen einzuhalten.

- Für die Verwertung von Aushubmaterial gelten die Prüfberichte der **Anlage 7**. Weitere chemische Analysen gemäß BBodSchV oder gemäß EBV können im Bedarfsfall kurzfristig durch den Unterzeichner vorgenommen werden.

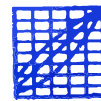
Es wird empfohlen den Unterzeichner in die weitere Planung der Pfähle und in die Pfahlherstellung sowie ggf. in die alternative Gründung mit Bodenaustausch mit einzubeziehen. Ggf. können ergänzende angepasste Berechnungen durch den Unterzeichner kurzfristig ausgeführt werden.

Die anzufertigenden Pfahlprotokolle sind im Detail zu prüfen und die Herstellung ist zu überwachen. Die maßgeblichen Absetztiefen sind unbedingt einzuhalten.

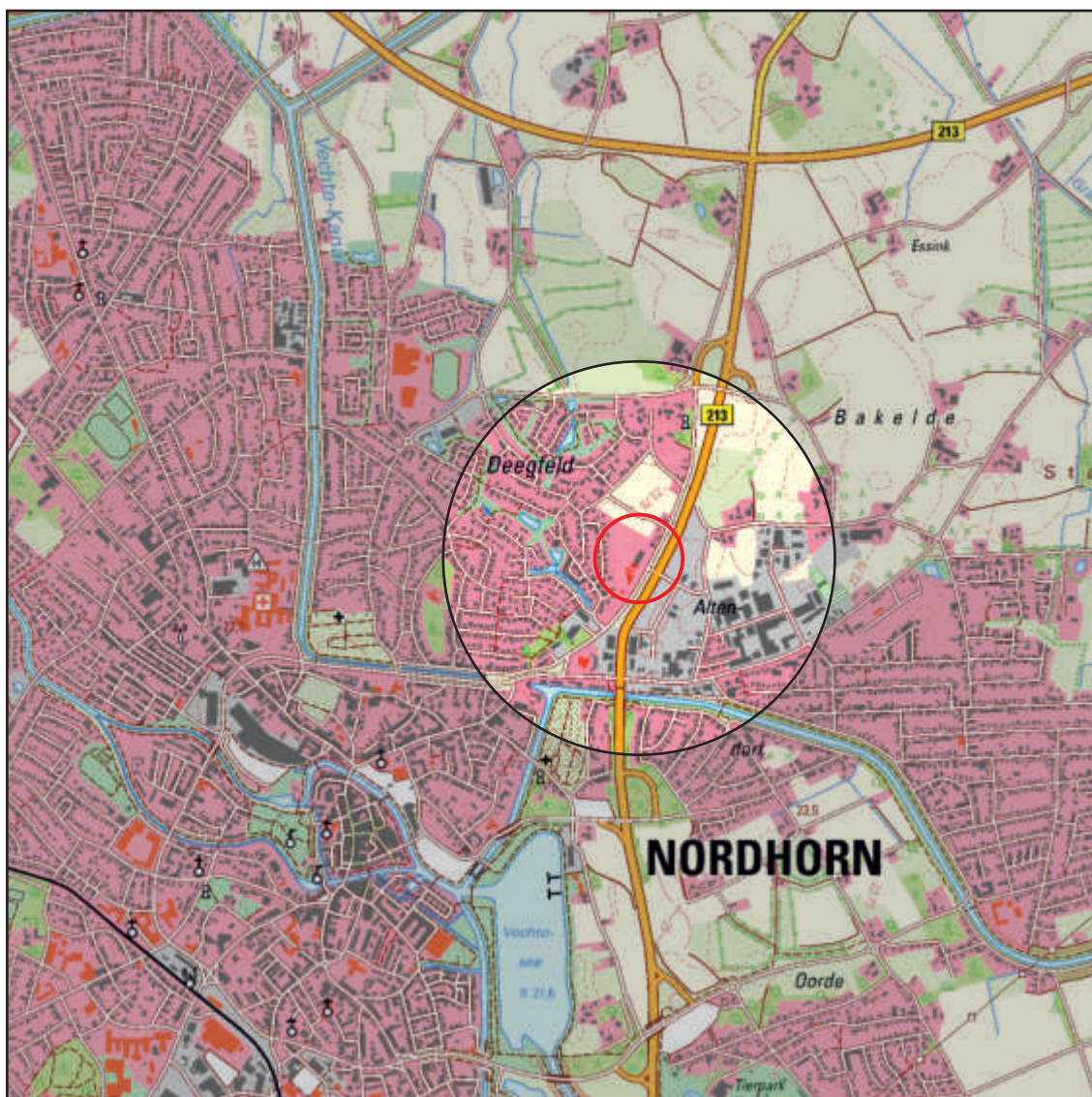
Ich bitte, mich aus haftungsrechtlichen Gründen zu einer erneuten Stellungnahme hinzuzuziehen, falls sich durch Entwurfsänderung, Verschiebung des Bauwerkes o. ä. Änderungen gegenüber der bisherigen Planung ergeben. Dies gilt auch für in diesem Gutachten nicht diskutierte Fragestellungen.



Dipl.-Geol. Christoph Roy



Roxeler Ingenieures. mbH
Baustoffprüfstelle NL Nordhorn
Werner-Heisenberg Str. 14 48529 Nordhorn
Tel. (0 59 21) 88 37-0 · Fax 88 37-37

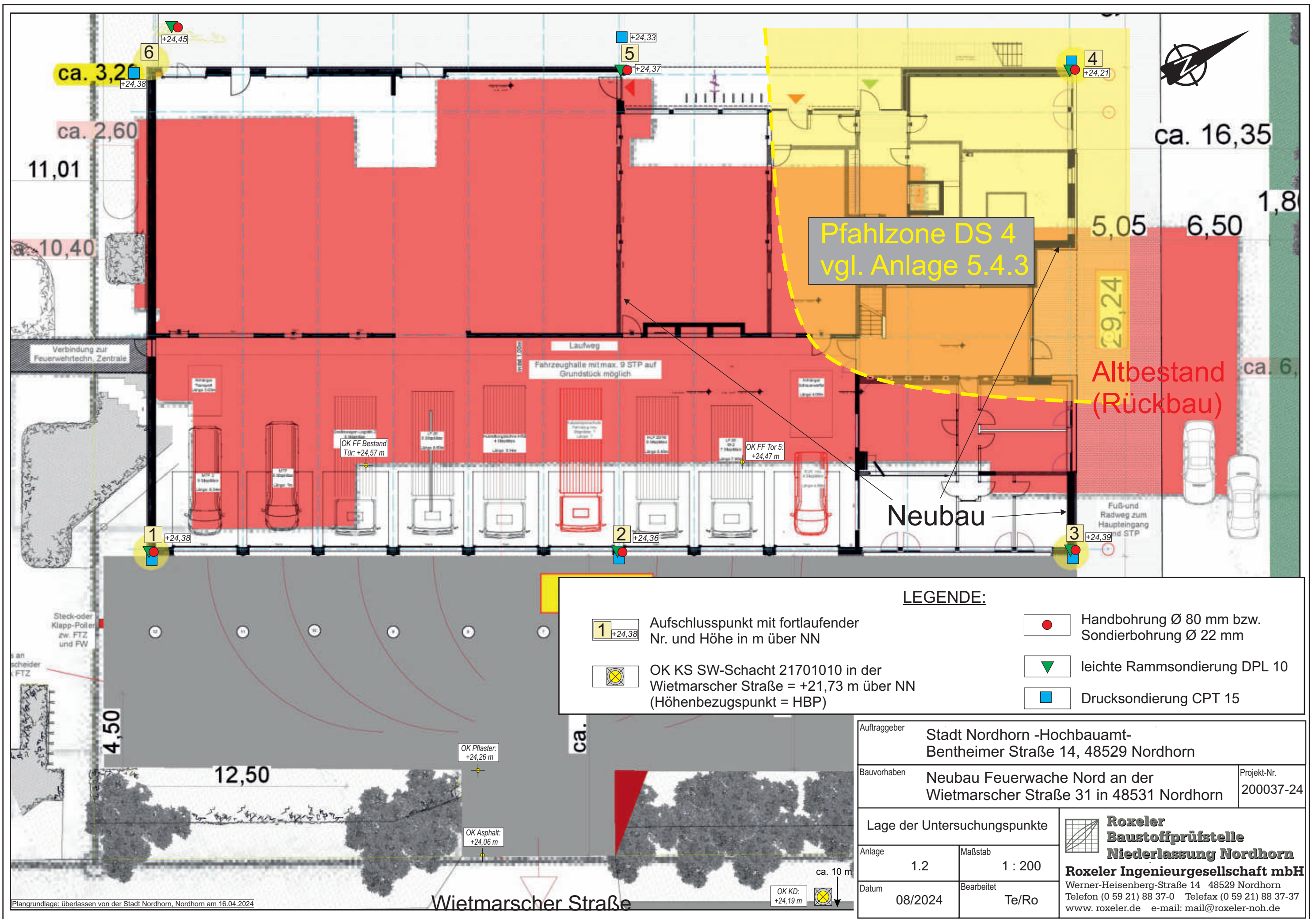


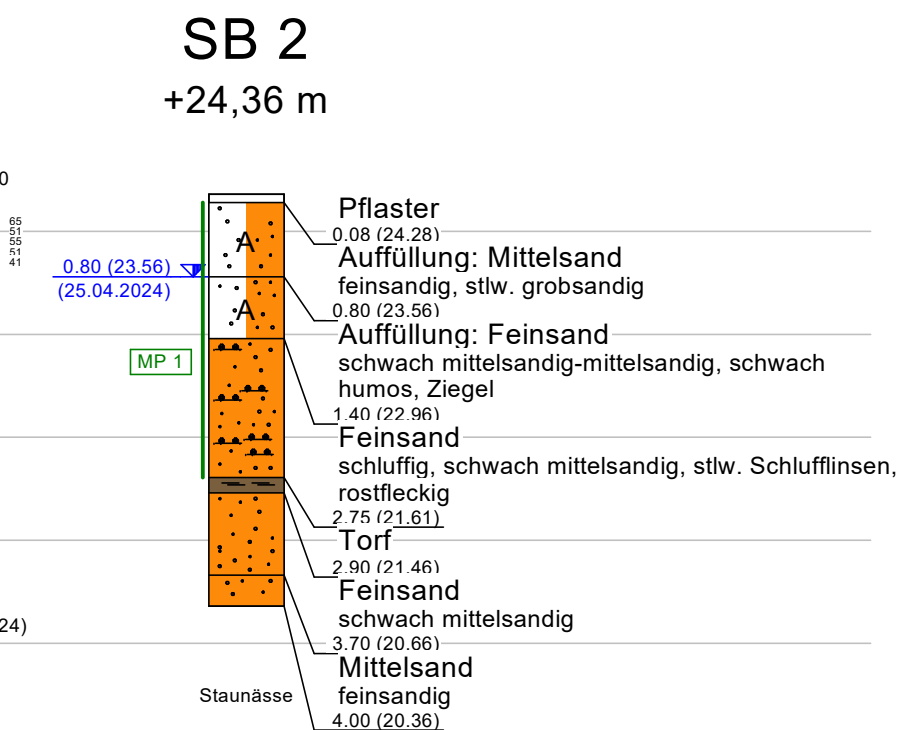
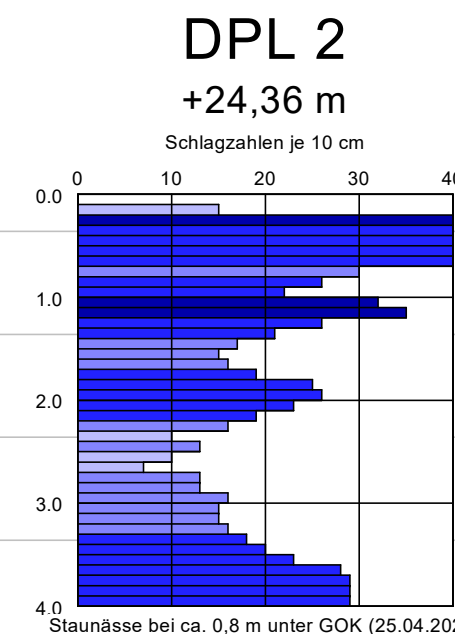
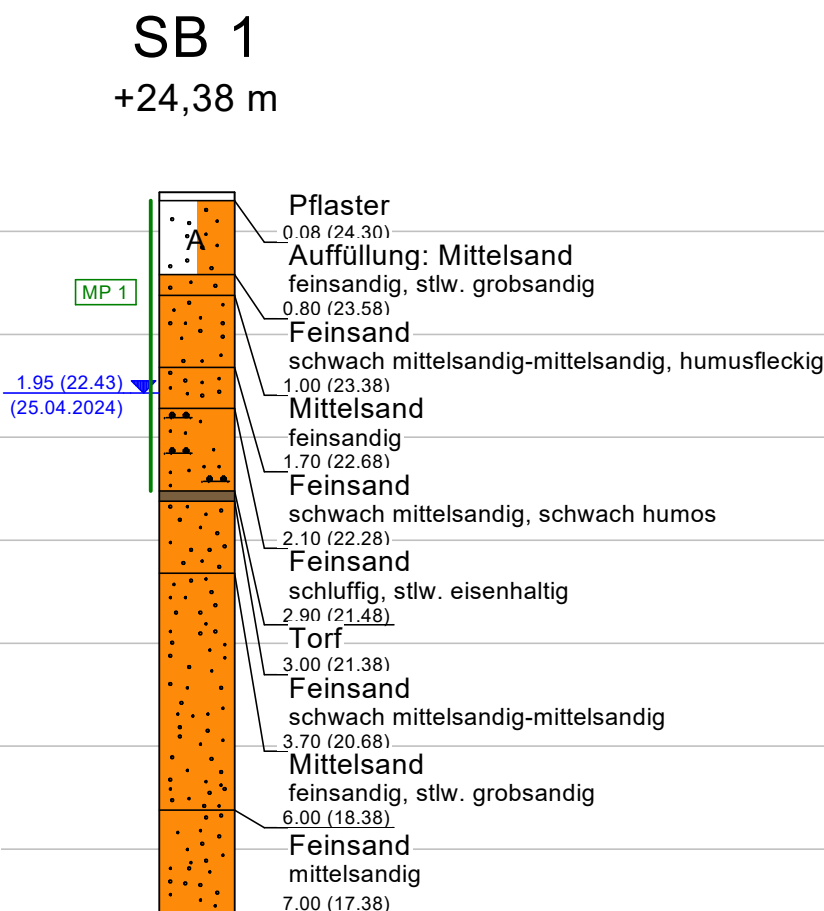
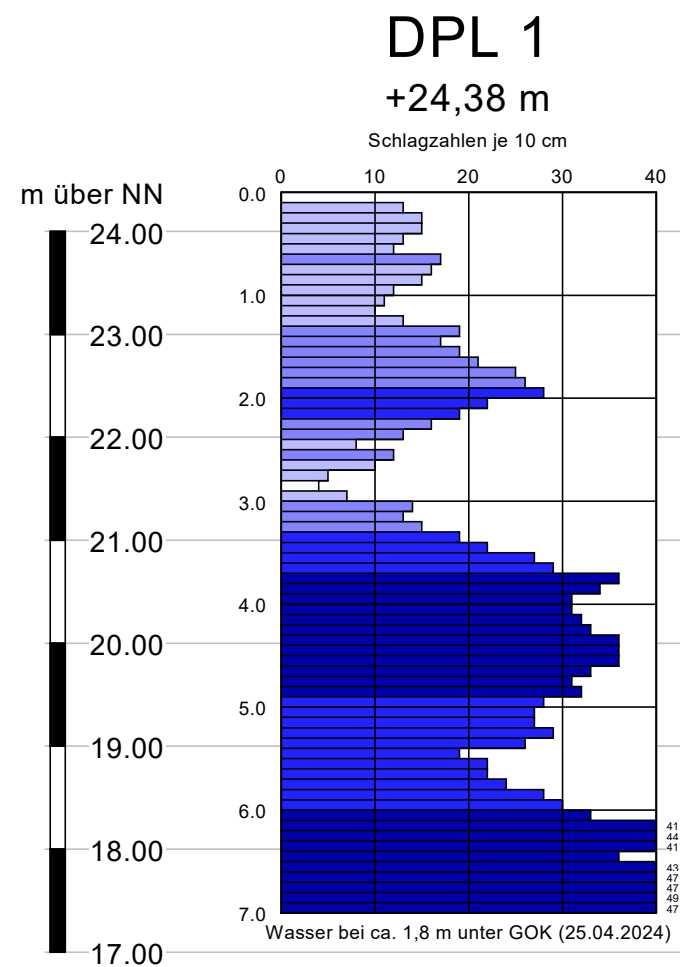
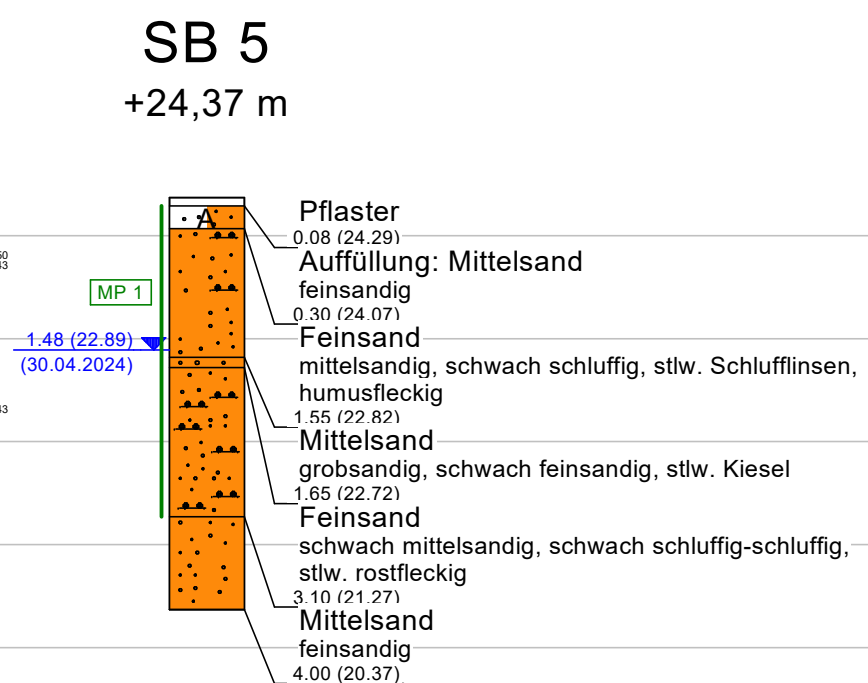
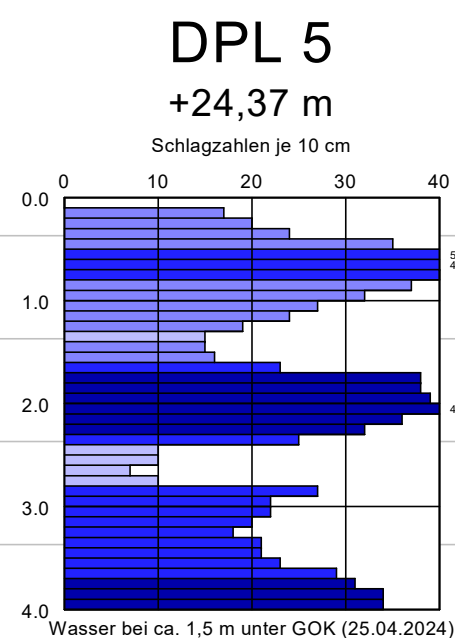
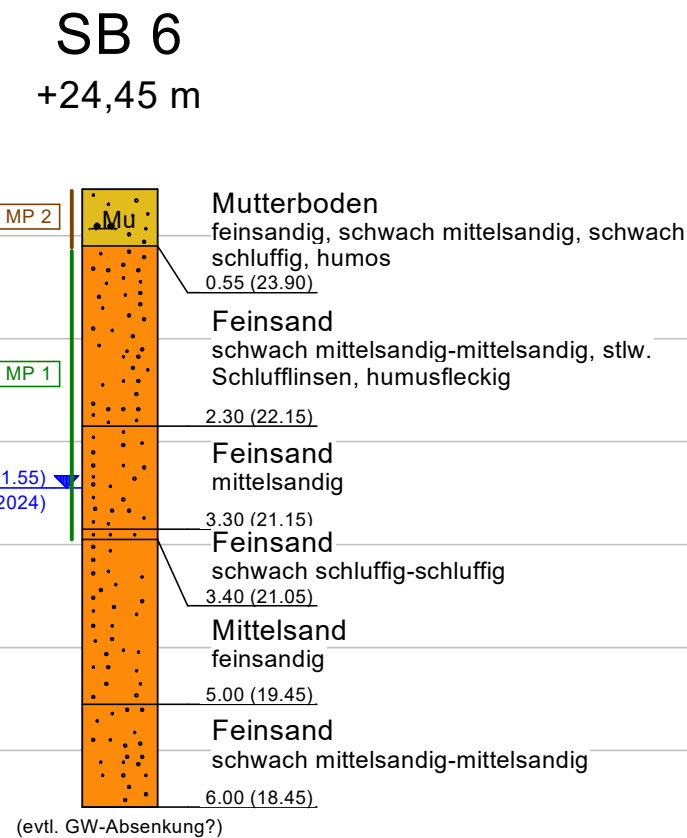
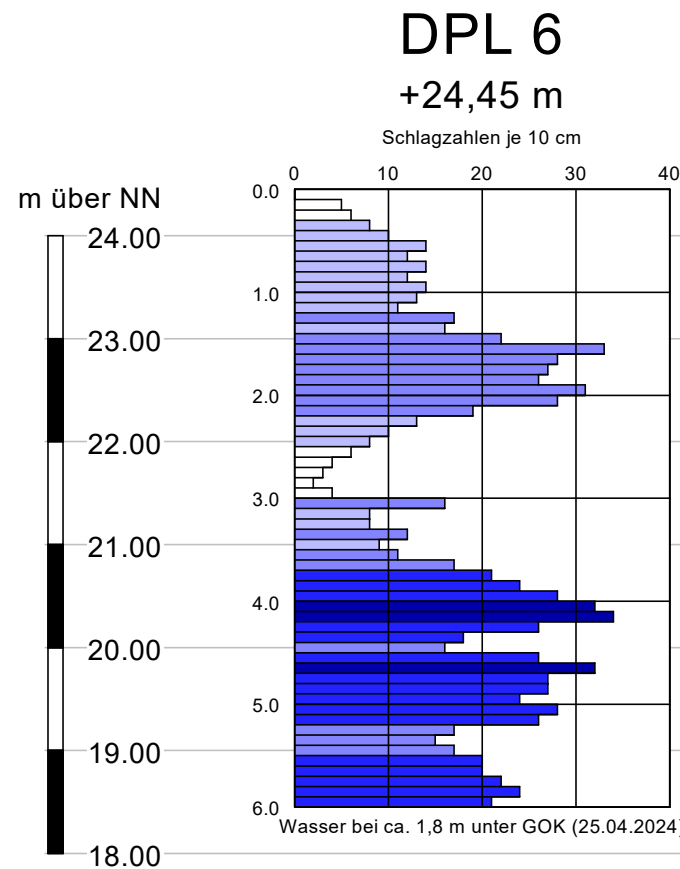
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, © LGLN 2023 (TK25-Blattschnitt 3508)



Regionale Lage des Bauvorhabens

Auftraggeber		Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	
Bauvorhaben		Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48529 Nordhorn	Projekt-Nr. 200037-24
Übersichtslageplan		 Roxeler Baustoffprüfstelle Niederlassung Nordhorn Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37 www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de	
Anlage	1.1	Maßstab	1 : 25.000
Datum	08/2024	Bearbeitet	Te





Legende DPL

	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Legende Chemie

Probenbezeichnung mit Angabe Einzelproben und Tiefendarstellung

	Untersuchung nach Vorsorgewerte BBodSchV
	Untersuchung nach EBV BM/BG-0*

Auftraggeber		Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	
Bauvorhaben		Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn	Projekt-Nr. 200037-24
Bohrprofile und Rammprofile		Roxeler Baustoffprüfstelle Niederlassung Nordhorn	
Anlage	2.1	Maßstab	1 : 75
Datum	05/2024	Bearbeitet	Te/Ro
Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37 www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de			

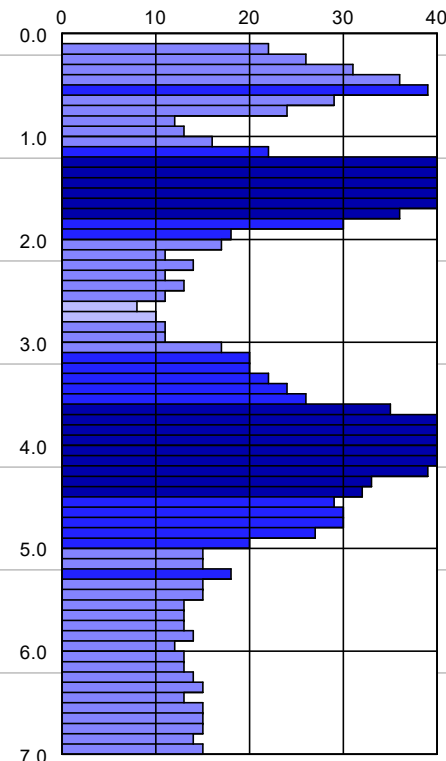
m über NN



DPL 4

+24,21 m

Schlagzahlen je 10 cm



Staunässe bei ca. 1,1 m unter GOK (25.04.2024)

SB 4

+24,21 m

0.80 (23.41)
(29.04.2024)
1.41 (22.80)
(15.05.2024)

MP 1

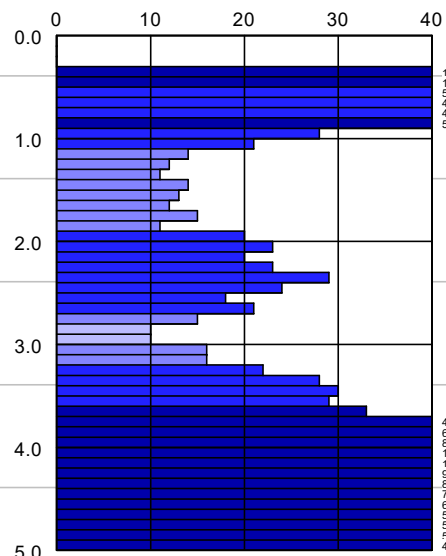


Pflaster
0.08 (24.13)
Auffüllung: Mittelsand
feinsandig
0.70 (23.51)
Feinsand
schwach mittelsandig-mittelsandig, stlw. torfige Einschlüsse
1.60 (22.61)
Feinsand
schwach mittelsandig, schwach schluffig, eisenhaltig
2.60 (21.61)
Torf
2.95 (21.26)
Mittelsand
feinsandig
4.70 (19.51)
Feinsand
schwach mittelsandig-mittelsandig
7.00 (17.21)

DPL 3

+24,39 m

Schlagzahlen je 10 cm



Staunässe bei 0,8 m unter GOK (25.04.2024)

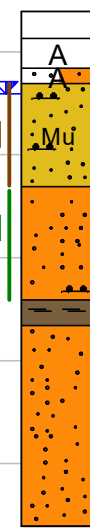
SB 3

+24,39 m

0.80 (23.59)
(29.04.2024)

MP 2

MP 1



Beton
0.26 (24.13)
Auffüllung: RC-Schotter
0.55 (23.84)
Auffüllung: Mittelsand
feinsandig
0.70 (23.69)
Mutterboden
feinsandig, schwach mittelsandig, schwach
schluffig, schwach humos-humos
1.70 (22.69)
Feinsand
schwach mittelsandig, schwach schluffig,
stlw. rostfleckig
2.80 (21.59)
Torf
3.05 (21.34)
Mittelsand
feinsandig, stlw. grobsandig
5.00 (19.39)

Legende DPL

	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Legende Chemie

Probenbezeichnung
mit Angabe Einzelproben
und Tiefendarstellung

MP 2

Untersuchung nach Vorsorgewerte BBodSchV

MP 1

Untersuchung nach EBV BM/BG-0*

Auftraggeber		Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	
Bauvorhaben		Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn	Projekt-Nr. 200037-24
Bohrprofile und Rammprogramme		 Roxeler Baustoffprüfstelle Niederlassung Nordhorn Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37 www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de	
Anlage	Maßstab		
2.2	1 : 75		
Datum	Bearbeitet		
05/2024	Te/Ro		

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.1
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 1 / Blatt: 1	Höhe: +24,38 m	Datum: 25.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.08 24.30	a) Pflaster							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0.80 23.58	a) Auffüllung: Mittelsand feinsandig,				Rillenbohrer Ø 22 mm			
	b) stlw. grobsandig							
	c)	d) normal zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g) Auffüllung	h) [SE]	i) 0				
1.00 23.38	a) Feinsand schwach mittelsandig-mittelsandig,							
	b) humusfleckig							
	c)	d) normal	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0				
1.70 22.68	a) Mittelsand feinsandig							
	b)							
	c)	d) normal	e) beige					
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0				
2.10 22.28	a) Feinsand schwach mittelsandig, schwach humos				feucht 1,95 m unter GOK GW-Ruhestand nass			
	b)							
	c)	d) normal	e) braun					
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0				
							4	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.1
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 1 / Blatt: 2	Höhe: +24,38 m	Datum: 25.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
2.90 21.48	a) Feinsand schluffig							5	
	b)								
	c) stlw. eisenhaltig	d) normal	e) beige - rostfarben						
	f) lehmiger Sand	g) Quartär	h) SU	i) 0					
3.00 21.38	a) Torf							6	
	b)								
	c) zersetzt	d) normal	e) braun						
	f) Torf	g) Quartär	h) HZ	i) 0					
3.70 20.68	a) Feinsand schwach mittelsandig-mittelsandig							7	
	b)								
	c)	d) normal	e) dunkelbeige						
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0					
6.00 18.38	a) Mittelsand feinsandig							8 9	3,70-5,00 5,00-6,00
	b) stlw. grobsandig								
	c)	d) normal	e) beige						
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0					
7.00 17.38	a) Feinsand mittelsandig							10	
	b)								
	c)	d) normal	e) grau - beige						
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.2
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung	SB 2	/ Blatt: 1	Höhe: +24,36 m	Datum: 25.04.2024
---------	------	------------	----------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.08 24.28	a) Pflaster							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0.80 23.56	a) Auffüllung: Mittelsand feinsandig,				Rillenbohrer Ø 22 mm erdfeucht feucht 0,80 m unter GOK Staunässe	ge.	1	
	b) stlw. grobsandig							
	c)	d) schwer zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g) Auffüllung	h) [SE]	i) 0				
1.40 22.96	a) Auffüllung: Feinsand schwach mittelsandig-mittelsandig, schwach humos,				nass		2	
	b) Ziegel							
	c)	d) normal	e) hellbraun					
	f) Mischboden	g) Auffüllung	h) A	i) 0				
2.75 21.61	a) Feinsand schluffig, schwach mittelsandig,						3	
	b) stlw. Schlufflinsen, stlw. rostfleckig							
	c)	d) normal	e) beige - rostfarben					
	f) lehmiger Sand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
2.90 21.46	a) Torf						4	
	b)							
	c) zersetzt	d) leicht - normal	e) braun					
	f) Torf	g) Quartär	h) HZ	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.2
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 2 / Blatt: 2	Höhe: +24,36 m	Datum: 25.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt					
3.70 20.66	a) Feinsand schwach mittelsandig							5		
	b)									
	c)		d) normal		e) beige					
	f) Sand		g) Quartär		h) SE i) 0					
4.00 20.36	a) Mittelsand feinsandig							6		
	b)									
	c)		d) normal		e) beige					
	f) Sand		g) Quartär		h) SE i) 0					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.3
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 3 / Blatt: 1	Höhe: +24,39 m	Datum: 29.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.26 24.13	a) Beton					Kernbohrgerät Ø 150 mm				
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
0.55 23.84	a) Auffüllung: RC-Schotter					Rillenbohrer Ø 22 mm				
	b) Beton									
	c)		d) normal		e) grau					
	f) Schotter		g) Auffüllung		h) A					i) +
0.70 23.69	a) Auffüllung: Mittelsand feinsandig									
	b)									
	c)		d) normal		e) beige					
	f) Sand		g) Auffüllung		h) A					i) 0
1.70 22.69	a) Mutterboden feinsandig, schwach mittelsandig, schwach schluffig,					0,80 m unter GOK GW-Ruhestand nass				
	b) schwach humos-humos									
	c)		d) normal		e) braun					
	f) Oberboden		g) Mutterboden		h) OH					i) 0
2.80 21.59	a) Feinsand schwach mittelsandig, schwach schluffig									
	b) stlw. rostfleckig									
	c)		d) normal		e) grau - beige					
	f) lehmiger Sand		g) Quartär		h) SU					i) 0
								4		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.3
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 3 / Blatt: 2	Höhe: +24,39 m	Datum: 29.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
3.05 21.34	a) Torf							5		
	b)									
	c)		d) normal		e) braun					
	f) Torf		g) Quartär		h) HZ					i) 0
5.00 19.39	a) Mittelsand feinsandig,							6		
	b) stlw. grobsandig									
	c)		d) normal		e) beige					
	f) Sand		g) Quartär		h) SE					i) 0
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.4
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 4 / Blatt: 1	Höhe: +24,21 m	Datum: 29.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.08 24.13	a) Pflaster							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0.70 23.51	a) Auffüllung: Mittelsand feinsandig				Rillenbohrer Ø 22 mm erdfeucht	ge.	1	
	b)							
	c)	d) normal zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g) Auffüllung	h) A	i) 0	feucht			
1.60 22.61	a) Feinsand schwach mittelsandig-mittelsandig,				0,80 m unter GOK Staunässe nass			
	b) stlw. torfige Einschlüsse							
	c)	d) normal	e) dunkelbeige		1,41 m unter GOK GW-Ruhestand 15.05.2024			
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0				
2.60 21.61	a) Feinsand schwach mittelsandig, schwach schluffig						3	
	b)							
	c) eisenhaltig	d) normal	e) rostfarben					
	f) Sand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
2.95 21.26	a) Torf						4	
	b)							
	c) zersetzt	d) normal	e) braun					
	f) Torf	g) Quartär	h) HZ	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.4
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 4 / Blatt: 2	Höhe: +24,21 m	Datum: 29.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
4.70 19.51	a) Mittelsand feinsandig							5		
	b)									
	c)		d) normal		e) beige					
	f) Sand		g) Quartär		h) SE					i) 0
7.00 17.21	a) Feinsand schwach mittelsandig-mittelsandig							6		
	b)									
	c)		d) normal		e) grau/beige					
	f) Sand		g) Quartär		h) SE					i) 0
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.5
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 5 / Blatt: 1	Höhe: +24,37 m	Datum: 30.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.08 24.29	a) Pflaster							
	b)							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0.30 24.07	a) Auffüllung: Mittelsand feinsandig				Rillenbohrer Ø 22 mm erdfeucht			
	b)							
	c)	d) normal zu bohren	e) beige					
	f) Sand	g) Auffüllung	h) [SE]	i) 0				
1.55 22.82	a) Feinsand mittelsandig, schwach schluffig,				1,48 m unter GOK GW-Ruhestand		2	
	b) stlw. Schlufflinsen, humusfleckig							
	c)	d) normal	e) hellbraun					
	f) lehmiger Sand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
1.65 22.72	a) Mittelsand grobsandig, schwach feinsandig,				nass		3	
	b) stlw. Kiesel							
	c)	d) normal	e) beige					
	f) Sand	g) Quartär	h) SE	i) 0				
3.10 21.27	a) Feinsand schwach mittelsandig, schwach schluffig-schluffig						4	
	b) stlw. torfige Einschlüsse, stlw. rostfleckig							
	c)	d) normal	e) rostfarben - grau					
	f) lehmiger Sand	g) Quartär	h) SU	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.5
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 5 / Blatt: 2	Höhe: +24,37 m	Datum: 30.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt					
4.00 20.37	a) Mittelsand feinsandig							5		
	b)									
	c)		d) normal		e) beige					
	f) Sand		g) Quartär		h) SE i) 0					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.6
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 6 / Blatt: 1	Höhe: +24,45 m	Datum: 30.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

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 Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
0.55 23.90	a) Mutterboden feinsandig, schwach mittelsandig, schwach schluffig,					Rillenbohrer Ø 22 mm erdfeucht	ge.	1		
	b) humos									
	c)		d) normal zu bohren		e) braun					
	f) Oberboden		g) Mutterboden		h) OH					i) 0
2.30 22.15	a) Feinsand schwach mittelsandig-mittelsandig,							2		
	b) stlw. Schlufflinsen, humusfleckig									
	c)		d) normal		e) dunkelbeige					
	f) Sand		g) Quartär		h) SE					i) 0
3.30 21.15	a) Feinsand mittelsandig					feucht 2,90 m unter GOK GW-Ruhestand nass		3		
	b)									
	c)		d) normal		e) beige					
	f) Sand		g) Pleistozän		h) SE					i) 0
3.40 21.05	a) Feinsand schwach schluffig-schluffig							4		
	b)									
	c)		d) normal		e) graubeige					
	f) lehmiger Sand		g) Quartär		h) SU					i) 0
5.00 19.45	a) Mittelsand feinsandig							5		
	b)									
	c)		d) normal		e) beige					
	f) Sand		g) Quartär		h) SE					i) 0

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

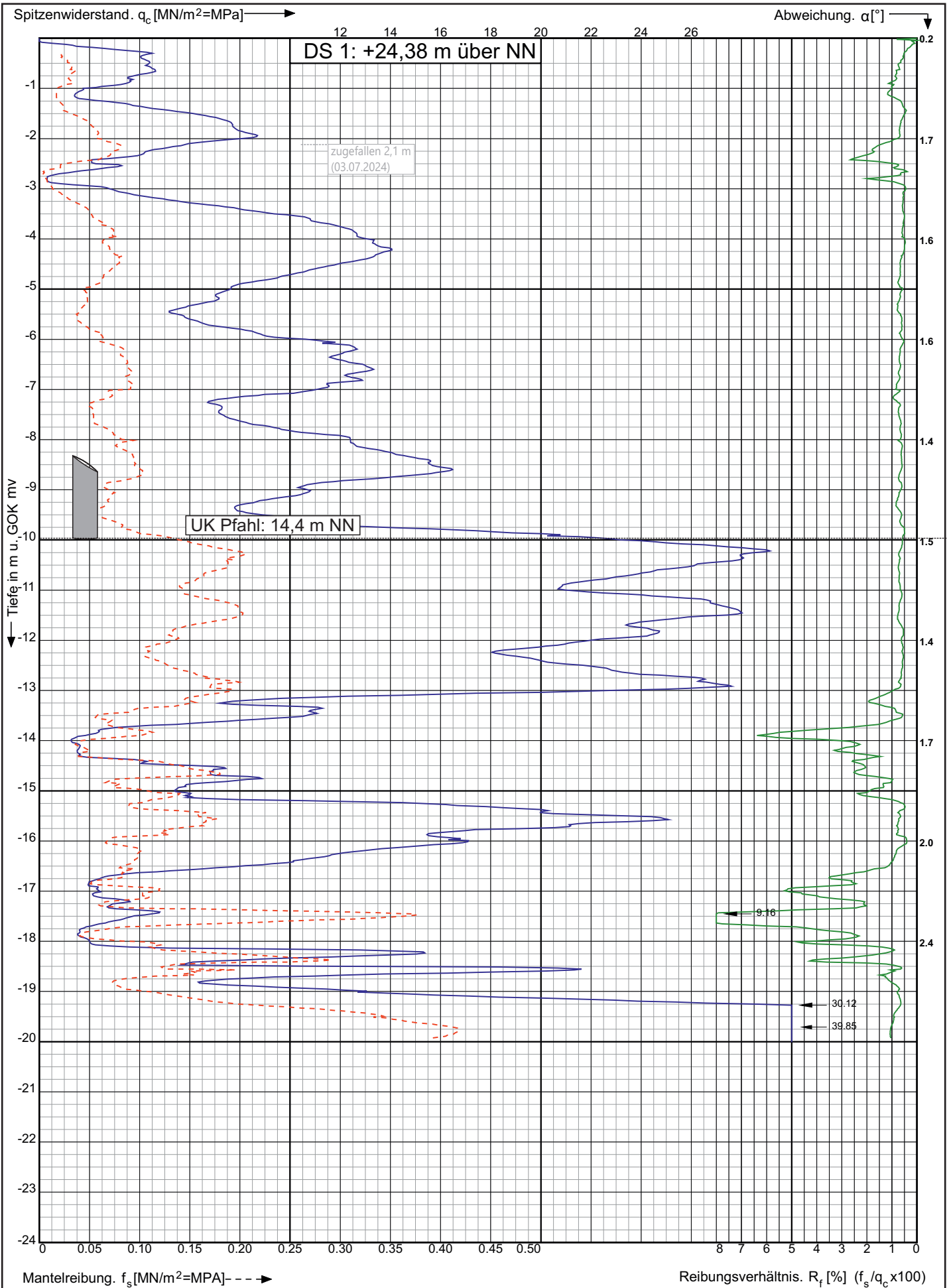
Roxeler Ing.-GmbH Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Str. 14 48529 Nordhorn Tel. 05921/8837-0	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Bericht: 200037-24 Anlage: 3.6
---	---	--

Vorhaben: Stadt Nordhorn: Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Bohrung SB 6 / Blatt: 2	Höhe: +24,45 m	Datum: 30.04.2024
-------------------------------	-------------------	----------------------

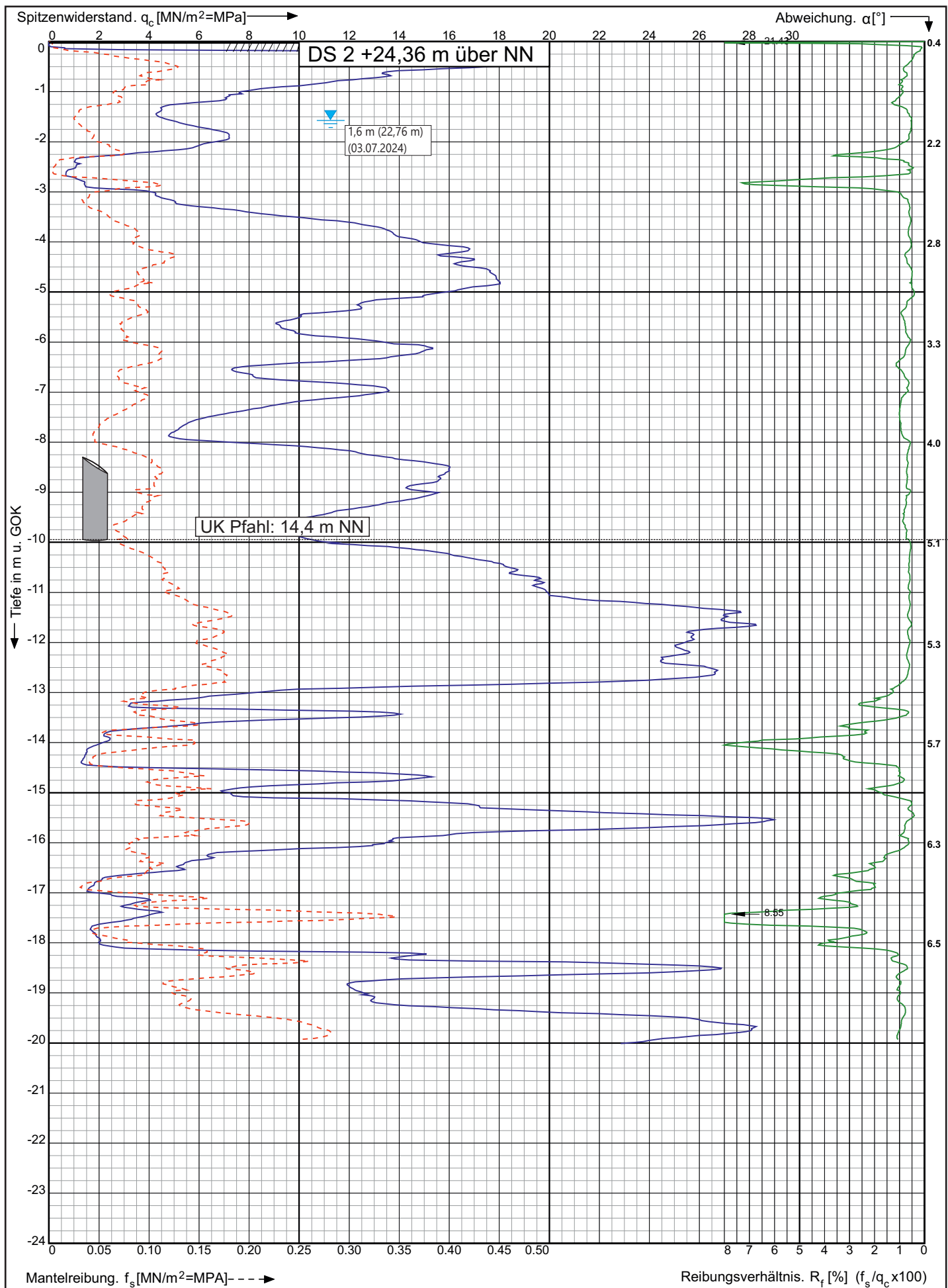
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
6.00 18.45	a) Feinsand schwach mittelsandig-mittelsandig								6		
	b)										
	c)		d) normal							e) graubeige	
	f) Sand		g) Quartär							h) SE	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Auftraggeber	Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	Anlage	4.1	Sondier-Nr.	DS 1	Projekt-Nr.	200037-24
Bauvorhaben	Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn	Maßstab	1 : 100	Bearbeitet	Te	Datum	08/2024
Drucksondierungen CPT-15 (1500 mm ²) am 03.07.2024 ausgeführt durch KOOPS GRONDMECHANICA, Roden (NL)							

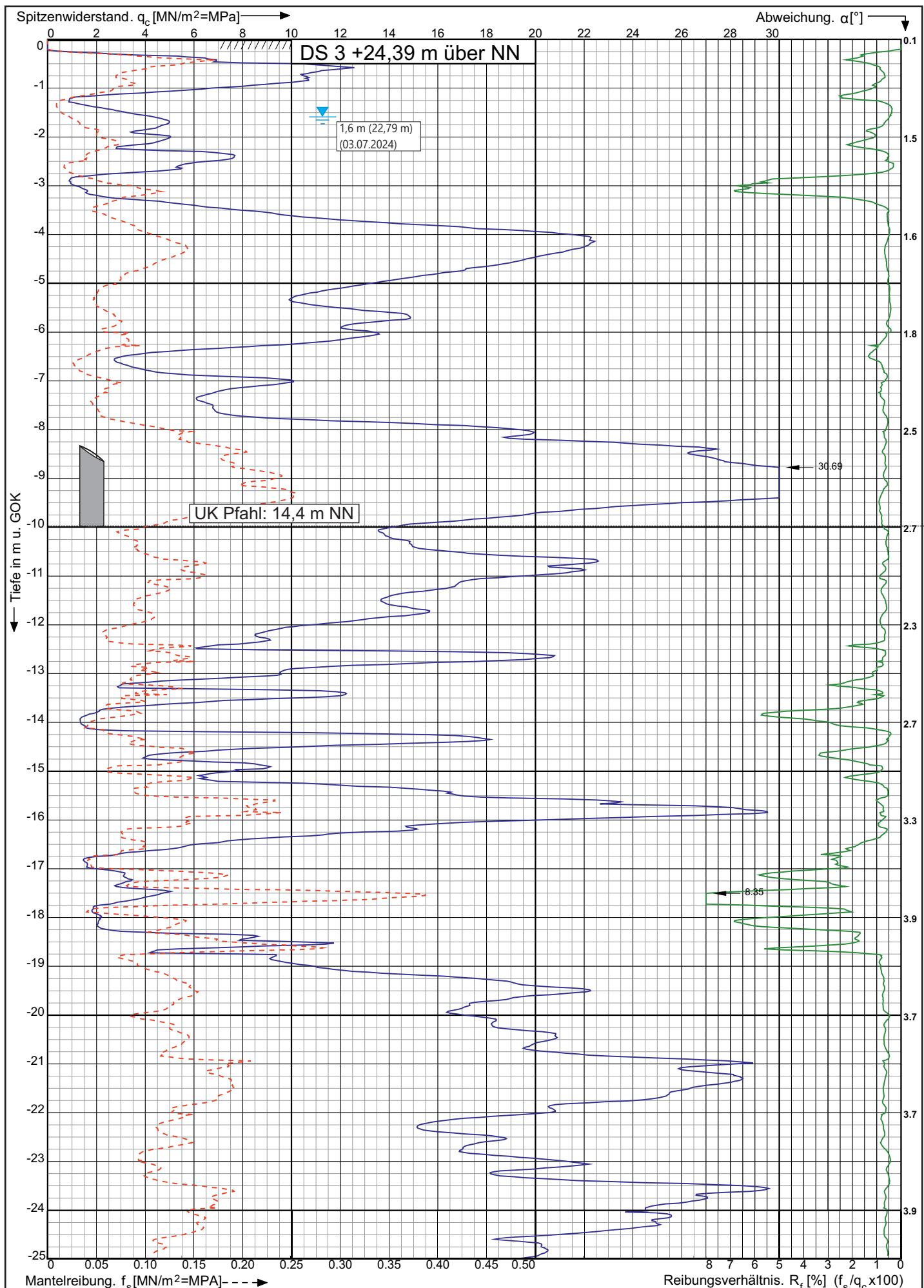
Roxeler
Baustoffprüfstelle
Niederlassung Nordhorn
Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de



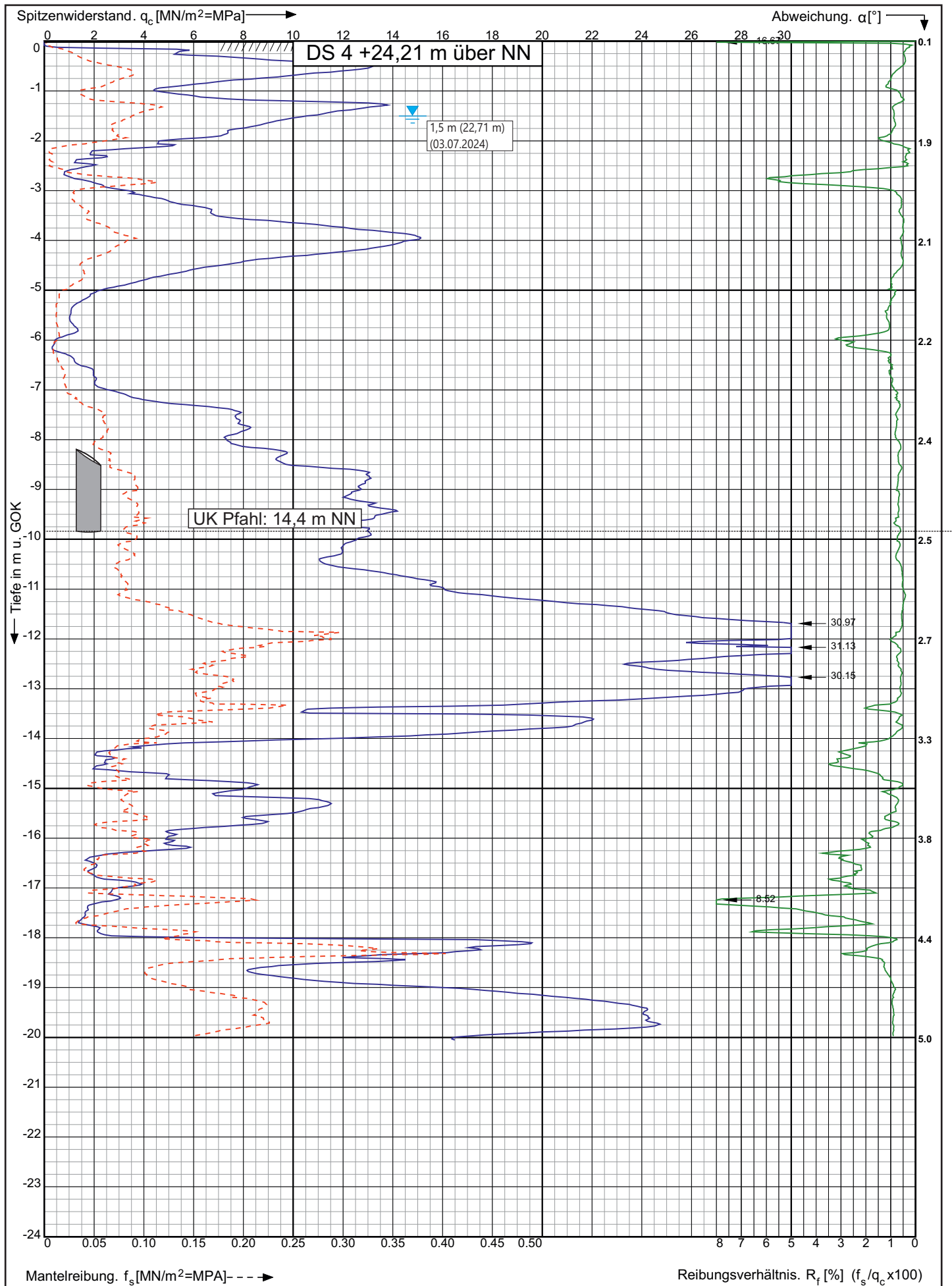
Auftraggeber	Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	Anlage	4.2	Sondier-Nr.	DS 2	Projekt-Nr.	200037-24
Bauvorhaben	Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn	Maßstab	1 : 100	Bearbeitet	Te	Datum	08/2024
Drucksondierungen CPT-15 (1500 mm ²) am 03.07.2024 ausgeführt durch KOOPS GRONDMECHANICA, Roden (NL)							



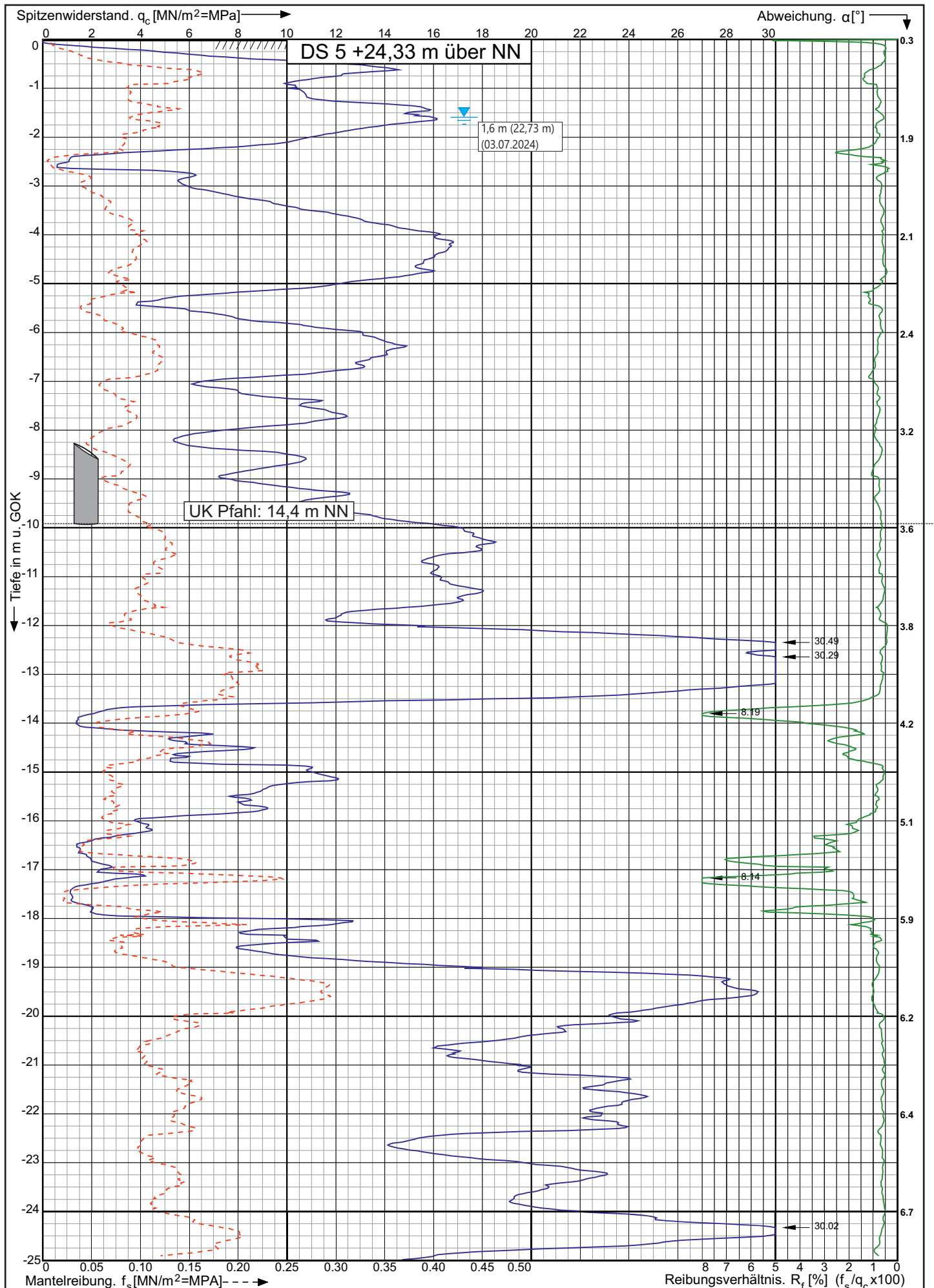
**Roxeler
Baustoffprüfstelle
Niederlassung Nordhorn**
Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de



Auftraggeber	Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	Anlage	4.3	Sondier-Nr.	DS 3	Projekt-Nr.	200037-24
Bauvorhaben	Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn	Maßstab	1 : 100	Bearbeitet	Te	Datum	08/2024
Drucksondierungen CPT-15 (1500 mm ²) am 03.07.2024 ausgeführt durch KOOPS GRONDMECHANICA, Roden (NL)							 Roxeler Baustoffprüfstelle Niederlassung Nordhorn Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37 www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de



Auftraggeber	Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	Anlage	4.4	Sondier-Nr.	DS 4	Projekt-Nr.	200037-24
Bauvorhaben	Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn	Maßstab	1 : 100	Bearbeitet	Te	Datum	08/2024
Drucksondierungen CPT-15 (1500 mm ²) am 03.07.2024 ausgeführt durch KOOPS GRONDMECHANICA, Roden (NL)							



Auftraggeber Stadt Nordhorn -Hochbauamt-
Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn

Anlage 4.5

Sondier-Nr. DS 5

Projekt-Nr. 200037-24



Roxeler Baustoffprüfstelle
Niederlassung Nordhorn

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

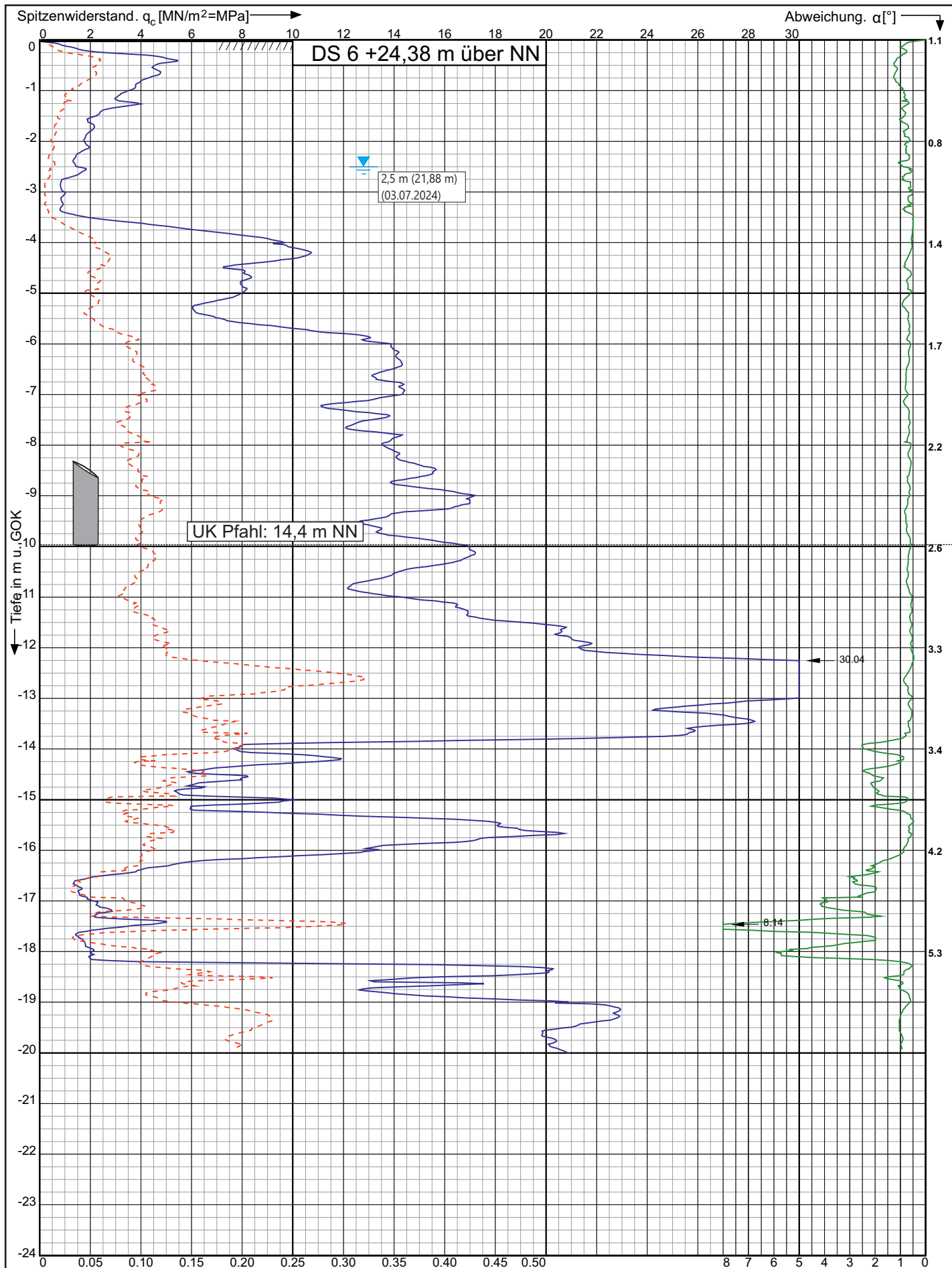
Bauvorhaben Neubau Feuerwache Nord an der
Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn

Maßstab 1 : 100

Bearbeitet Te

Datum 08/2024

Drucksondierungen CPT-15 (1500 mm²) am 03.07.2024 ausgeführt durch KOOPS GRONDMECHANICA, Roden (NL)



Auftraggeber	Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	Anlage	4.6	Sondier-Nr.	DS 6	Projekt-Nr.	200037-24
Bauvorhaben	Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn	Maßstab	1 : 100	Bearbeitet	Te	Datum	08/2024
Drucksondierungen CPT-15 (1500 mm ²) am 03.07.2024 ausgeführt durch KOOPS GRONDMECHANICA, Roden (NL)							Roxeler Baustoffprüfstelle Niederlassung Nordhorn Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37 www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

[illegible]

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	22.88	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+mS/IS* [ohne Ansatz]
	22.13	7.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	2) SE (l-md)
	21.38	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	3) SU+TORF*
	18.88	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	4) SE (md)
	17.13	10.0	0.0	0.824	1.054	2.377	0.0824	5) SE (md)
	14.88	11.0	0.0	0.901	1.154	2.591	0.0901	6) SE (md-d)
	11.38	23.5	0.0	1.892	2.432	4.428	0.1452	7) SE (d-sd)
	10.63	10.0	0.0	0.824	1.054	2.377	0.0824	8) SU/UL (md)
	9.13	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	9) Eem (Torf+Lehm)*
	7.88	17.0	0.0	1.369	1.760	3.680	0.1265	10) SE (d)
	1.73	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	11) Eem (Torf+Lehm)*
	<1.73	24.0	0.0	1.932	2.484	4.485	0.1466	12) Vorschüttсанд (d-sd)

OK Gelände = 23.90 m NN

Stadt Nordhorn -Hochbauamt-
Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn
Neubau Feuerwache Nord, Wietmarscher Straße

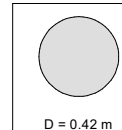
	Bearbeitet:
--	-------------

Ro



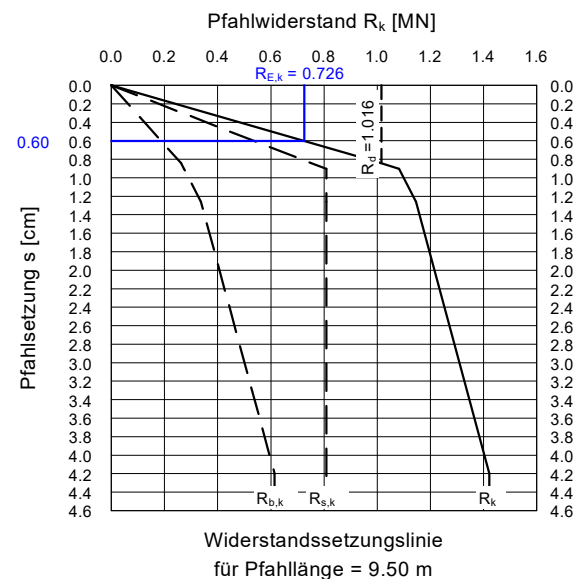
Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

variable Längen



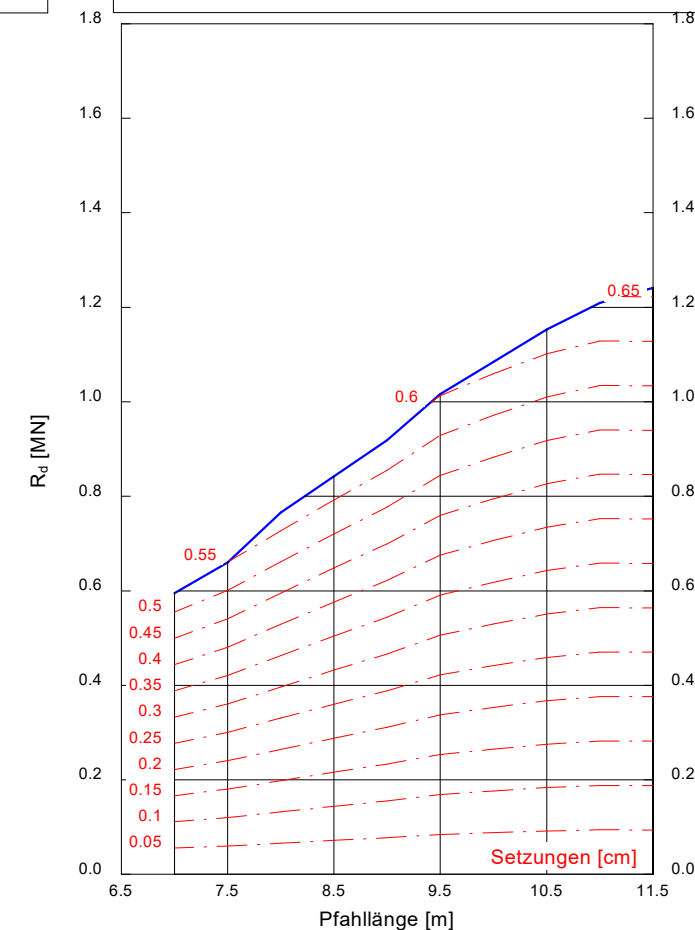
— . — . **Setzung**

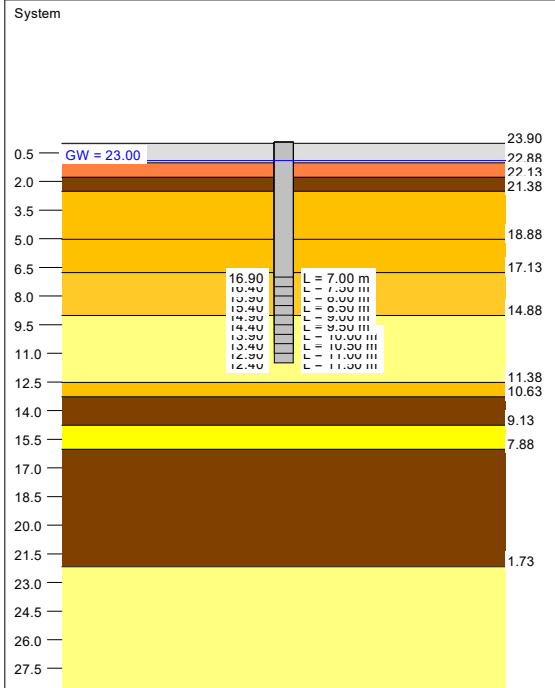
— · — · **Setzung**



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	7.00	0.833	0.595	0.425	0.425	0.536
0.420	7.50	0.924	0.660	0.471	0.471	0.549
0.420	8.00	1.072	0.765	0.547	0.547	0.579
0.420	8.50	1.179	0.842	0.602	0.602	0.585
0.420	9.00	1.286	0.919	0.656	0.656	0.591
0.420	9.50	1.422	1.016	0.726	0.726	0.602
0.420	10.00	1.518	1.084	0.775	0.775	0.614
0.420	10.50	1.614	1.153	0.824	0.824	0.628
0.420	11.00	1.693	1.209	0.864	0.864	0.643
0.420	11.50	1.738	1.241	0.887	0.887	0.660

$$\text{zul } V = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$





Bodenprofil nach DS 1

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	22.88	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+mS/fS*[ohne Ansatz]
	22.13	7.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	2) SE (l-md)
	21.38	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	3) SU+TORF*
	18.88	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	4) SE (md)
	17.13	10.0	0.0	0.824	1.054	2.377	0.0824	5) SE (md)
	14.88	11.0	0.0	0.901	1.154	2.591	0.0901	6) SE (md-d)
	11.38	23.5	0.0	1.892	2.432	4.428	0.1452	7) SE (d-sd)
	10.63	10.0	0.0	0.824	1.054	2.377	0.0824	8) SU/UL (md)
	9.13	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	9) Eem (Torf+Lehm)*
	7.88	17.0	0.0	1.369	1.760	3.680	0.1265	10) SE (d)
	1.73	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	11) Eem (Torf+Lehm)*
	<1.73	24.0	0.0	1.932	2.484	4.485	0.1466	12) Vorschütt sand (d-sd)

OK Gelände = 23.90 m NN

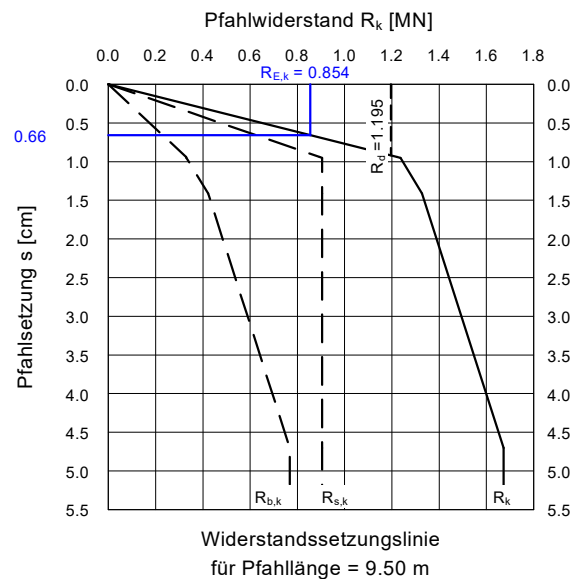
47 cm Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Längen

D = 0.47 m

Grundlagen der Berechnungen
Teilverdrängungsbohrpfahl
Verhältniswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert
bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert
Pfahldurchmesser = 0.470 m
Grundwasser = 23.00 m NN

$\gamma_P = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.470	7.00	0.979	0.700	0.500	0.500	0.581
0.470	7.50	1.121	0.801	0.572	0.572	0.606
0.470	8.00	1.277	0.912	0.652	0.652	0.632
0.470	8.50	1.396	0.997	0.713	0.713	0.638
0.470	9.00	1.516	1.083	0.774	0.774	0.645
0.470	9.50	1.673	1.195	0.854	0.854	0.657
0.470	10.00	1.781	1.272	0.909	0.909	0.671
0.470	10.50	1.888	1.348	0.963	0.963	0.685
0.470	11.00	1.954	1.395	0.997	0.997	0.702
0.470	11.50	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$

Figure 1 shows a cross-section of a wellbore and the surrounding geological layers. The wellbore is a vertical cylinder with a diameter of 14.40 m and a length of 9.50 m. The surrounding layers are color-coded and labeled with depths on the right side. The layers are: 0.5 m (grey), 2.0 m (red), 2.0 m (brown), 3.5 m (orange), 5.0 m (orange), 6.5 m (orange), 8.0 m (orange), 9.5 m (yellow), 11.0 m (yellow), 12.5 m (orange), 14.0 m (brown), 15.5 m (yellow), 17.0 m (brown), 18.5 m (brown), 20.0 m (brown), 21.5 m (brown), 23.0 m (yellow), 24.5 m (yellow), 26.0 m (yellow), and 27.5 m (yellow). A blue line indicates the groundwater level (GW) at 23.00 m depth.

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	22.88	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+mS/IS* [ohne Ansatz]
	22.13	7.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	2) SE (l-md)
	21.38	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	3) SU+TORf*
	18.88	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	4) SE (md)
	17.13	10.0	0.0	0.824	1.054	2.377	0.0824	5) SE (md)
	14.88	11.0	0.0	0.901	1.154	2.591	0.0901	6) SE (md-d)
	11.38	23.5	0.0	1.892	2.432	4.428	0.1452	7) SE (d-sd)
	10.63	10.0	0.0	0.824	1.054	2.377	0.0824	8) SU/UL (md)
	9.13	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	9) Eem (Torf+Lehm)*
	7.88	17.0	0.0	1.369	1.760	3.680	0.1265	10) SE (d)
	1.73	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	11) Eem (Torf+Lehm)*
	<1.73	24.0	0.0	1.932	2.484	4.485	0.1466	12) Vorschütt sand (d-sd)

OK Gelände = 23.90 m NN

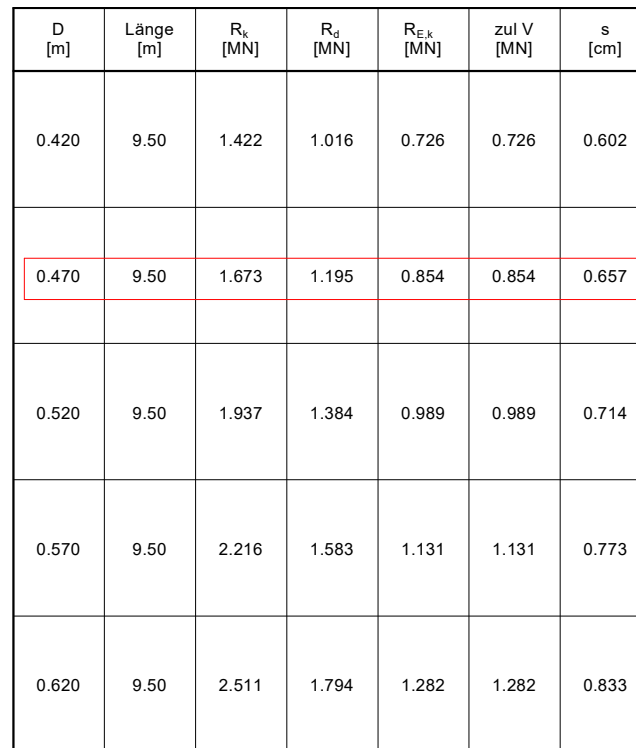
Stadt Nordhorn -Hochbauamt-
Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn
Neubau Feuerwache Nord, Wietmarscher Straße

Bearbeitet:	Ro
-------------	----

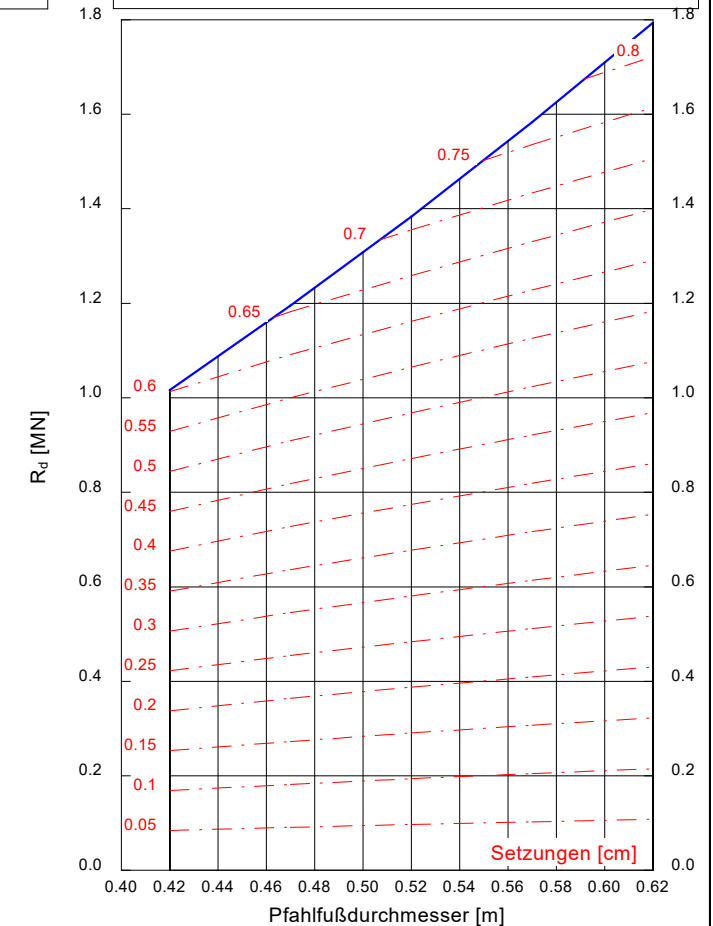
Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

variable Durchmesser

Grundlagen der Berechnungen $\gamma_P = 1.40$
 Teilverdrängungsbohrpfahl $\gamma_G = 1.35$
 Verhältniswert (min, max) = 0.00 $\gamma_Q = 1.50$
 Interpolation Mantelreibung Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
 Pfahlänge = 9.50 m R_d
 Grundwasser = 23.00 m NN — — — — — **Setzung**



$$\text{zul } V = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



Depth (m)	Length (m)
16.90	L = 7.00 m
16.40	L = 7.50 m
15.90	L = 8.00 m
15.40	L = 8.50 m
14.90	L = 9.00 m
14.40	L = 9.50 m
13.90	L = 10.00 m
13.40	L = 10.50 m
12.90	L = 11.00 m
12.40	L = 11.50 m

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	21.36	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+SE+SU+Torf* [ohne Ansatz]
	18.86	13.5	0.0	1.093	1.403	3.128	0.1093	2) SE (md-d)
	16.36	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	3) SE (l-md)
	14.36	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	4) SE (md)
	11.36	22.0	0.0	1.771	2.277	4.255	0.1409	5) SE (d)
	9.86	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	6) Eem (Torf+U+S)*
	8.11	16.0	0.0	1.288	1.656	3.565	0.1236	7) SE/SU (md-d)
	6.21	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	8) Eem (Torf+Lehm)*
	<6.21	19.5	0.0	1.570	2.018	3.968	0.1337	9) Vorschütt sand (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

Stadt Nordhorn -Hochbauamt-
Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn
Neubau Feuerwache Nord, Wietmarscher Straße

Bearbeitet:	Ro
-------------	----

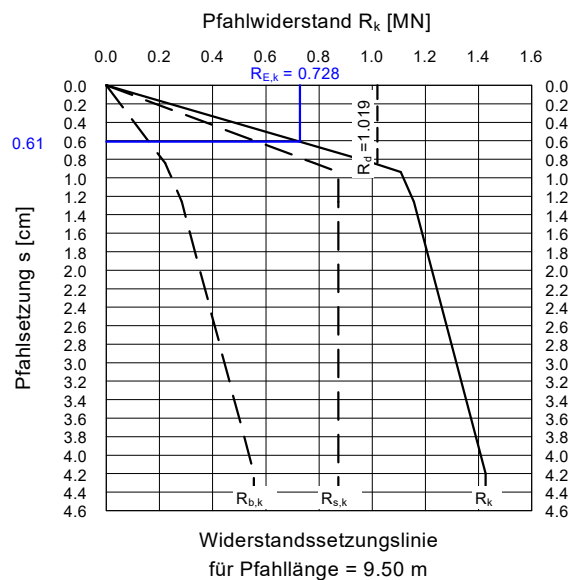


Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

variable Längen

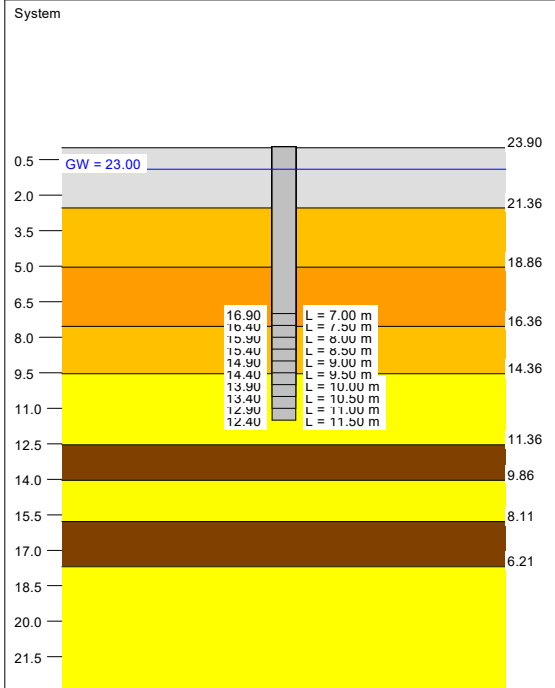


Grundlagen der Berechnungen	$\gamma_P = 1.40$
Teilverdrängungsbohrpfahl	$\gamma_G = 1.35$
Verhältnisswert (min, max) = 0.00	$\gamma_Q = 1.50$
Interpolation Mantelreibung:	Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert	$\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert	$\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
Pfahldurchmesser = 0.420 m	
Grundwasser = 23.00 m NN	



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	7.00	0.918	0.656	0.469	0.469	0.540
0.420	7.50	0.988	0.706	0.504	0.504	0.550
0.420	8.00	1.088	0.777	0.555	0.555	0.567
0.420	8.50	1.222	0.873	0.624	0.624	0.593
0.420	9.00	1.325	0.946	0.676	0.676	0.601
0.420	9.50	1.427	1.019	0.728	0.728	0.610
0.420	10.00	1.553	1.109	0.792	0.792	0.622
0.420	10.50	1.646	1.175	0.840	0.840	0.637
0.420	11.00	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				
0.420	11.50	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				

$$\text{zul } V = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



Bodenprofil nach DS 2

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	21.36	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+SE+SU+Torf* [ohne Ansatz]
	18.86	13.5	0.0	1.093	1.403	3.128	0.1093	2) SE (md-d)
	16.36	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	3) SE (l-md)
	14.36	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	4) SE (md)
	11.36	22.0	0.0	1.771	2.277	4.255	0.1409	5) SE (d)
	9.86	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	6) Eem (Torf+U+S)*
	8.11	16.0	0.0	1.288	1.656	3.565	0.1236	7) SE/SU (md-d)
	6.21	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	8) Eem (Torf+Lehm)*
	<6.21	19.5	0.0	1.570	2.018	3.968	0.1337	9) Vorschütt sand (d)

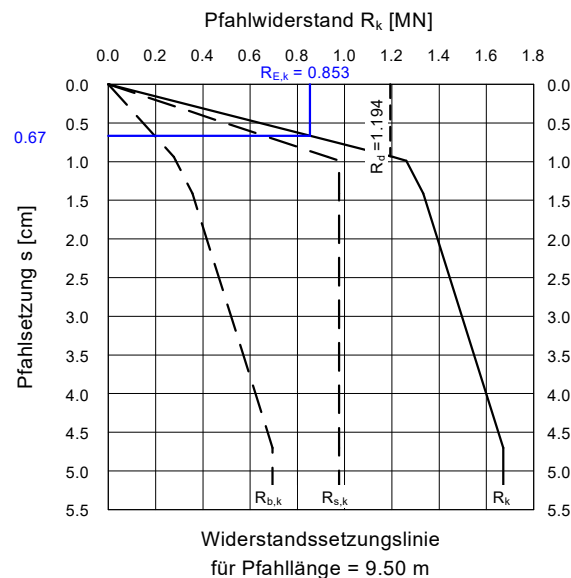
OK Gelände = 23.90 m NN

47 cm Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Längen

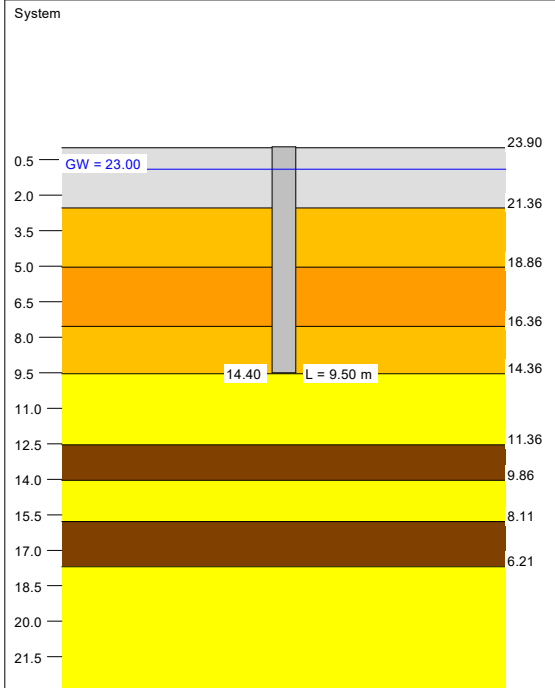
Grundlagen der Berechnungen
Teilverdrängungsbohrpfahl
Verhältniswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei q_c < 7.5 MN/m² deaktiviert
bei c_{u,k} < 60 kN/m² deaktiviert
Pfahldurchmesser = 0.470 m
Grundwasser = 23.00 m NN

$\gamma_P = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.470	7.00	1.078	0.770	0.550	0.550	0.586
0.470	7.50	1.155	0.825	0.590	0.590	0.597
0.470	8.00	1.300	0.929	0.664	0.664	0.623
0.470	8.50	1.442	1.030	0.736	0.736	0.646
0.470	9.00	1.557	1.112	0.794	0.794	0.655
0.470	9.50	1.671	1.194	0.853	0.853	0.665
0.470	10.00	1.815	1.296	0.926	0.926	0.679
0.470	10.50	1.920	1.371	0.980	0.980	0.695
0.470	11.00	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				
0.470	11.50	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



Bodenprofil nach DS 2

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	21.36	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+SE+SU+Torf* [ohne Ansatz]
	18.86	13.5	0.0	1.093	1.403	3.128	0.1093	2) SE (md-d)
	16.36	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	3) SE (l-md)
	14.36	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	4) SE (md)
	11.36	22.0	0.0	1.771	2.277	4.255	0.1409	5) SE (d)
	9.86	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	6) Eem (Torf+U+S)*
	8.11	16.0	0.0	1.288	1.656	3.565	0.1236	7) SE/SU (md-d)
	6.21	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	8) Eem (Torf+Lehm)*
	<6.21	19.5	0.0	1.570	2.018	3.968	0.1337	9) Vorschüttand (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

Bauvorhaben

Stadt Nordhorn -Hochbauamt-
Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn
Neubau Feuerwache Nord, Wietmarscher Straße

Projekt-Nr.:
200037-24

Anlage:
5.2.3

Datum:
07/2024

Bearbeitet:
Ro



**Roxeler
Baustoffprüfstelle
Niederlassung Nordhorn**

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

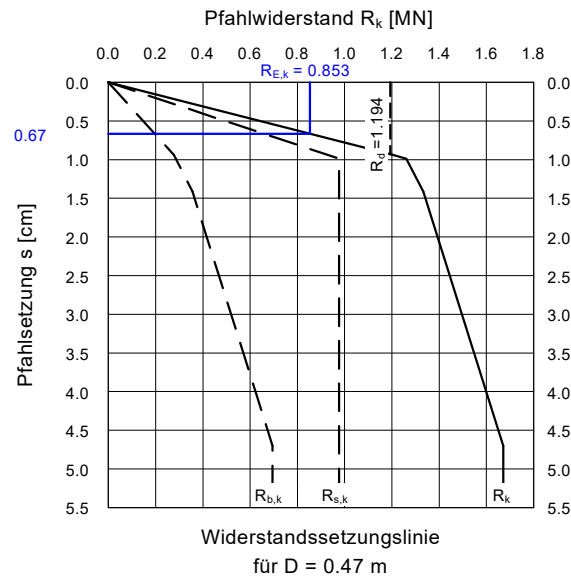
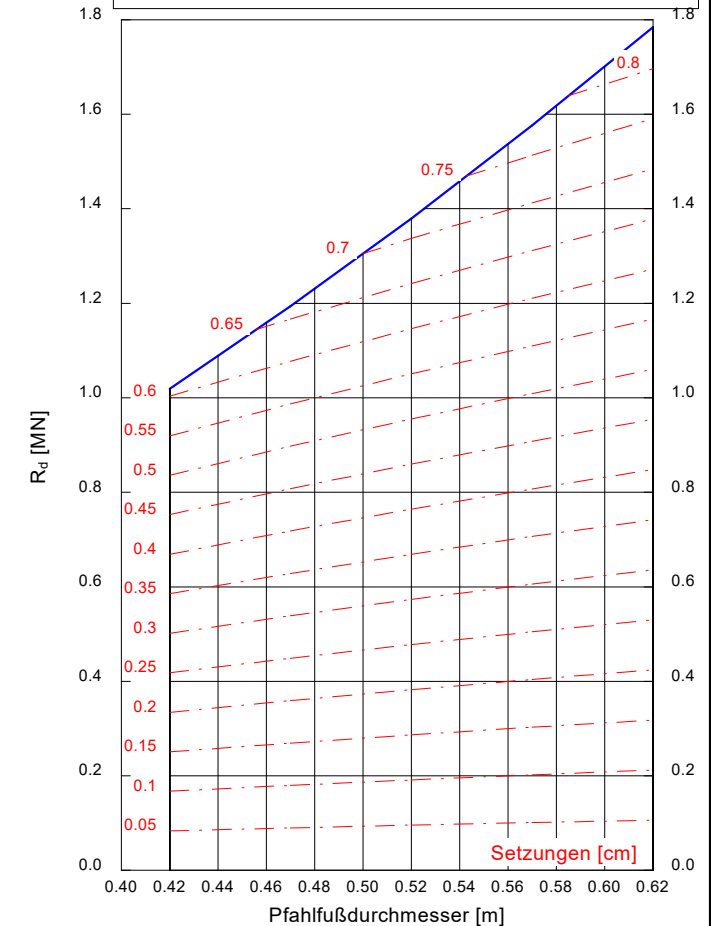
9,5 m Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Durchmesser

Grundlagen der Berechnungen
Teilverdrängungsbohrpfahl
Verhältniswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei q_c < 7.5 MN/m² deaktiviert
bei c_{u,k} < 60 kN/m² deaktiviert
Pfahllänge = 9.50 m
Grundwasser = 23.00 m NN

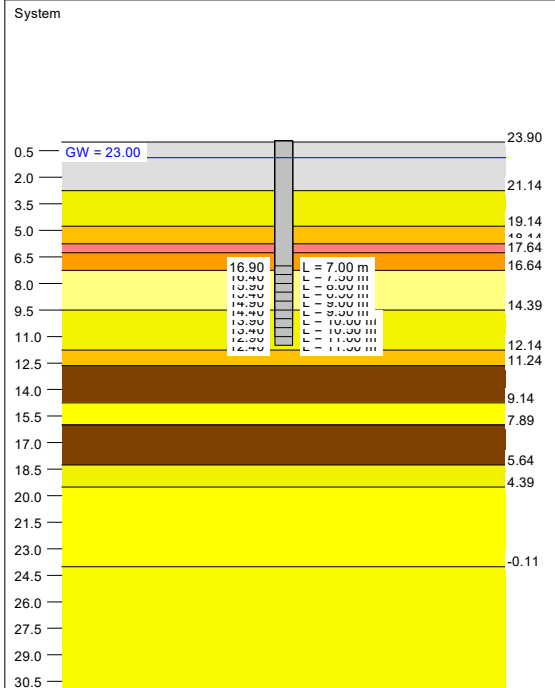
γ_P = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
γ_(G,Q) = 0.330 · γ_Q + (1 - 0.330) · γ_G
γ_(G,Q) = 1.399

— R_d
- - - - - Setzung



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	9.50	1.427	1.019	0.728	0.728	0.610
0.470	9.50	1.671	1.194	0.853	0.853	0.665
0.520	9.50	1.931	1.379	0.986	0.986	0.722
0.570	9.50	2.207	1.576	1.126	1.126	0.781
0.620	9.50	2.499	1.785	1.275	1.275	0.842

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



Bodenprofil nach DS 3

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	21.14	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+Mu+fS+TORF*[ohne Ansatz]
	19.14	15.5	0.0	1.248	1.604	3.507	0.1222	2) SE (md-d)
	18.14	13.0	0.0	1.054	1.353	3.021	0.1054	3) SE (md)
	17.64	3.5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	4) SU (l)
	16.64	7.5	0.0	0.633	0.805	1.840	0.0633	5) SE (l-md)
	14.39	24.5	0.0	1.972	2.536	4.543	0.1481	6) SE (d-sd)
	12.14	15.5	0.0	1.248	1.604	3.507	0.1222	7) SE (md-d)
	11.24	13.0	0.0	1.054	1.353	3.021	0.1054	8) SU (md)
	9.14	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	9) Eem (Torf+U+S)*
	7.89	18.0	0.0	1.449	1.863	3.795	0.1294	10) SE (d)
	5.64	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	11) Eem (Torf+Lehm)*
	4.39	16.0	0.0	1.288	1.656	3.565	0.1236	12) Vorschütt sand (md-d)
	-0.11	22.0	0.0	1.771	2.277	4.255	0.1409	13) SE (d)
	<-0.11	19.5	0.0	1.570	2.018	3.968	0.1337	14) SE (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

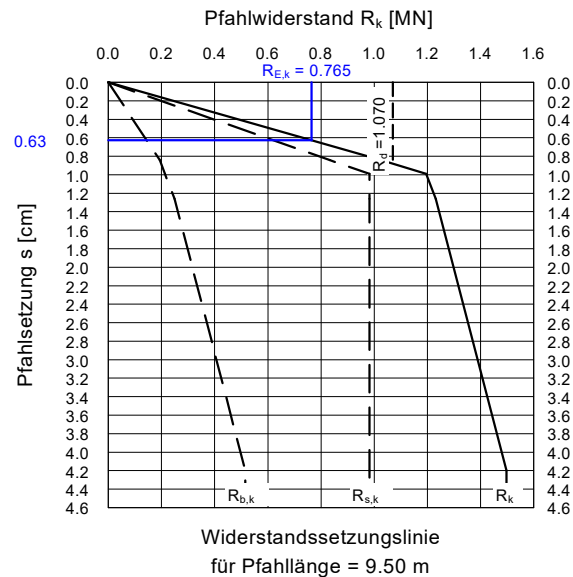
42cm Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Längen

D = 0.42 m

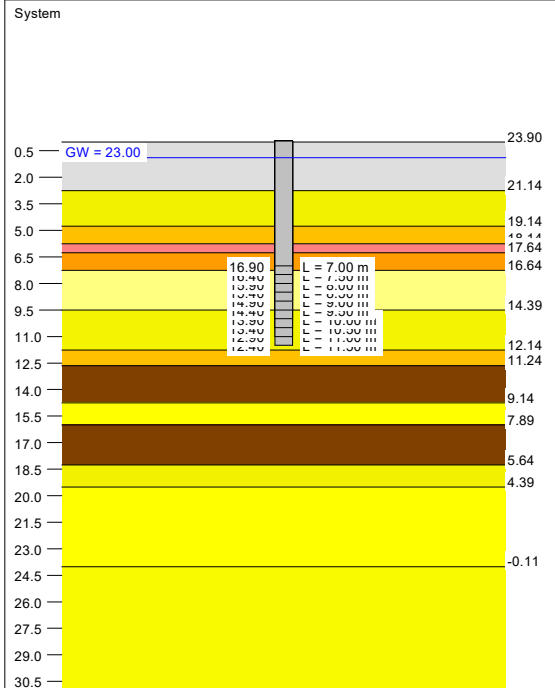
Grundlagen der Berechnungen
Teilverdrängungsbohrpfahl
Verhältniswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei q_c < 7.5 MN/m² deaktiviert
bei c_{u,k} < 60 kN/m² deaktiviert
Pfahldurchmesser = 0.420 m
Grundwasser = 23.00 m NN

$\gamma_P = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	7.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	7.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	8.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	8.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	9.00	1.434	1.025	0.732	0.732	0.611
0.420	9.50	1.498	1.070	0.765	0.765	0.626
0.420	10.00	1.550	1.107	0.791	0.791	0.640
0.420	10.50	1.622	1.159	0.828	0.828	0.654
0.420	11.00	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				
0.420	11.50	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



Bodenprofil nach DS 3

Boden	Tiefe [m NN]	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
21.14	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+Mu+fS+TORF*[ohne Ansatz]
19.14	15.5	0.0	1.248	1.604	3.507	0.1222	0.1222	2) SE (md-d)
18.14	13.0	0.0	1.054	1.353	3.021	0.1054	0.1054	3) SE (md)
17.64	3.5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	4) SU (l)
16.64	7.5	0.0	0.633	0.805	1.840	0.0633	0.0633	5) SE (l-md)
14.39	24.5	0.0	1.972	2.536	4.543	0.1481	0.1481	6) SE (d-sd)
12.14	15.5	0.0	1.248	1.604	3.507	0.1222	0.1222	7) SE (md-d)
11.24	13.0	0.0	1.054	1.353	3.021	0.1054	0.1054	8) SU (md)
9.14	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	9) Eem (Torf+U+S)*
7.89	18.0	0.0	1.449	1.863	3.795	0.1294	0.1294	10) SE (d)
5.64	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	11) Eem (Torf+Lehm)*
4.39	16.0	0.0	1.288	1.656	3.565	0.1236	0.1236	12) Vorschütt sand (md-d)
-0.11	22.0	0.0	1.771	2.277	4.255	0.1409	0.1409	13) SE (d)
<-0.11	19.5	0.0	1.570	2.018	3.968	0.1337	0.1337	14) SE (d)

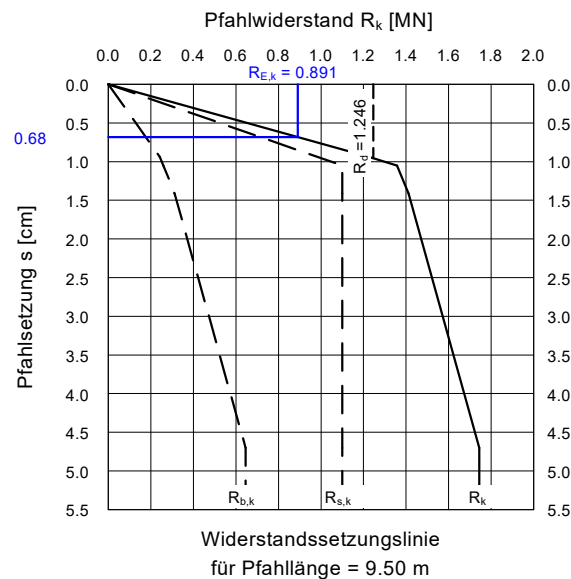
OK Gelände = 23.90 m NN

47 cm Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Längen

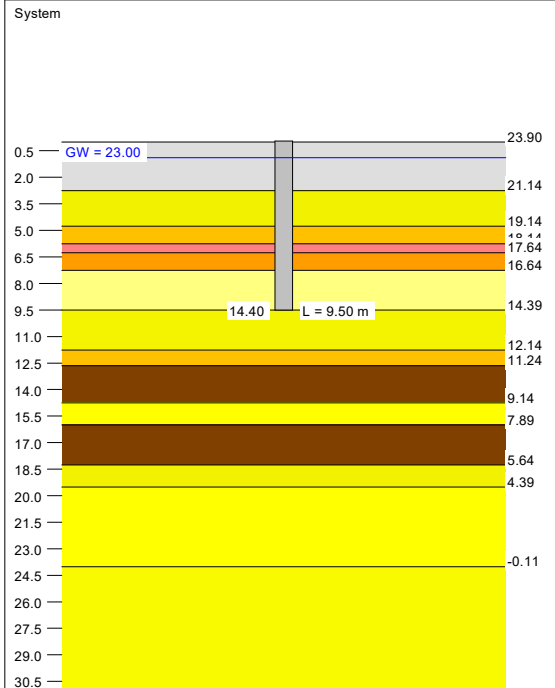
D = 0.47 m

Grundlagen der Berechnungen $\gamma_P = 1.40$
 Teilverdrängungsbohrpfahl $\gamma_G = 1.35$
 Verhältniswert (min, max) = 0.00 $\gamma_Q = 1.50$
 Interpolation Mantelreibung: Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
 Pfahldurchmesser = 0.470 m
 Grundwasser = 23.00 m NN



D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.470	7.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	7.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	8.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	8.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	9.00	1.674	1.195	0.854	0.854	0.667
0.470	9.50	1.745	1.246	0.891	0.891	0.682
0.470	10.00	1.796	1.283	0.917	0.917	0.697
0.470	10.50	1.873	1.338	0.956	0.956	0.712
0.470	11.00	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				
0.470	11.50	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



Bodenprofil nach DS 3

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	21.14	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+Mu+fS+TORF*[ohne Ansatz]
	19.14	15.5	0.0	1.248	1.604	3.507	0.1222	2) SE (md-d)
	18.14	13.0	0.0	1.054	1.353	3.021	0.1054	3) SE (md)
	17.64	3.5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	4) SU (l)
	16.64	7.5	0.0	0.633	0.805	1.840	0.0633	5) SE (l-md)
	14.39	24.5	0.0	1.972	2.536	4.543	0.1481	6) SE (d-sd)
	12.14	15.5	0.0	1.248	1.604	3.507	0.1222	7) SE (md-d)
	11.24	13.0	0.0	1.054	1.353	3.021	0.1054	8) SU (md)
	9.14	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	9) Eem (Torf+U+S)*
	7.89	18.0	0.0	1.449	1.863	3.795	0.1294	10) SE (d)
	5.64	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	11) Eem (Torf+Lehm)*
	4.39	16.0	0.0	1.288	1.656	3.565	0.1236	12) Vorschüttand (md-d)
	-0.11	22.0	0.0	1.771	2.277	4.255	0.1409	13) SE (d)
	<-0.11	19.5	0.0	1.570	2.018	3.968	0.1337	14) SE (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

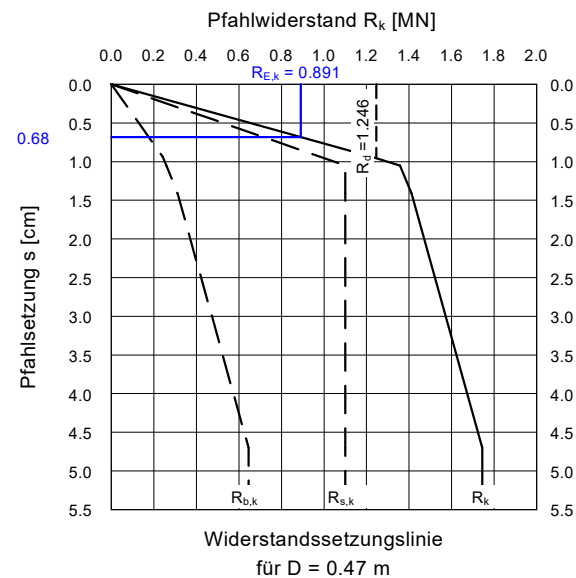
9,5 m Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Durchmesser

Grundlagen der Berechnungen
Teilverdrängungsbohrpfahl
Verhältniswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei q_c < 7.5 MN/m² deaktiviert
bei c_{u,k} < 60 kN/m² deaktiviert
Pfahlänge = 9.50 m
Grundwasser = 23.00 m NN

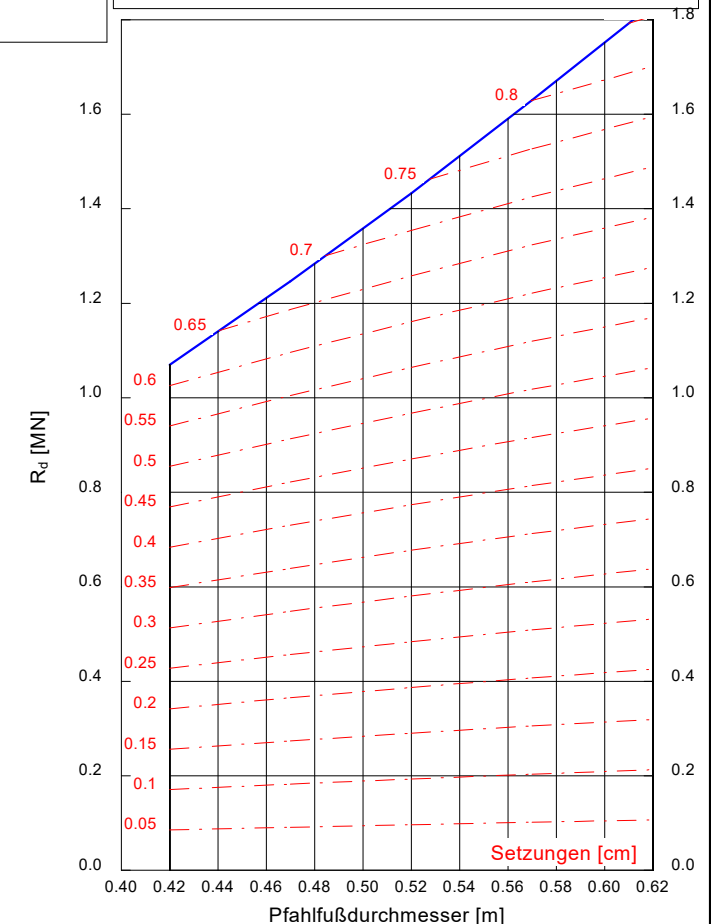
γ_P = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
γ_(G,Q) = 0.330 · γ_Q + (1 - 0.330) · γ_G
γ_(G,Q) = 1.399

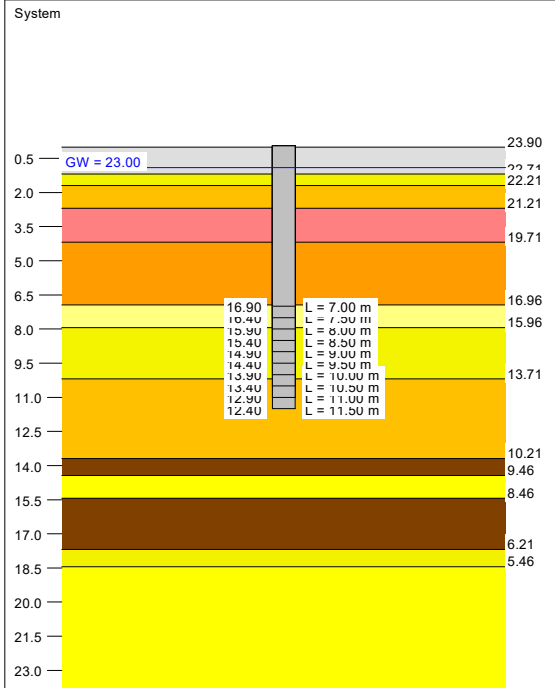
R_d
Setzung



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	9.50	1.498	1.070	0.765	0.765	0.626
0.470	9.50	1.745	1.246	0.891	0.891	0.682
0.520	9.50	2.006	1.433	1.024	1.024	0.741
0.570	9.50	2.282	1.630	1.165	1.165	0.800
0.620	9.50	2.567	1.833	1.310	1.310	0.862

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$





Bodenprofil nach DS 4

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	22.71	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+fS*[ohne Ansatz]
	22.21	7.5	0.0	0.633	0.805	1.840	0.0633	2) SU (l-md)
	21.21	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	3) SU+TORF*
	19.71	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	4) SE (md)
	16.96	2.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	5) SU/UL (sl)
	15.96	8.0	0.0	0.671	0.855	1.947	0.0671	6) SE (l-md)
	13.71	12.5	0.0	1.016	1.303	2.913	0.1016	7) SE (md)
	10.21	23.0	0.0	1.852	2.380	4.370	0.1437	8) SE/SU (d)
	9.46	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	9) Eem (Torf+Lehm)*
	8.46	9.0	0.0	0.748	0.954	2.162	0.0747	10) SU (md)
	6.21	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	11) Eem (Torf+Lehm)*
	5.46	14.0	0.0	1.131	1.453	3.235	0.1131	12) Vorschüttand SU (md)
	<5.46	17.0	0.0	1.369	1.760	3.680	0.1265	13) Vorschüttand SE (d)

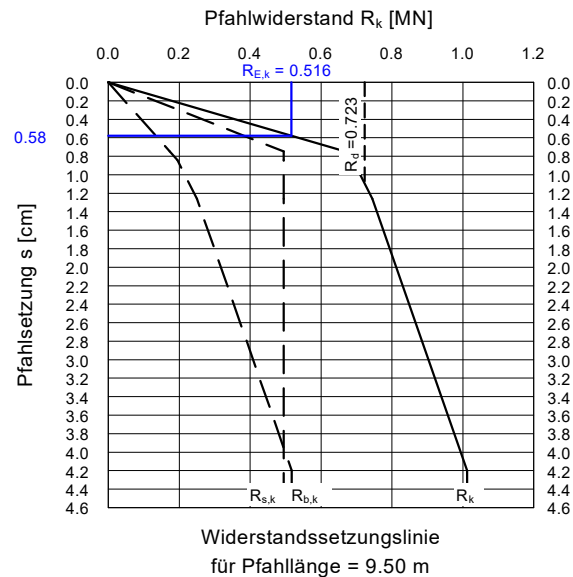
OK Gelände = 23.90 m NN

42 cm Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Durchmesser

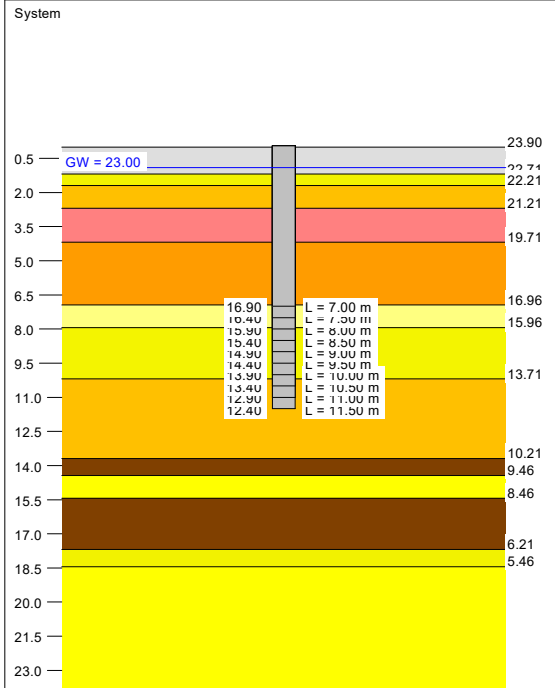
D = 0.42 m

Grundlagen der Berechnungen $\gamma_P = 1.40$
 Teilverdrängungsbohrpfahl $\gamma_G = 1.35$
 Verhältniswert (min, max) = 0.00 $\gamma_Q = 1.50$
 Interpolation Mantelreibung: Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
 Pfahldurchmesser = 0.420 m
 Grundwasser = 23.00 m NN



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	7.00	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				
0.420	7.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	8.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	8.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	9.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	9.50	1.012	0.723	0.516	0.516	0.578
0.420	10.00	1.119	0.799	0.571	0.571	0.580
0.420	10.50	1.243	0.888	0.634	0.634	0.586
0.420	11.00	1.346	0.962	0.687	0.687	0.594
0.420	11.50	1.441	1.029	0.736	0.736	0.605

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



Bodenprofil nach DS 4

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	22.71	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+fS*[ohne Ansatz]
	22.21	7.5	0.0	0.633	0.805	1.840	0.0633	2) SU (l-md)
	21.21	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	3) SU+TORF*
	19.71	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	4) SE (md)
	16.96	2.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	5) SU/UL (sl)
	15.96	8.0	0.0	0.671	0.855	1.947	0.0671	6) SE (l-md)
	13.71	12.5	0.0	1.016	1.303	2.913	0.1016	7) SE (md)
	10.21	23.0	0.0	1.852	2.380	4.370	0.1437	8) SE/SU (d)
	9.46	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	9) Eem (Torf+Lehm)*
	8.46	9.0	0.0	0.748	0.954	2.162	0.0747	10) SU (md)
	6.21	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	11) Eem (Torf+Lehm)*
	5.46	14.0	0.0	1.131	1.453	3.235	0.1131	12) Vorschüttand SU (md)
	<5.46	17.0	0.0	1.369	1.760	3.680	0.1265	13) Vorschüttand SE (d)

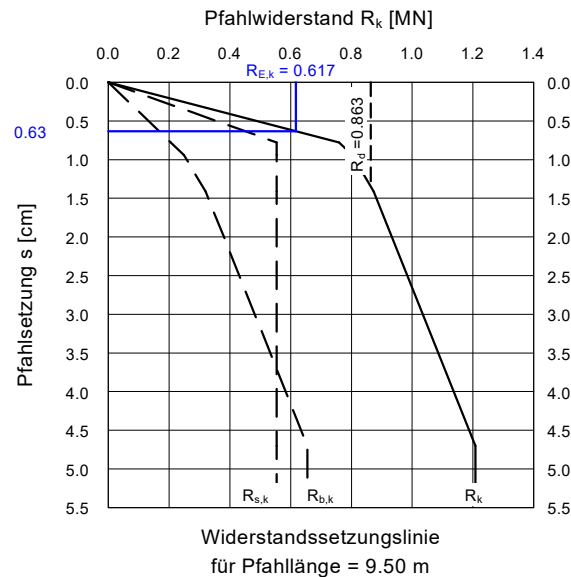
OK Gelände = 23.90 m NN

47 cm Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Durchmesser

D = 0.47 m

Grundlagen der Berechnungen $\gamma_P = 1.40$
Teilverdrängungsbohrpfahl $\gamma_G = 1.35$
Verhältniswert (min, max) = 0.00 $\gamma_Q = 1.50$
Interpolation Mantelreibung: Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
Pfahldurchmesser = 0.470 m
Grundwasser = 23.00 m NN



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.470	7.00	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				
0.470	7.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	8.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	8.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	9.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	9.50	1.209	0.863	0.617	0.617	0.631
0.470	10.00	1.328	0.949	0.678	0.678	0.634
0.470	10.50	1.467	1.048	0.749	0.749	0.640
0.470	11.00	1.587	1.134	0.810	0.810	0.649
0.470	11.50	1.694	1.210	0.864	0.864	0.661

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$

Figure 1 is a cross-sectional diagram of a well and its surrounding geological layers. The well is a vertical cylinder with a diameter of 14.40 m and a length of 9.50 m. The well is located in a yellow layer. The surrounding geological layers are color-coded: grey (top), blue (GW = 23.00), yellow, orange, pink, orange, yellow, yellow, orange, brown, yellow, brown, yellow, and yellow (bottom). The vertical axis on the right shows depths from 0.5 to 23.0 m. The horizontal axis at the top shows depths from 23.90 to 5.46 m.

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	22.71	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+fs*[ohne Ansatz]
	22.21	7.5	0.0	0.633	0.805	1.840	0.0633	2) SU (l-md)
	21.21	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	3) SU+TORF*
	19.71	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	4) SE (md)
	16.96	2.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	5) SU/UL (sl)
	15.96	8.0	0.0	0.671	0.855	1.947	0.0671	6) SE (l-md)
	13.71	12.5	0.0	1.016	1.303	2.913	0.1016	7) SE (md)
	10.21	23.0	0.0	1.852	2.380	4.370	0.1437	8) SE/SU (d)
	9.46	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	9) Eem (Torf+Lehm)*
	8.46	9.0	0.0	0.748	0.954	2.162	0.0747	10) SU (md)
	6.21	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	11) Eem (Torf+Lehm)*
	5.46	14.0	0.0	1.131	1.453	3.235	0.1131	12) Vorschütt sand SU (md)
	<5.46	17.0	0.0	1.369	1.760	3.680	0.1265	13) Vorschütt sand SE (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

Stadt Nordhorn -Hochbauamt-
Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn
Neubau Feuerwache Nord, Wietmarscher Straße

	Bearbeitet:
--	-------------

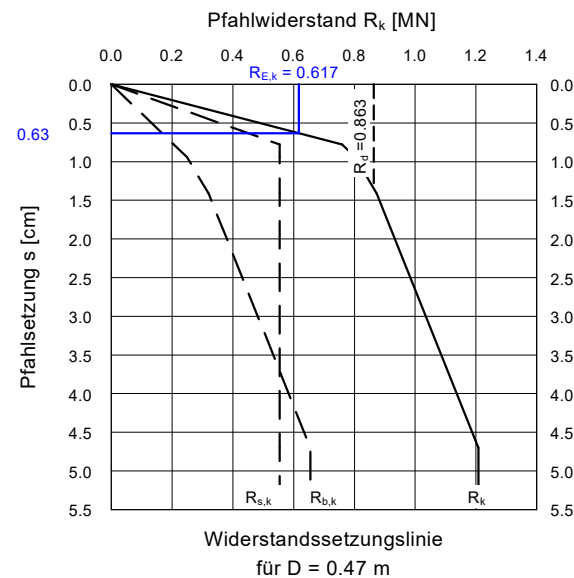
Ro



Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

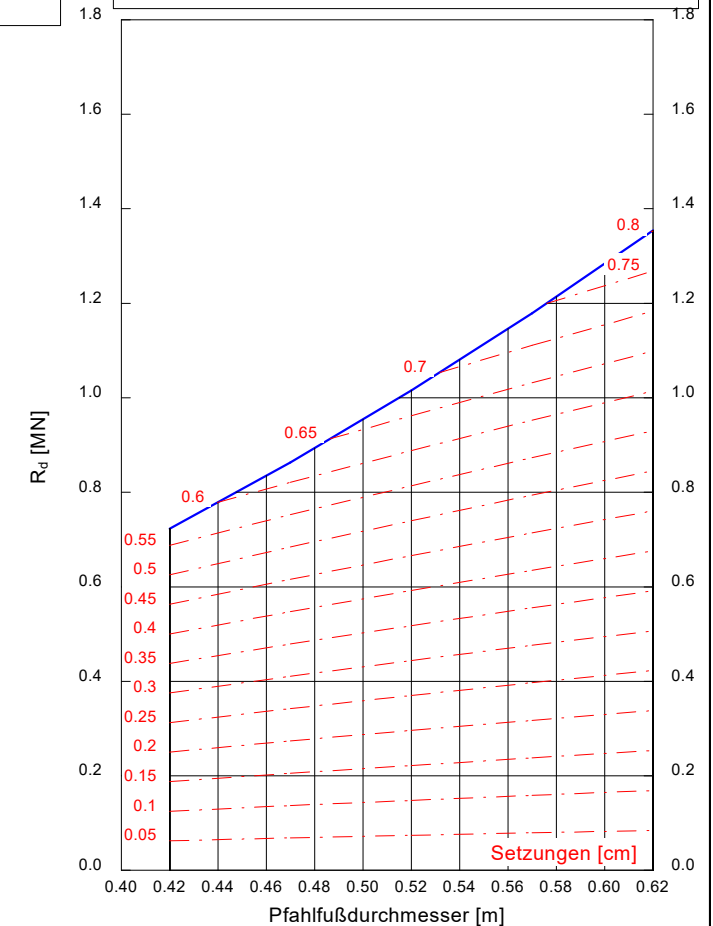
variable Durchmesser

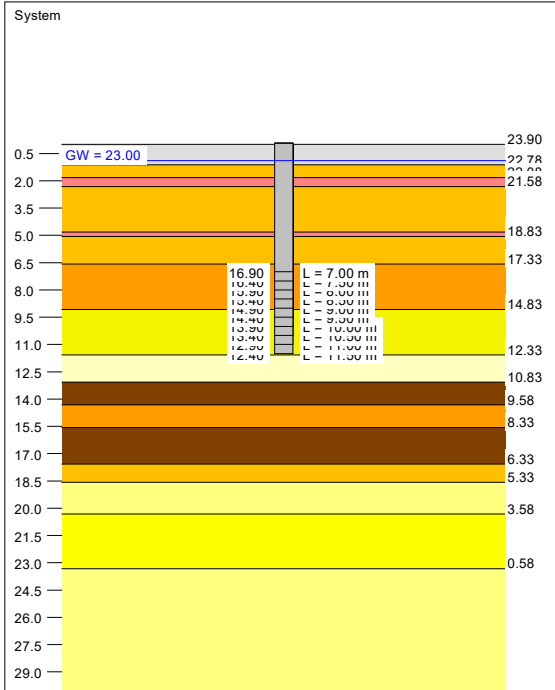
Grundlagen der Berechnungen $\gamma_P = 1.40$
 Teilverdrängungsbohrpfahl $\gamma_G = 1.35$
 Verhältniswert (min, max) = 0.00 $\gamma_Q = 1.50$
 Interpolation Mantelreibung Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
 Pfahlänge = 9.50 m R_d
 Grundwasser = 23.00 m NN — — — — — **Setzung**



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	9.50	1.012	0.723	0.516	0.516	0.578
0.470	9.50	1.209	0.863	0.617	0.617	0.631
0.520	9.50	1.421	1.015	0.725	0.725	0.686
0.570	9.50	1.651	1.179	0.842	0.842	0.743
0.620	9.50	1.896	1.354	0.968	0.968	0.801

$$\text{zul } V = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$





Bodenprofil nach DS 5

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	22.78	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+fS*[ohne Ansatz]
	22.08	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	2) SE (md)
	21.58	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	3) SU/UL*
	19.08	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	4) SE (md)
	18.83	4.5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	5) SU (l)
	17.33	11.5	0.0	0.939	1.204	2.699	0.0939	6) SE (md)
	14.83	9.0	0.0	0.748	0.954	2.162	0.0747	7) SE (md)
	12.33	16.0	0.0	1.288	1.656	3.565	0.1236	8) SE (d)
	10.83	28.0	0.0	2.013	2.587	4.600	0.1495	9) SE (sd)
	9.58	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	10) Eem (Torf+U+S)*
	8.33	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	11) SE/SU (md)
	6.33	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	12) Eem (Torf+Lehm)*
	5.33	11.0	0.0	0.901	1.154	2.591	0.0901	13) Vorschüttungsand SU (md)
	3.58	24.0	0.0	1.932	2.484	4.485	0.1466	14) Vorschüttungsand SE (d-sd)
	0.58	20.5	0.0	1.650	2.122	4.082	0.1366	15) Vorschüttungsand SE (d)
	<0.58	22.0	0.0	1.771	2.277	4.255	0.1409	16) Vorschüttungsand SU (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

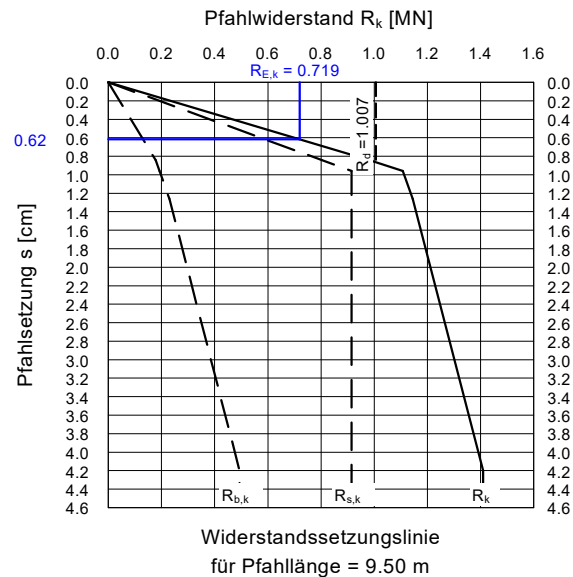
42cm Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Längen

D = 0.42 m

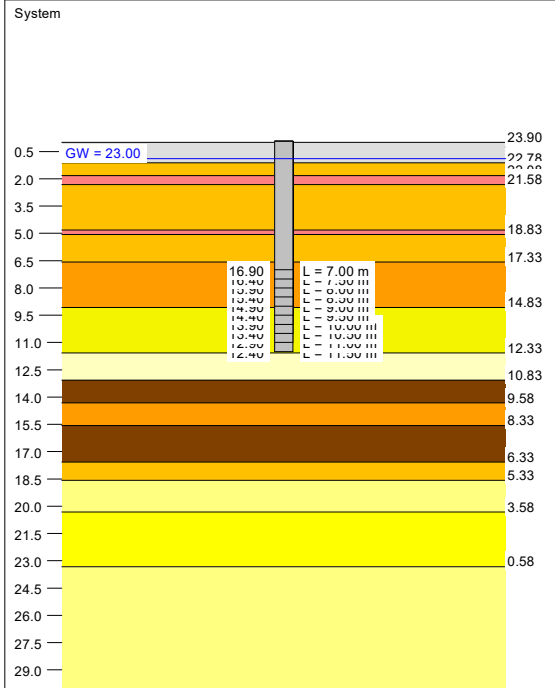
Grundlagen der Berechnungen
Teilverdrängungsbohrpfahl
Verhältniswert (min, max) = 0.00
Interpolation Mantelreibung:
bei q_c < 7.5 MN/m² deaktiviert
bei c_{u,k} < 60 kN/m² deaktiviert
Pfahldurchmesser = 0.420 m
Grundwasser = 23.00 m NN

$\gamma_P = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	7.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	7.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.420	8.00	1.100	0.785	0.561	0.561	0.562
0.420	8.50	1.199	0.856	0.612	0.612	0.581
0.420	9.00	1.297	0.927	0.662	0.662	0.600
0.420	9.50	1.409	1.007	0.719	0.719	0.616
0.420	10.00	1.501	1.072	0.766	0.766	0.628
0.420	10.50	1.628	1.163	0.831	0.831	0.641
0.420	11.00	1.755	1.254	0.896	0.896	0.653
0.420	11.50	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



Bodenprofil nach DS 5

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	22.78	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+fS*(ohne Ansatz)
	22.08	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	2) SE (md)
	21.58	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	3) SU/UL*
	19.08	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	4) SE (md)
	18.83	4.5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	5) SU (l)
	17.33	11.5	0.0	0.939	1.204	2.699	0.0939	6) SE (md)
	14.83	9.0	0.0	0.748	0.954	2.162	0.0747	7) SE (md)
	12.33	16.0	0.0	1.288	1.656	3.565	0.1236	8) SE (d)
	10.83	28.0	0.0	2.013	2.587	4.600	0.1495	9) SE (sd)
	9.58	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	10) Eem (Torf+U+S)*
	8.33	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	11) SE/SU (md)
	6.33	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	12) Eem (Torf+Lehm)*
	5.33	11.0	0.0	0.901	1.154	2.591	0.0901	13) Vorschüttand SU (md)
	3.58	24.0	0.0	1.932	2.484	4.485	0.1466	14) Vorschüttand SE (d-sd)
	0.58	20.5	0.0	1.650	2.122	4.082	0.1366	15) Vorschüttand SE (d)
	<0.58	22.0	0.0	1.771	2.277	4.255	0.1409	16) Vorschüttand SU (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

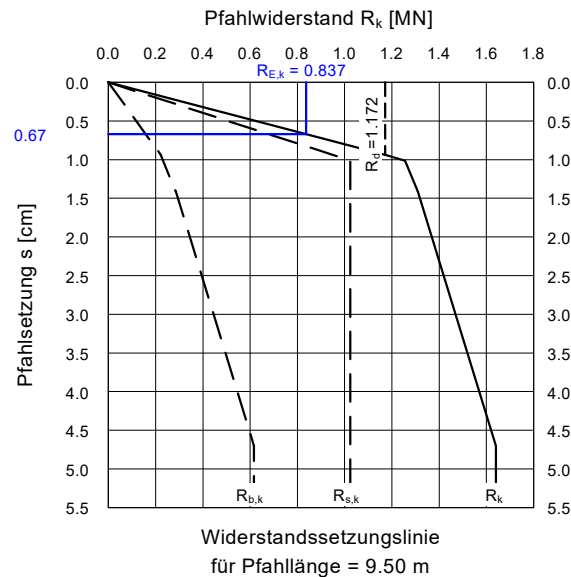
47 cm Teilverdrängungsbohrpfahl

variable Längen

D = 0.47 m

Grundlagen der Berechnungen
 Teilverdrängungsbohrpfahl
 Verhältniswert (min, max) = 0.00
 Interpolation Mantelreibung:
 bei q_c < 7.5 MN/m² deaktiviert
 bei c_{u,k} < 60 kN/m² deaktiviert
 Pfahldurchmesser = 0.470 m
 Grundwasser = 23.00 m NN

γ_P = 1.40
 γ_G = 1.35
 γ_Q = 1.50
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 γ_(G,Q) = 0.330 · γ_Q + (1 - 0.330) · γ_G
 γ_(G,Q) = 1.399



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.470	7.00	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	7.50	Weniger als 2.50 m Einbindung in tragfähige Schichten				
0.470	8.00	1.293	0.923	0.660	0.660	0.612
0.470	8.50	1.403	1.002	0.716	0.716	0.633
0.470	9.00	1.514	1.081	0.773	0.773	0.654
0.470	9.50	1.640	1.172	0.837	0.837	0.671
0.470	10.00	1.766	1.261	0.901	0.901	0.685
0.470	10.50	1.908	1.363	0.974	0.974	0.699
0.470	11.00	2.050	1.464	1.046	1.046	0.713
0.470	11.50	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$

Figure 1 shows a cross-section of a well and its surrounding soil layers. The well is 9.50 m deep, with a water level (GW) at 23.00 m. The soil layers are color-coded and labeled with their thicknesses on the right side of the diagram. The layers from top to bottom are: 0.5 m (light blue), 2.0 m (light pink), 3.5 m (orange), 5.0 m (orange), 6.5 m (orange), 8.0 m (orange), 9.5 m (yellow), 11.0 m (yellow), 12.5 m (yellow), 14.0 m (brown), 15.5 m (orange), 17.0 m (brown), 18.5 m (orange), 20.0 m (yellow), 21.5 m (yellow), 23.0 m (yellow), 24.5 m (yellow), 26.0 m (yellow), 27.5 m (yellow), and 29.0 m (yellow). The well is shown as a vertical cylinder with a diameter of 14.40 m. The water level is indicated by a blue line at 23.00 m. The well depth is indicated by a label 'L = 9.50 m'.

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	22.78	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) A+S* [ohne Ansatz]
	22.08	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	2) SE (md)
	21.58	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	3) SU/UL*
	19.08	12.0	0.0	0.978	1.254	2.806	0.0977	4) SE (md)
	18.83	4.5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	5) SU (l)
	17.33	11.5	0.0	0.939	1.204	2.699	0.0939	6) SE (md)
	14.83	9.0	0.0	0.748	0.954	2.162	0.0747	7) SE (md)
	12.33	16.0	0.0	1.288	1.656	3.565	0.1236	8) SE (d)
	10.83	28.0	0.0	2.013	2.587	4.600	0.1495	9) SE (sd)
	9.58	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	10) Eem (Torf+U+S)*
	8.33	9.5	0.0	0.786	1.004	2.269	0.0786	11) SE/SU (md)
	6.33	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	12) Eem (Torf+Lehm)*
	5.33	11.0	0.0	0.901	1.154	2.591	0.0901	13) Vorschütt sand SU (md)
	3.58	24.0	0.0	1.932	2.484	4.485	0.1466	14) Vorschütt sand SE (d-sd)
	0.58	20.5	0.0	1.650	2.122	4.082	0.1366	15) Vorschütt sand SE (d)
	<0.58	22.0	0.0	1.771	2.277	4.255	0.1409	16) Vorschütt sand SU (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

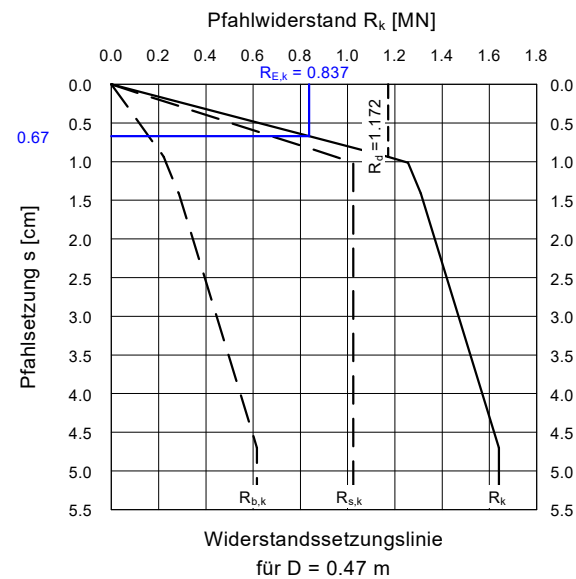
Stadt Nordhorn -Hochbauamt-
Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn
Neubau Feuerwache Nord, Wietmarscher Straße

Bearbeitet:	Ro
-------------	----

Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

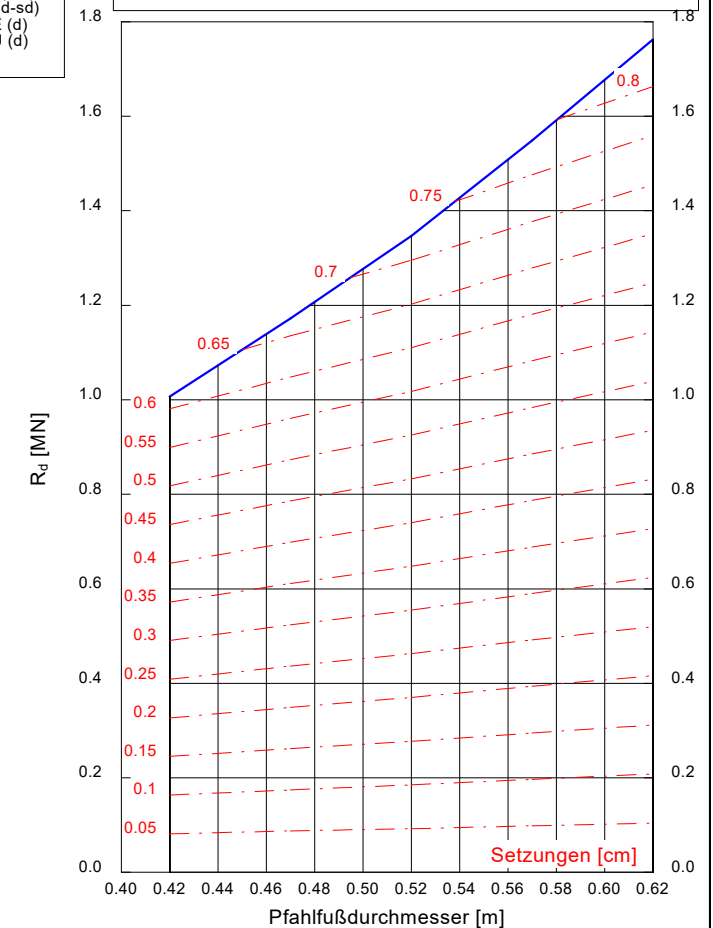
variable Durchmesser

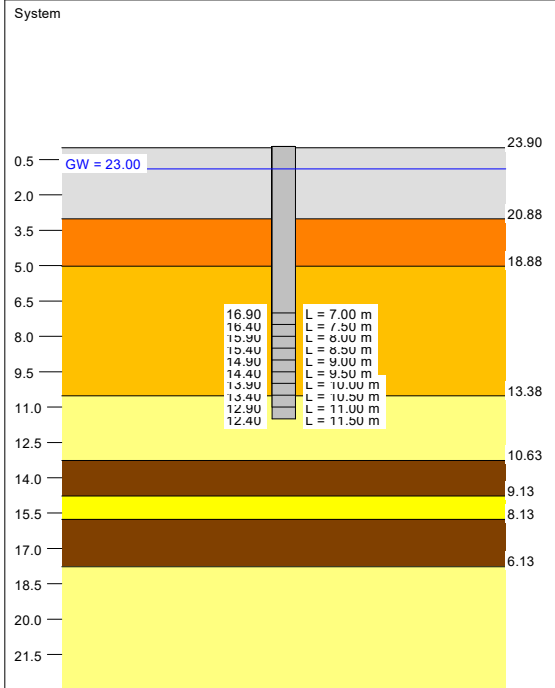
Grundlagen der Berechnungen	$\gamma_P = 1.40$
Teilverdrängungsbohrpfahl	$\gamma_G = 1.35$
Verhältnisswert (min, max) = 0.00	$\gamma_Q = 1.50$
Interpolation Mantelreibung:	Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert	$\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert	$\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
Pfahllänge = 9.50 m	R_d
Grundwasser = 23.00 m NN	$- \cdot - \cdot -$ Setzung



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	9.50	1.409	1.007	0.719	0.719	0.616
0.470	9.50	1.640	1.172	0.837	0.837	0.671
0.520	9.50	1.886	1.347	0.962	0.962	0.728
0.570	9.50	2.168	1.548	1.106	1.106	0.787
0.620	9.50	2.468	1.763	1.259	1.259	0.848

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_p \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$





Bodenprofil nach DS 6

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	20.88	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) Mu + fS* [ohne Ansatz]
	18.88	7.5	0.0	0.633	0.805	1.840	0.0633	2) SE (l-md)
	13.38	14.0	0.0	1.131	1.453	3.235	0.1131	3) SE (md)
	10.63	25.0	0.0	2.013	2.587	4.600	0.1495	4) SE (d-sd)
	9.13	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	5) Eem (U+S humos-torfig)*
	8.13	15.5	0.0	1.248	1.604	3.507	0.1222	6) SE (md-d)
	6.13	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	7) Eem (Torf+Lehm)*
	<6.13	18.0	0.0	1.449	1.863	3.795	0.1294	8) Vorschüttande SU/SE (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

42cm Teilverdrängungsbohrpfahl

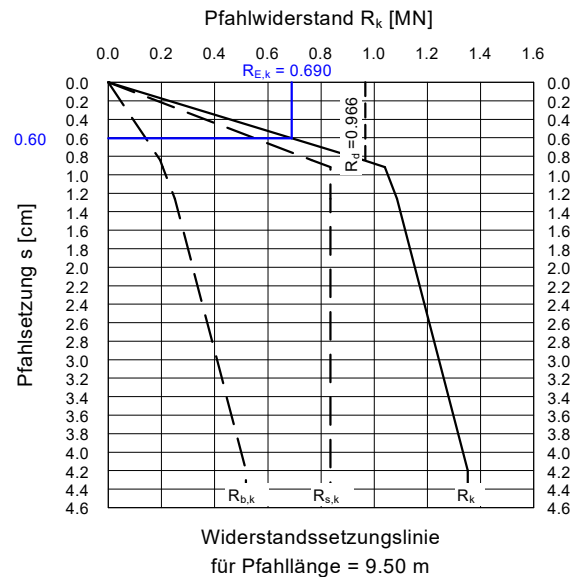
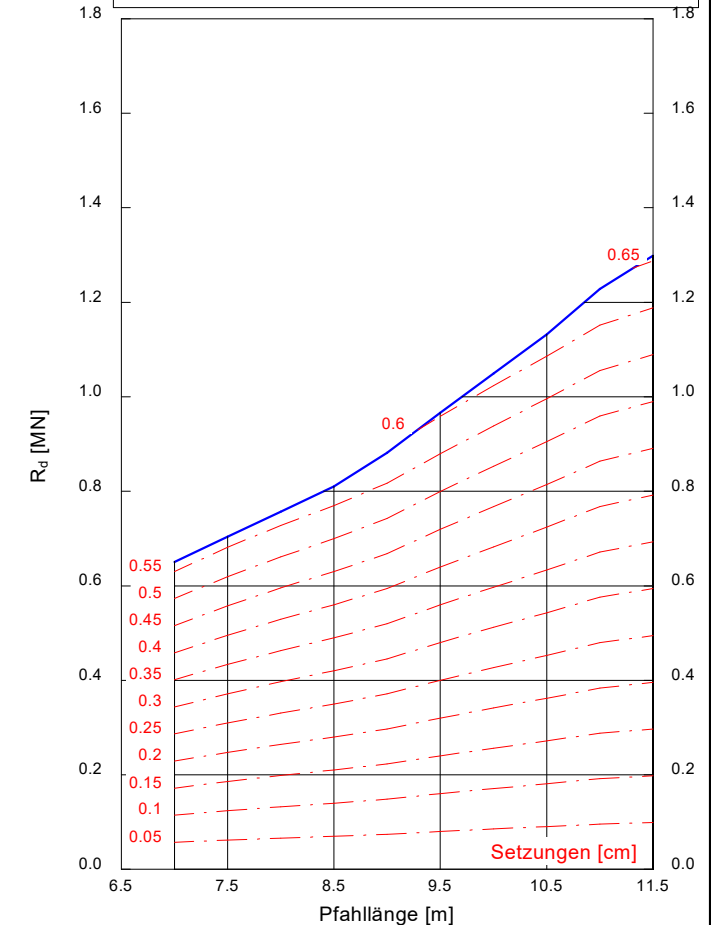
variable Längen

D = 0.42 m

Grundlagen der Berechnungen
 Teilverdrängungsbohrpfahl
 Verhältniswert (min, max) = 0.00
 Interpolation Mantelreibung:
 bei q_c < 7.5 MN/m² deaktiviert
 bei c_{u,k} < 60 kN/m² deaktiviert
 Pfahldurchmesser = 0.420 m
 Grundwasser = 23.00 m NN

γ_P = 1.40
 γ_G = 1.35
 γ_Q = 1.50
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 γ_(G,Q) = 0.330 · γ_Q + (1 - 0.330) · γ_G
 γ_(G,Q) = 1.399

— R_d
 - - - - - Setzung



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	7.00	0.911	0.650	0.465	0.465	0.568
0.420	7.50	0.985	0.704	0.503	0.503	0.568
0.420	8.00	1.060	0.757	0.541	0.541	0.572
0.420	8.50	1.134	0.810	0.579	0.579	0.579
0.420	9.00	1.234	0.881	0.630	0.630	0.593
0.420	9.50	1.352	0.966	0.690	0.690	0.604
0.420	10.00	1.469	1.049	0.750	0.750	0.615
0.420	10.50	1.585	1.132	0.809	0.809	0.625
0.420	11.00	1.720	1.228	0.878	0.878	0.640
0.420	11.50	1.818	1.299	0.928	0.928	0.656

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$

Boden	Tiefe [m NN]	q _c [MN/m²]	c _{u,k} [kN/m²]	q _{b,k02} [MN/m²]	q _{b,k03} [MN/m²]	q _{b,k10} [MN/m²]	q _{s,k} [MN/m²]	Bezeichnung
	20.88	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) Mu + IS*ohne Ansatz]
	18.88	7.5	0.0	0.633	0.805	1.840	0.0633	2) SE (l-md)
	13.38	14.0	0.0	1.131	1.453	3.235	0.1131	3) SE (md)
	10.63	25.0	0.0	2.013	2.587	4.600	0.1495	4) SE (d-sd)
	9.13	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	5) Eem (U+S humos-torfig)*
	8.13	15.5	0.0	1.248	1.604	3.507	0.1222	6) SE (md-d)
	6.13	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	7) Eem (Torf+Lehm)*
	<6.13	18.0	0.0	1.449	1.863	3.795	0.1294	8) Vorschüttande SU/SE (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

Stadt Nordhorn -Hochbauamt-
Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn
Neubau Feuerwache Nord, Wietmarscher Straße

200037-24

5.6.2

07/2024

Ro

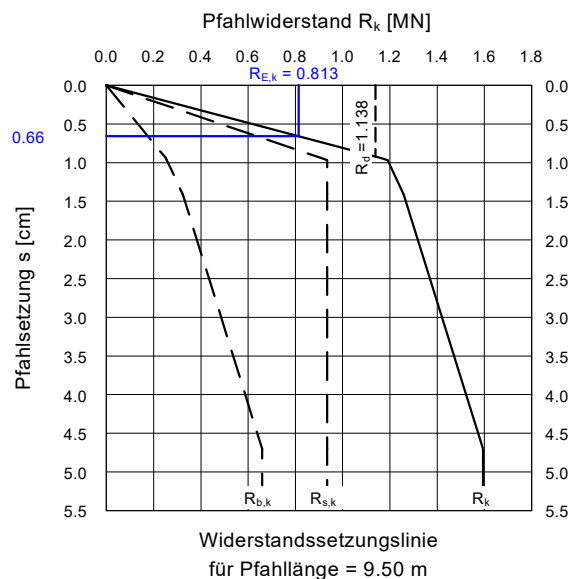


Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

variable Längen

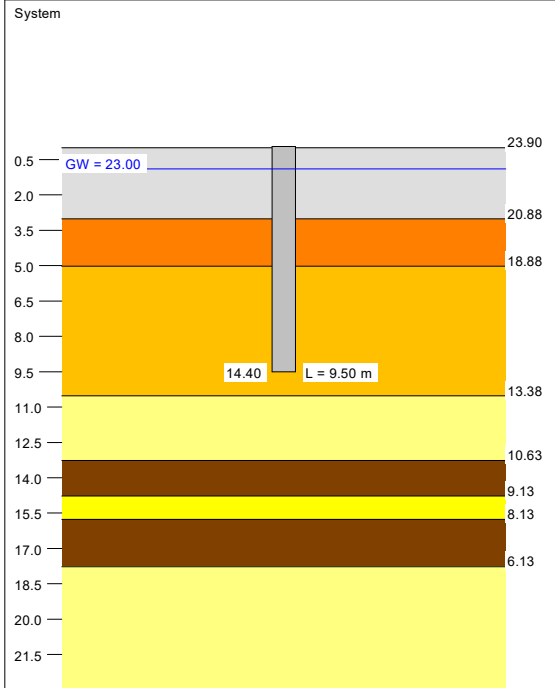


Grundlagen der Berechnungen	$\gamma_P = 1.40$
Teilverdrängungsbohrpfahl	$\gamma_G = 1.35$
Verhältnisswert (min, max) = 0.00	$\gamma_Q = 1.50$
Interpolation Mantelreibung:	Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert	$\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert	$\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
Pfahldurchmesser = 0.470 m	
Grundwasser = 23.00 m NN	



D [m]	Länge [m]	R _k [MN]	R _d [MN]	R _{E,k} [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.470	7.00	1.079	0.771	0.551	0.551	0.618
0.470	7.50	1.162	0.830	0.593	0.593	0.618
0.470	8.00	1.246	0.890	0.636	0.636	0.623
0.470	8.50	1.329	0.949	0.678	0.678	0.630
0.470	9.00	1.464	1.045	0.747	0.747	0.648
0.470	9.50	1.594	1.138	0.813	0.813	0.659
0.470	10.00	1.724	1.231	0.880	0.880	0.671
0.470	10.50	1.854	1.324	0.946	0.946	0.683
0.470	11.00	2.009	1.435	1.025	1.025	0.699
0.470	11.50	Nicht tragfähiger Boden im Einflussbereich des Spitzendrucks				

$$\text{zul } V = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



Bodenprofil nach DS 6

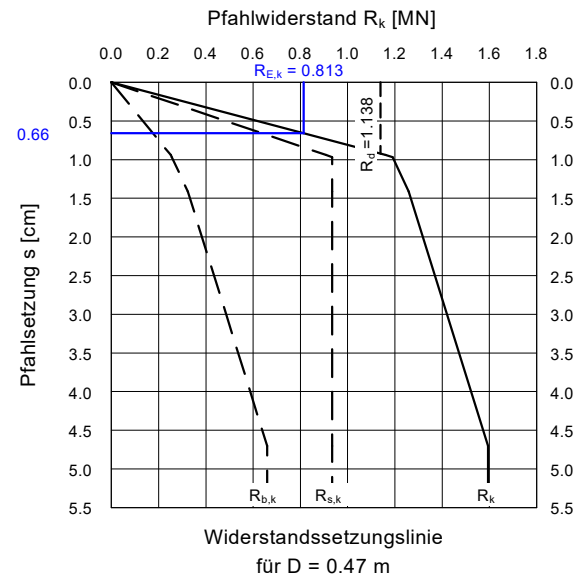
Boden	Tiefe [m NN]	q_c [MN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k02}$ [MN/m ²]	$q_{b,k03}$ [MN/m ²]	$q_{b,k10}$ [MN/m ²]	$q_{s,k}$ [MN/m ²]	Bezeichnung
	20.88	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	1) Mu + fS*ohne Ansatz]
	18.88	7.5	0.0	0.633	0.805	1.840	0.0633	2) SE (l-md)
	13.38	14.0	0.0	1.131	1.453	3.235	0.1131	3) SE (md)
	10.63	25.0	0.0	2.013	2.587	4.600	0.1495	4) SE (d-sd)
	9.13	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	5) Eem (U+S humos-torfig)*
	8.13	15.5	0.0	1.248	1.604	3.507	0.1222	6) SE (md-d)
	6.13	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0000	7) Eem (Torf+Lehm)*
	<6.13	18.0	0.0	1.449	1.863	3.795	0.1294	8) Vorschüttande SU/SE (d)

OK Gelände = 23.90 m NN

9,5 m Teilverdrängungsbohrpfahl

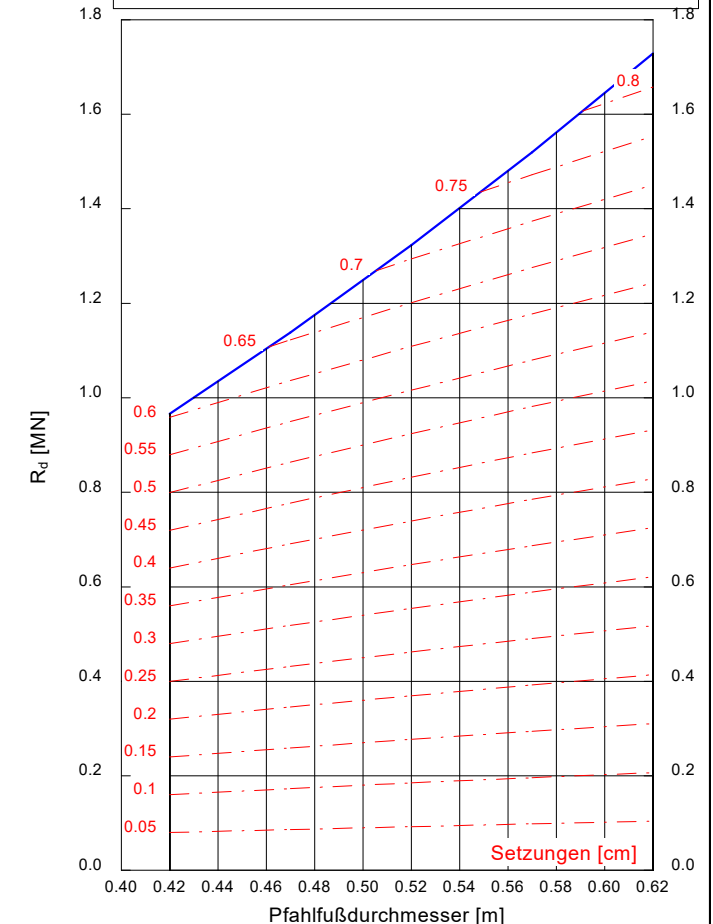
variable Durchmesser

Grundlagen der Berechnungen $\gamma_P = 1.40$
 Teilverdrängungsbohrpfahl $\gamma_G = 1.35$
 Verhältniswert (min, max) = 0.00 $\gamma_Q = 1.50$
 Interpolation Mantelreibung: Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 bei $q_c < 7.5 \text{ MN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 bei $c_{u,k} < 60 \text{ kN/m}^2$ deaktiviert $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
 Pfahlänge = 9.50 m R_d
 Grundwasser = 23.00 m NN $\text{--- -- -- -- --} \text{Setzung}$



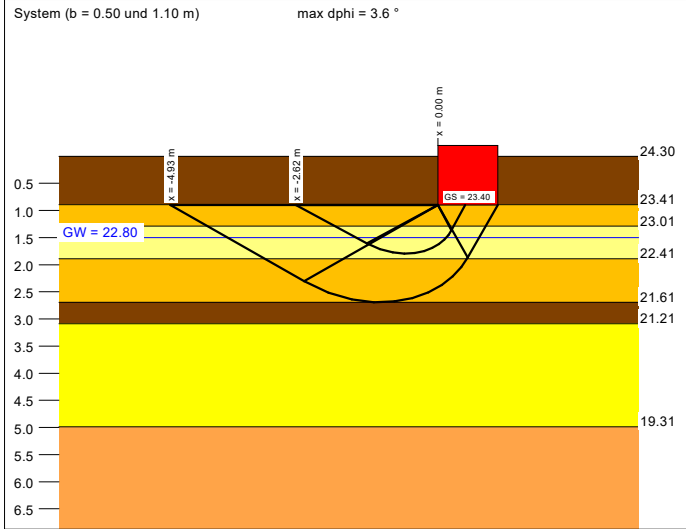
D [m]	Länge [m]	R_k [MN]	R_d [MN]	$R_{E,k}$ [MN]	zul V [MN]	s [cm]
0.420	9.50	1.352	0.966	0.690	0.690	0.604
0.470	9.50	1.594	1.138	0.813	0.813	0.659
0.520	9.50	1.852	1.323	0.945	0.945	0.716
0.570	9.50	2.127	1.520	1.086	1.086	0.774
0.620	9.50	2.420	1.728	1.235	1.235	0.834

$$\text{zul V} = R_{E,k} = R_k / (\gamma_P \cdot \gamma_{(G,Q)}) = R_k / (1.400 \cdot 1.399) = R_k / 1.96 \quad [\gamma_{(G,Q)} = 1.399]$$



OKFF ca. +24,50 m NN (angenommen)

Streifenfundamente nach UP 4 ----> sigma R,d = unbeschränkt

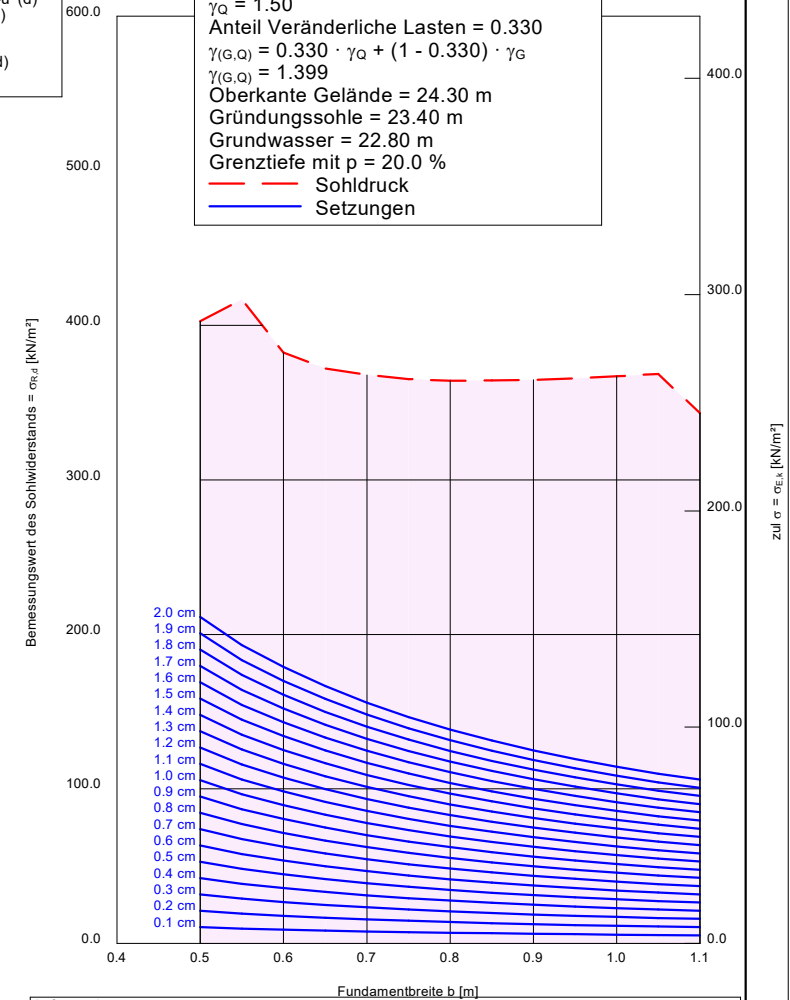
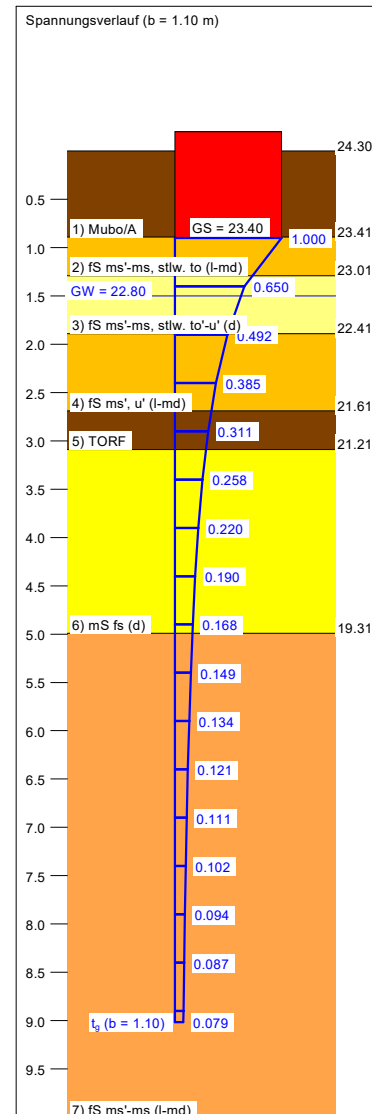


Boden	Tiefe [m]	γ/γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	23.41	17.0/8.5	28.5	0.0	2.0	1) Mubo/A
	23.01	17.5/9.5	30.0	0.0	26.0	2) fS ms'-ms, stlw. to (l-md)
	22.41	19.0/11.0	35.0	0.0	78.0	3) fS ms'-ms, stlw. to'-u' (d)
	21.61	17.5/9.5	30.0	0.0	26.0	4) fS ms', u' (l-md)
	21.21	12.0/2.0	15.0	5.0	0.6	5) TORF
	19.31	18.5/10.5	34.0	0.0	57.0	6) mS fs (d)
	<19.31	17.5/9.5	31.5	0.0	25.0	7) fS ms'-ms (l-md)

Oberkante Gelände = 24.30 m

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 55.61 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.330
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.399$
Oberkante Gelände = 24.30 m
Gründungssohle = 23.40 m
Grundwasser = 22.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohl Druck
— Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,k}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	Zul $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m²]	$V_{E,k}$ [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{0,1}$ [kN/m²]	t_g [m]
55.61	0.50	563.6	402.6	201.3	287.7	143.8	3.81	33.4	0.00	16.64	15.31	6.74
55.61	0.55	583.6	416.8	229.3	297.8	163.8	4.32	33.5	0.00	16.25	15.31	7.17
55.61	0.60	535.3	382.4	229.4	273.2	163.9	4.27	32.7	0.00	16.02	15.31	7.17
55.61	0.65	520.8	372.0	241.8	265.8	172.8	4.47	32.3	0.00	15.73	15.31	7.35
55.61	0.70	514.9	367.8	257.4	262.8	184.0	4.72	32.1	0.00	15.45	15.31	7.56
55.61	0.75	511.2	365.1	273.8	260.9	195.7	4.98	32.0	0.00	15.18	15.31	7.78
55.61	0.80	509.9	364.2	291.4	260.3	208.2	5.26	31.8	0.00	14.93	15.31	8.01
55.61	0.85	510.0	364.3	309.6	260.3	221.2	5.55	31.7	0.00	14.69	15.31	8.24
55.61	0.90	510.7	364.8	328.3	260.6	234.6	5.84	31.6	0.00	14.48	15.31	8.46
55.61	0.95	511.9	365.7	347.4	261.3	248.2	6.13	31.5	0.00	14.28	15.31	8.69
55.61	1.00	513.8	367.0	367.0	262.2	262.2	6.42	31.5	0.00	14.09	15.31	8.91
55.61	1.05	515.9	368.5	386.9	263.3	276.5	6.71	31.4	0.00	13.92	15.31	9.12
55.61	1.10	480.4	343.1	377.5	245.2	269.7	6.47	30.7 *	0.00	13.83	15.31	9.02



Auftraggeber	Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	
Bauvorhaben	Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn	Projekt-Nr. 200037-24
Grundbruch- und Setzungsberechnungen		
Anlage	6.1	Berechnung Ro
Datum	08/2024	Geprüft

Roxeler Baustoffprüfstelle
Niederlassung Nordhorn
Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

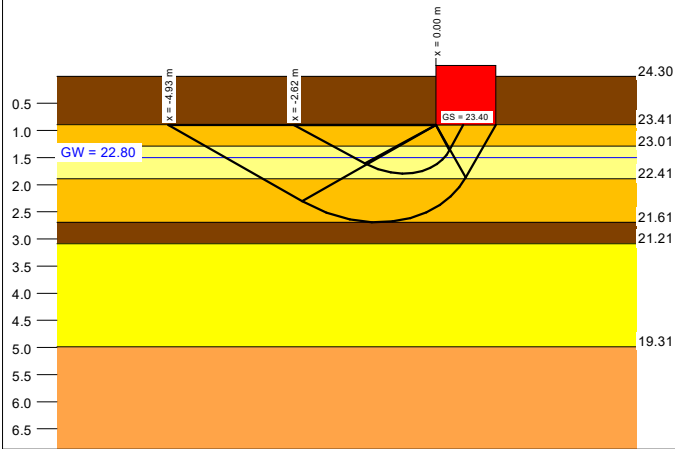
* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
Zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,k} / 1.96$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche (Q)/Gesamlasten (G+Q) [] = 0.33

OKFF ca. +24,50 m NN (angenommen)

Streifenfundamente nach UP 4 ----> sigma R,d = 150 kN/m²

System (b = 0.50 und 1.10 m)

max dphi = 3.6 °



Boden	Tiefe [m]	γ/γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	23.41	17.0/8.5	28.5	0.0	2.0	1) Mubo/A
	23.01	17.5/9.5	30.0	0.0	26.0	2) fS ms'-ms, stlw. to (l-md)
	22.41	19.0/11.0	35.0	0.0	78.0	3) fS ms'-ms, stlw. to'-u' (d)
	21.61	17.5/9.5	30.0	0.0	26.0	4) fS ms', u' (l-md)
	21.21	12.0/2.0	15.0	5.0	0.6	5) TORF
	19.31	18.5/10.5	34.0	0.0	57.0	6) mS fs (d)
	<19.31	17.5/9.5	31.5	0.0	25.0	7) fS ms'-ms (l-md)

Oberkante Gelände = 24.30 m

Berechnungsgrundlagen:

Norm: EC 7

Grundbruchformel nach DIN 4017:2006

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Streifenfundament (a = 55.61 m)

$\gamma_{R,v} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.330

$\gamma_{(G,Q)} = 0.330 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.330) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.399$

$\sigma_{R,d}$ auf 150.00 kN/m² begrenzt

Oberkante Gelände = 24.30 m

Gründungssohle = 23.40 m

Grundwasser = 22.80 m

Grenztiefe mit p = 20.0 %

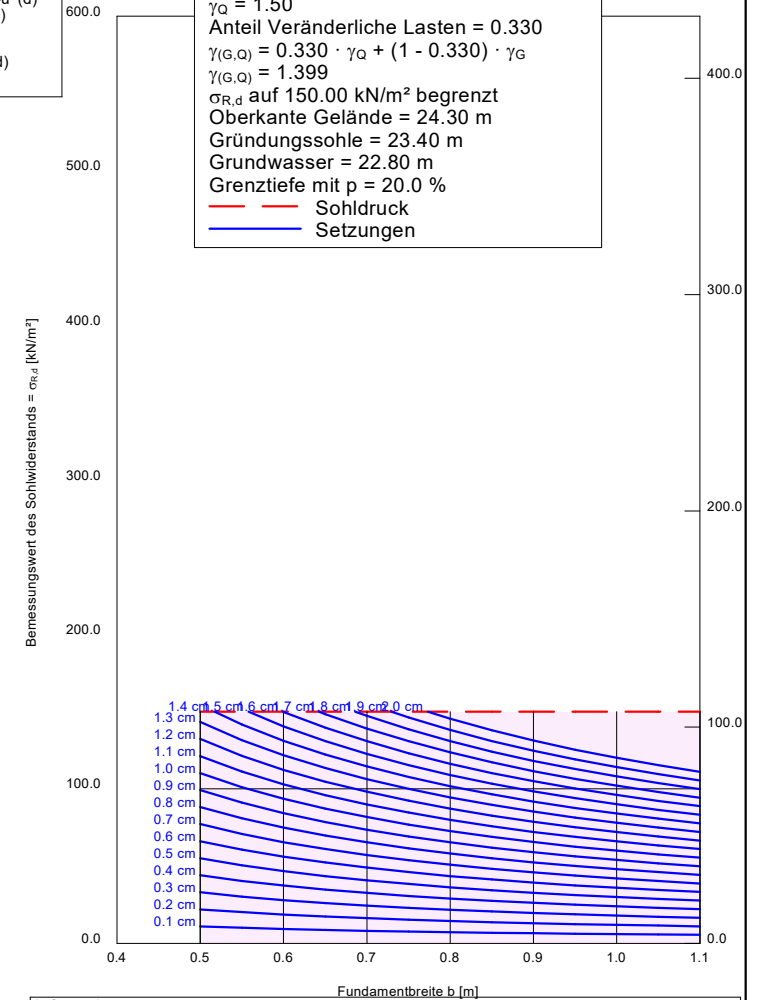
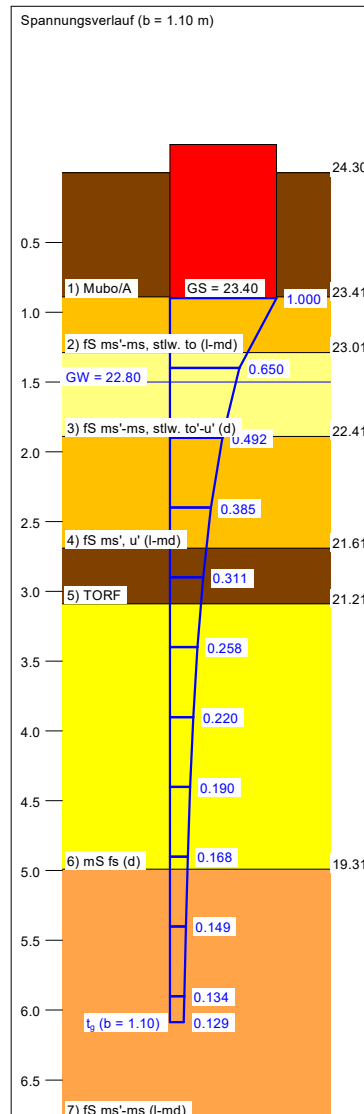
— Sohlldruck
— Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,k}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	Zul $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m²]	$V_{E,k}$ [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]
55.61	0.50	210.0	150.0	75.0	107.2	53.6	1.36	33.4	0.00	16.64	15.31	4.22
55.61	0.55	210.0	150.0	82.5	107.2	58.9	1.48	33.5	0.00	16.25	15.31	4.40
55.61	0.60	210.0	150.0	90.0	107.2	64.3	1.60	32.7	0.00	16.02	15.31	4.58
55.61	0.65	210.0	150.0	97.5	107.2	69.7	1.72	32.3	0.00	15.73	15.31	4.75
55.61	0.70	210.0	150.0	105.0	107.2	75.0	1.83	32.1	0.00	15.45	15.31	4.92
55.61	0.75	210.0	150.0	112.5	107.2	80.4	1.95	32.0	0.00	15.18	15.31	5.08
55.61	0.80	210.0	150.0	120.0	107.2	85.7	2.06	31.8	0.00	14.93	15.31	5.24
55.61	0.85	210.0	150.0	127.5	107.2	91.1	2.18	31.7	0.00	14.69	15.31	5.39
55.61	0.90	210.0	150.0	135.0	107.2	96.5	2.29	31.6	0.00	14.48	15.31	5.54
55.61	0.95	210.0	150.0	142.5	107.2	101.8	2.39	31.5	0.00	14.28	15.31	5.68
55.61	1.00	210.0	150.0	150.0	107.2	107.2	2.50	31.5	0.00	14.09	15.31	5.82
55.61	1.05	210.0	150.0	157.5	107.2	112.5	2.60	31.4	0.00	13.92	15.31	5.96
55.61	1.10	210.0	150.0	165.0	107.2	117.9	2.70	30.7 *	0.00	13.83	15.31	6.09

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

Zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,k} / 1.96$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(G)/Gesamlasten(G+Q) [.] = 0.33



Auftraggeber	Stadt Nordhorn -Hochbauamt- Bentheimer Straße 14, 48529 Nordhorn	
Bauvorhaben	Neubau Feuerwache Nord an der Wietmarscher Straße 31 in 48531 Nordhorn	Projekt-Nr. 200037-24
Grundbruch- und Setzungsberechnungen		
Anlage	6.2	Berechnung Ro
Datum	08/2024	Geprüft

Roxeler Baustoffprüfstelle
Niederlassung Nordhorn
Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Werner-Heisenberg-Straße 14 48529 Nordhorn
Telefon (0 59 21) 88 37-0 Telefax (0 59 21) 88 37-37
www.roxeler.de e-mail: mail@roxeler-noh.de

Anlage 7

Chemische Untersuchungsergebnisse der AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Prüfbericht 2379161

EBV: BM/BG-0* gem. Anlage 1 Tab. 3 (TOC konv.) inkl. Elution DIN 19529

- **MP 1**

Prüfbericht 2379165

BBodSchV (2021), Anlage 1, Tab. 1+2 (TOC konv.) Vorsorgewerte

- **MP 2**

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Niederlassung Nordhorn
Werner-Heisenberg-Str. 14
48529 Nordhorn

Datum 25.06.2024
Kundennr. 7000140

PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Auftrag 2379161 200037-24
Analysenr. 441223 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 18.06.2024
Probenahme 25.04.2024
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung MP 1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	2,23	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	91,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Wassergehalt	%	°	9,00		Berechnung
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,19	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg		<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		1,45	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		<5,00	5	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06	0,06	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		8,49	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		<2,00	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		2,64	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,066	0,066	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		8,54	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Seite 1 von 4

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673
Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 25.06.2024

Kundennr. 7000140

PRÜFBERICHT

Auftrag

2379161 200037-24

Analysennr.

441223 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	0,0	Berechnung
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Trübung nach GF-Filtration	NTU		73	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
Temperatur Eluat	°C		22,4	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			7,7	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		102	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		13	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l		13	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l		19	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l		<0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l		58	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l		16	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l		15	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l		0,054	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l		0,24	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l		60	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
1-Methylnaphthalin	µg/l		<0,0030 (NWG)	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l		<0,0030 (NWG)	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 25.06.2024

Kundennr. 7000140

PRÜFBERICHT

Auftrag

2379161 200037-24

Analysennr.

441223 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Naphthalin	µg/l	<0,0060 (NWG) ^{m)}	0,02	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,00060 (NWG) ^{mo)}	0,002	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,0010 (+)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,00060 (NWG) ^{mo)}	0,002	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	<0,0030 ^{#5)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 ^{x)}	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

mo) Die Messunsicherheit dieses Parameters ist aufgrund von Interferenz(en) erhöht.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 25.06.2024
Kundennr. 7000140

PRÜFBERICHT

Auftrag **2379161 200037-24**
Analysenr. **441223 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 18.06.2024

Ende der Prüfungen: 24.06.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 4 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Niederlassung Nordhorn
Werner-Heisenberg-Str. 14
48529 Nordhorn

Datum 25.06.2024

Kundennr. 7000140

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysenr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

2379165 200037-24
441229 Mineralisch/Anorganisches Material
18.06.2024
25.04.2024
Auftraggeber
MP 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Messunsicherheit Methode

Feststoff

Masse Laborprobe	kg	°	1,51	0,02		DIN 19747 : 2009-07
pH-Wert (CaCl2)			4,5	2		DIN EN 15933 : 2012-11
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		92,7	0		DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 2 mm	%		7,3	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	83,8	0,1	+/- 6 %	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		3,89	0,1	+/- 25 %	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		2	1	+/- 2	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		15	5	+/- 15	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,07	0,06	+/- 0,18	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		8,6	1	+/- 3,5	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		7	2	+/- 6	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		2	2	+/- 6	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,066	0,066		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		16	6	+/- 6	DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 25.06.2024

Kundennr. 7000140

PRÜFBERICHT

Auftrag

2379165 200037-24

Analysennr.

441229 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit	Methode
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 ^{x)}	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005		DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1)
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 ^{x)}	0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 18.06.2024

Ende der Prüfungen: 24.06.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00