

GeoConsult Nordbayern GmbH

Baugrunduntersuchung für ein geplantes Nahversorgungszentrum in Waldershof

**(Flur-Nr. 3349, 3353, 3364/70, 3358, 3359, 3360, 3361, 3362, 3363, 3364/72 der
Gemarkung Waldershof)**

Dieses Gutachten enthält 15 Seiten Text und 3 Anlagen

vorab per E-Mail, PDF

erstellt im März / April 2024
im Auftrag der WS GEWERBEBAU

2H23_4263_00_GW1

Tel. 09221 9057-0
Fax 09221 905724
Blaich 4 • 95326 Kulmbach

www.geoconsult-nordbayern.de
info@geoconsult-nordbayern.de

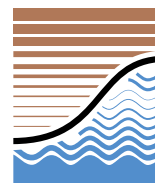


Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	2
2	Unterlagen zur Projektbearbeitung	2
3	Standortbeschreibung und Bauplanung	3
4	Untersuchungsprogramm.....	3
5	Ergebnisse der Untersuchungen	4
5.1	Geologische Übersicht.....	4
5.2	Baugrundbeschreibung.....	5
5.2.1	Bohrsondierungen.....	5
5.2.2	Rammsondierungen	5
5.3	Hydrogeologie	5
6	Bewertung der Tragfähigkeit	6
6.1	Einteilung für Erdarbeiten, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen.....	6
6.2	Beschreibung der Homogenbereiche für Erdarbeiten.....	6
6.3	Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen.....	7
7	Gründungsempfehlungen	7
7.1	Bemessungswasserstand	7
7.1.1	Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533	8
7.1.2	Beanspruchungsklasse nach WU-Richtlinie.....	8
7.2	Gründung der Gebäude – Bemessungswert des Sohlwiderstands nach Eurocode 7 - aufnehmbarer Sohldruck.....	8
7.3	Herstellung befestigter Verkehrsflächen	10
7.4	Geländeauffüllung - Geländeabtrag.....	12
7.5	Herstellen von Baugruben und Gräben	13
7.6	Wiedereinbau von Aushubmaterial.....	14
8	Hinweise	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Ansatzpunkte der Bohr- und Rammsondierungen
Anlage 3	Profile der Bohr- und Rammsondierungen



GeoConsult Nordbayern GmbH

Baugrunduntersuchung für ein geplantes Nahversorgungszentrum in Waldershof

**(Flur-Nr. 3349, 3353, 3364/70, 3358, 3359, 3360, 3361, 3362, 3363, 3364/72 der
Gemarkung Waldershof)**

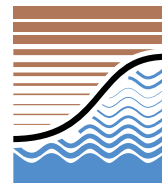
Auftraggeber: WS GEWERBEBAU
Alte Saale 11
07407 Uhlstädt-Kirchhasel

Planung: Dipl. Ing. Erhard Soyk
Allee 9
32756 Detmold

Auftragnehmer: GEOCONSULT NORDBAYERN GMBH
Blaich 4
95326 Kulmbach

Projektbearbeitung: Georg Wostal, Dipl.-Geologe

Projekt-Nr. AN: 2H23 4276 00 GW1



1 Veranlassung

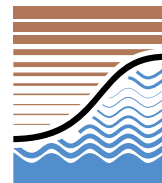
Das Büro GEOCONSULT NORDBAYERN GMBH (GCN) wurde auf der Grundlage seines Angebotes vom 21.11.2023 von der WS GEWERBEBAU am 28.11.2023 beauftragt für das geplante Gewerbemietobjekt am nördlichen Ortsausgang in Waldershof eine Baugrunduntersuchung auszuführen.

Die Geländearbeiten sind in der 11. KW 2024 erbracht worden; die Berichterstellung erfolgt zum 04.04.2024.

2 Unterlagen zur Projektbearbeitung

Die nachstehenden Unterlagen wurden zur Berichtanfertigung herangezogen. Dies umfasst Literatur, Abfragen bei Geodiensten und vom Auftraggeber bereitgestellte Unterlagen.

- [1] GEOFORSCHUNGSZENTRUM POTSDAM: DIN 4149 Erdbebenzonenkarte.
URL: http://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage/
(Zugriff am 02.04.2024).
- [2] FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN,
ARBEITSGRUPPE INFRASTRUKTURMANAGEMENT (2012): Richtlinien für
die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen: RStO 12.
- Köln.
- [3] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1965): Geologische Karte
von Bayern. Blatt Nr. 6038 Waldershof. 1 : 25 000. - München.
- [4] BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (1996): Geologische Karte
von Bayern. Maßstab 1 : 500 000. - München.
- [5] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: Digitale Ingenieurgeologische
Karte von Bayern 1 : 25 000.- (Zugriff am 02.04.2024)
- [6] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: Digitale Hydrogeologische
Karte von Bayern 1 : 250 000.- (Zugriff am 02.04.2024)
- [7] BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: IÜG Informationsdienst
Überschwemmungsgefährdete Gebiete Bayern.
URL: <http://www.iug.bayern.de/> (Zugriff am 02.04.2024).
- [8] DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GEOTECHNIK (2012): Empfehlungen des
Arbeitskreises „Baugruben“. Ernst & Sohn. - Berlin.



- [9] FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN, ARBEITSGRUPPE INFRASTRUKTURMANAGEMENT (2017): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau: ZTVE-StB 17. - Köln.
- [10] DIPL.-ING. ERHARD SOYK: Planskizzen Neubau Nahversorgungszentrum (Stand November 2023, erhalten mit Auftragsannahme). – Detmold.

3 Standortbeschreibung und Bauplanung

Das geplante Gewerbemietobjekt befindet sich im Norden der Stadt Waldershof (Flurstück Nrn. Flur-Nr. 3349, 3353, 3364/70, 3358, 3359, 3360, 3361, 3362, 3363, 3364/72 der Gemarkung Waldershof). Das überplante Gelände hat einen unregelmäßigen, etwa keil – bis dreieckförmigen Umriss. Die Länge des Grundstücks in Nord-Südrichtung beträgt etwa 210 m, in Ost-West-Richtung im Norden (größte Länge) beträgt sie ca. 110 m. Die Gesamtfläche beträgt etwa 16100 m² (Anlagen 2.1 und 2.2).

Im Westen wird das Grundstück von der Staatsstraße ST 2177 (im Stadtgebiet als Marktredwitzer Straße bezeichnet), im Norden und Osten wird das geplante Baugebiet von der Straße *Klatze* umschlossen. Südlich grenzt das Baugebiet an eine derzeit unbebaute Fläche mit Buschwerk an. Etwa 36 m weiter südlich befindet sich ein Kreisverkehr.

Planmäßig sind drei Gebäude auf dem Gelände zu errichten. Auf der übrigen Grundstücksfläche sollen Verkehrs- und Parkplatzflächen angelegt werden.

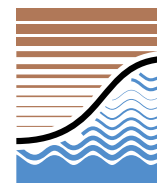
Die Ortsmitte von Waldershof in Bayern liegt nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone [1].

Das Bauvorhaben liegt in der Frosteinwirkungszone II der RStO 12 [2] mit einer Eindringtiefe bis 1,0 m u. GOK.

Das Bauvorhaben ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

4 Untersuchungsprogramm

Am 20.03.2024 wurden drei Bohrsondierungen (RKB) bis maximal 6,00 m u. GOK (RKB 01 u. RKB 02) ausgeführt.



Anschließend wurde zur Erkundung der Lagerungsdichte mit einer hydraulischen Bohranlage auf Raupenfahrwerk neben jeder RKB eine schwere Rammsondierung (DPH, Nennquerschnittsfläche $A = 15 \text{ cm}^2$, Fallhöhe $h = 500 \text{ mm}$, Rammbar Masse $m = 50 \text{ kg}$) mit verbundener Spitze (DIN EN ISO 22476-2) bis zu einer maximalen Endteufe von 7,00 m u. GOK (DPH 01, DPH 03) niedergebracht.

Die Geländehöhen (DHHN2016 – Status 170) und UTM-Koordinaten (UTM32) der Ansatzpunkte wurden mittels RTK-Vermessung mit einem GNSS-Empfänger bestimmt.

Die Lagen der Ansatzpunkte sind dem Detaillageplan der Anlage 2 zu entnehmen (vgl. Tabelle 1).

Aufschluss	Ansatzpunkt	Endtiefe BS		Endtiefe DPH	
		[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]	[m u. GOK]
BS/ DPH 1	539,84	6,0	587,84	7,0	533,84
BS/ DPH 2	540,53	3,0	537,53	6,0	534,53
BS/ DPH 3	540,20	6,0	534,20	7,0	533,20

Tabelle: Ansatzhöhen und Endtiefen der Bohr- und Rammsondierungen

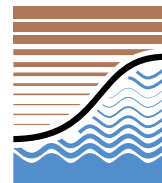
5 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Geologische Übersicht

Nach den Angaben der geologischen Karten [3, 4, 5] wird der Untergrund des überplanten Bereichs aus quartären bis tertiären umgelagerten Löss- bzw. Verwitterungslehmen aufgebaut. Im Liegenden stehen die Basalphyllite (gebänderte Quarz-Chlorit-Sericitschiefer mit eingelagerten Quarziten) der paläozoischen, kambrischen (?), Erzberg-Serie an.

In der Digitalen Ingenieurgeologischen Karte [5] wird auf die Wasserempfindlichkeit der Böden durch wechselnde Konsistenzen mit Schrumpf- und Quellverhalten des Untergrunds verwiesen. Außerdem sind die Böden frost- und setzungsempfindlich. Es wird aufgrund der bindigen Schichten auf die besondere Staunässegefahr hingewiesen. Das Befahren ist zum Teil nur eingeschränkt möglich.

Im Bereich des Bauvorhabens liegt den geologischen Karten [4, 5, 6] zufolge keine Störungszone vor.



5.2 Baugrundbeschreibung

5.2.1 Bohrsondierungen

Die in den Bohrsondierungen RKB 01 und RKB 02 angetroffenen Böden zeigen folgende Untergrundverhältnisse auf (vgl. Bohrprofile in Anlage 3):

In den Bohrungen wurde oberflächennah ein 0,1 m (RKB 03) bis 0,2 m (RKB 01) mächtiger Mutterboden durchörtert. Es folgen bei RKB 01 und RKB 03 etwa 0,6 m bis 0,9 m mächtige, aufgefüllte, stark schluffige bis schluffige, schwach sandige bis sandige Kiese. Im weiteren Verlauf folgen ausnahmslos tonige, schwach kiesige, beige-orangene (prägnante Färbung) Schluffe.

Bei Rammkernbohrung RKB 02 wurde kein Mutterboden erschlossen. Die folgende schwach sandige und kiesige Auffüllung bis 0,6 m u GOK wurde von tonigen, schwach sandigen Schluffen bis zur Endteufe bei 3,0 m u GOK abgelöst.

5.2.2 Rammsondierungen

Die unter den Mutterböden bei DPH 01 und DPH 03 angetroffenen kiesigen Auffüllungen lagen bei DPH 01 in steifer, bei DPH 03 in weicher bis steifer Konsistenz vor. Bei DPH 02 lagen die aufgefüllten Kiese in schwach bindiger Form in mitteldichter Lagerung vor. Allgemein sind die Auffüllungen heterogen und nicht einheitlich konsolidiert, bzw. verdichtet.

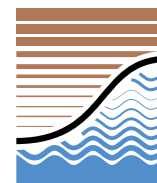
In allen Bohrungen folgen die tonigen, weichen, orange-beigen Schluffe, welche erst bis zu einer Teufe bei etwa 2,5 m bis 4,0 m u GOK in mindestens steifer Konsistenz vorlagen.

5.3 Hydrogeologie

Das Bauvorhaben liegt außerhalb eines Wasserschutzgebietes sowie außerhalb von Überschwemmungsgebieten. Wassersensible Bereiche werden nicht tangiert.

Es wurde in keinem Bohrloch ein Wasserzutritt beobachtet.

Für die erkundeten Baugrundeinheiten können folgende Durchlässigkeitsbeiwerte k_f nach DIN 18130-1 abgeschätzt werden:



Auffüllung, Kies sandig, schluffig, tonig ... $k = 10^{-3}$ – 10^{-6} m/s (durchlässig bis schwach durchlässig)

Schluff, tonig sandig, kiesig $k < 10^{-8}$ m/s (sehr schwach durchlässig)

Exakte Durchlässigkeiten des Untergrunds sind nur nach Durchführung eines Versickerungsversuchs möglich.

6 Bewertung der Tragfähigkeit

6.1 Einteilung für Erdarbeiten, Bodengruppen, Frostepfindlichkeitsklassen

Die angetroffenen Schichten sind nach DIN 18300 für Erdarbeiten, nach DIN 18196 für bautechnische Zwecke und nach ZTVE-StB 17 den nachfolgenden Klassifikationen zuzuordnen (vgl. Tabelle 2):

Schicht	in den BS erkundete Mächtigkeiten [m]	Homogenbereich VOB/C	Bodenklasse DIN 18300: 2012-09	Bodengruppe DIN 18196	Frostepfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 17
Auffüllung, Kies, sandig, schluffig, tonig,	0,10 – 1,00	A	3-4	[GW], [GU] – [GU*]	F 2-F 3
Schluff, tonig sandig, kiesig	0,60 – 6,0	B	4	UM	F 3

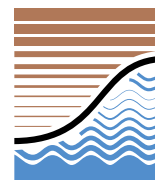
Tabelle 2: Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche, Bodenklassen, Bodengruppen, Frostepfindlichkeit

Die Auffüllungen sind i. A. heterogen aufgebaut. Die Tragfähigkeiten können nicht einheitlich definiert werden.

Die unterlagernden Schluffe können als Verwitterungsprodukte der beschriebenen unterlagernden Basalphyllite angesprochen werden und haben aufgrund der tonmineralogischen Zusammensetzung (mit Chlorit, Sericit) ein hohes Setzungs- und Quellverhalten. Die Tragfähigkeit des Untergrunds ist als gering einzustufen. Es ist eine auf den Untergrund abgestimmte Gründung vorzusehen.

6.2 Beschreibung der Homogenbereiche für Erdarbeiten

Der in der Tabelle 2 definierte Homogenbereich für Erdarbeiten ist nach VOB/C mit folgenden Eigenschaften zu beschreiben (vgl. Tabelle 3):



Parameter	Homogenbereich A	Homogenbereich B
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen, Kies, sandig, schluffig, tonig	Schluff, tonig sandig, kiesig
Korngrößenverteilung	Kornkennziffern: 1.2.1.6	Kornkennziffern: 3.5.1.1
Dichte [g/cm³]	1,9-2,2	1,6-1,9
Masseanteil Steine, Blöcke	< 3 %	< 1 %
organischer Anteil	< 1 %	< 1 %
undrained Scherfestigkeit c_u	—	5 – 100
Wassergehalt	< 0,2	0,2 – 0,4
Lagerung/Konsistenz	Mitteldicht, weich bis steif	weich-halbfest
Bodengruppen DIN 18196	[GW], [GU*]-[GU]	UL - UM

Tabelle 3: Beschreibung der Homogenbereiche (Tabellenwerte).

6.3 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für die untersuchten Schichten können nach DIN 1055-2 die in Tabelle 4 dargestellten Kennwerte für erdstatische Berechnungen angesetzt werden:

Zeile	Schicht	Wichte		Reibungswinkel ϕ'	Steifemodul E_s	Kohäsion c'
		erdfeucht γ	u. Auftrieb γ'			
		[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[MN/m²]	[kN/m²]
1	Auffüllung, Kies, sandig, schluffig, tonig	22,0	12,0	35 – 40	50–100	0-5
2	Schluff, tonig, sandig, kiesig	18-21	10,5	25	5-8	15-25

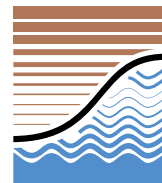
Tabelle 4: Bodenkenngrößen nach DIN 1055-2, Steifemodul (Tabellenwerte)

7 Gründungsempfehlungen

7.1 Bemessungswasserstand

Bei den Geländeuntersuchungen wurde kein Wasserzutritt innerhalb der Rammkernbohrungen erkundet.

Die Digitale Hydrogeologische Karte Bayerns im Maßstab M: 1 :250.000 (dHK25) [6] weist für das überplante Gebiet als nächsten Grundwasserleiter



das Braunkohlen-Tertiär des Naab-Gebietes, des Bayerischen Walds und des Fichtelgebirges aus. Ein Grundwasserflurabstand konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht bestimmt werden. Als **vorläufiger** Bemessungswasserstand kann eine Höhe bei 535,00 mNHN angegeben werden. Der Bemessungswasserstand ist daher **unbedingt im Vorfeld** durch das Planungsbüro mit den zuständigen Behörden (WASSERWIRTSCHAFTSAMT HOF) abzustimmen.

Aufgrund der Möglichkeit von auftretendem Stauwasser und Schichtwasser auf den bindigen Schichten ist eine **bauzeitliche offene Wasserhaltung bereitzuhalten**.

7.1.1 Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533

Aufgrund des nur schwach durchlässigen Bodens ($k_f \sim 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$) ist hier die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E anzusetzen. Dies entspricht dem Lastfall (DIN 18195 alt) zeitweise stauendes Wasser.

Bei Ausführung einer Dränage nach DIN 4095 wäre hier die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E anzusetzen. Dies entspricht nach DIN 18195 dem Lastfall Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser.

7.1.2 Beanspruchungsklasse nach WU-Richtlinie

Alternativ ist auch die wasserundurchlässige Bauweise aus Beton gemäß WU-Richtlinie möglich, hier ist die Beanspruchungsklasse 1 (zeitweise / drückendes Wasser) anzusetzen.

Bei Ausführung einer Dränage, kann die Beanspruchungsklasse 2 (Bodenfeuchte und an senkrechten Wänden ablaufendes Wasser) angesetzt werden.

7.2 Gründung der Gebäude – Bemessungswert des Sohlwiderstands nach Eurocode 7 - aufnehmbarer Sohldruck

Im überplanten Baugebiet sind derzeit noch keine Koten zur OK FFB der Gebäude bekannt. Für die Gebäude gehen wir daher entweder von einer frostfreien Gründung auf einem Bodenaustausch, einer Ersatztragschicht, bzw auf einem Ersatzboden einer bodenverbesserten Schicht aus.



Für eine Plattengründung wird die Bodenplatte über einer Feinplanie flach auf der Bodenverbesserung bzw. im anstehenden mitteldichten Kies gegründet.

Für die Gründung auf einer Bodenplatte stehen im überplanten Baugebiet ausreichend tragfähige Böden erst ab einer Teufe von 2,5 m bis 3,5 m u GOK, ab dem mindestens steifen leicht bis mittelplastischen Schluff, an.

Um einen ausreichend tragfähigen Untergrund gewährleisten zu können ist ein Bodenaustausch (Einbringen von Ersatzboden / Tragschicht) von mindestens 0,6 m Mächtigkeit mit Material gemäß Tabelle 8 notwendig. Auf diesen kann dann ein aufnehmbarer Sohldruck von etwa **170 kN/m²** angesetzt werden.

Alternativ kann eine Bodenverbesserung mittels Kalk- / Feinkalk-, bzw. Kalk-Zementmischbinder erfolgen. Die entsprechende Zusammensetzung der erforderlichen Bodenverbesserung ist erst nach weiteren Untersuchungen möglich. **Es werden weitergehende bodenlabortechnische Untersuchungen notwendig.**

Für die notwendigen Eignungsprüfungen einer Bodenverbesserung ist erfahrungsgemäß ein zeitlicher Vorlauf vor Beginn der Erdarbeiten von mindestens **vier Wochen** einzuplanen. Ein aufnehmbarer Sohldruck für die Bodenverbesserung kann derzeit noch nicht abschließend angegeben werden. Eine auf die zukünftigen Lasten abgestimmte Gründung erfolgt mit den Lastangaben durch den Statiker. Für die Lastabtragung über eine Bodenplatte ist entsprechend der Größe der als Einzellast wirkenden Belastung des Betonbodens ein zugehöriger Verformungsmodul E_{V2} für den Untergrund nachzuweisen (Tabelle 6). Dieser Verformungsmodul E_{V2} ist durch Lastplattendruckversuche zu überprüfen.

max. Einzellast Q	Verformungsmodul E_{V2}	
	auf Untergrund	auf Tragschicht
[kN]	[MN/m ²]	[MN/m ²]
$\leq 32,5$	≥ 30	≥ 80
≤ 60	≥ 45	≥ 100
≤ 100	≥ 60	≥ 120
≤ 150	≥ 80	≥ 150
≤ 200	≥ 100	≥ 180

Tabelle 6 Erforderlicher Verformungsmodul auf dem Untergrund und auf der Tragschicht unter Betonböden in Abhängigkeit von der Belastung [8]



Die Druckfestigkeit der Gründungssohle ist mit dem dynamischen Plattendruckversuch zu überprüfen. Der zu bestimmende Verformungsmodul des dynamischen Plattendruckversuchs E_{vd} ist mit der maximalen Einzellast Q gemäß Tabelle 6 abzustimmen. Die Einbindetiefe der Fundamente hängt von den tatsächlichen Lasten des Gebäudes ab. Diese sind zum Datum der Berichterstellung nicht bekannt und sind ebenfalls im Vorfeld vom Statiker anzugeben.

Alle Fundamente respektive Gründungsplatten sind auf einen einheitlichen, tragfähigen Untergrund herabzuführen. Die Gründung darf **nur auf trockenem Untergrund** erfolgen. Aufgeweichte bindige oder lockere Partien sind auszubauen und durch lagenweise verdichtete, rollige Erdstoffe oder Magerbeton zu ersetzen.

Das endgültige Gründungskonzept ist mit dem Baugrundgutachter abzustimmen.

Sämtliche Gründungssohlen sind vom Baugrundgutachter abzunehmen.

7.3 Versickerung

Eine Versickerung von Oberflächenwasser in die bis mindestens 3,0 m unter GOK anstehenden bindigen Schluffböden mit einem zu erwartenden kf-Wert von $< 1 \times 10^{-8}$ m/s ist gemäß den Anforderungen des ATV-Merkblattes A 138 **nicht** möglich.

7.4 Herstellung befestigter Verkehrsflächen

Die Vorgaben der RStO 12 [2] sind maßgebend für die Erstellung des neuen Straßenaufbaus.

Die Beurteilung der Minstdicke des frostsicheren Oberbaus erfolgt für die Belastungsklasse Bk1,0 gemäß nachfolgender Tabelle 7:



Einflussgröße		Dicke [cm]
Ausgangswert:		
Belastungsklasse	Bk1,0	
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3	60
Örtliche Verhältnisse:		
A	Frosteinwirkung	Zone II + 5
B	kleinräumige Klimaunterschiede	keine besonderen Klimaeinflüsse ± 0
C	Wasserverhältnisse im Untergrund	Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum ± 5
D	Lage der Gradiente	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m ± 0
E	Entwässerung der Fahrbahn/ Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abflüsse und Rohrleitungen – 5
Gesamtdicke Straßenoberbau Bk1,0		65
Asphaltdecke		4
Asphalttragschicht		14
Frostschuttschicht 0/56		47

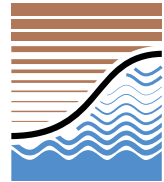
Tabelle 7 Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12 für Bk1,0 [2] und beispielhaftem Straßenaufbau

Für Untergrund und Unterbau sind die Verdichtungsanforderungen nach ZTVE-StB 17 [8] einzuhalten. Danach ist bei der Verwendung des anstehenden Untergrundes dieser so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} = 100 \%$ auf dem Planum und $D_{Pr} > 97 \%$ im Bereich 0,5 m bis zur Sohle erreicht wird.

Bei einem Straßenoberbau der Bk1,0 mit einer Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht (FSS) auf frostempfindlichem Untergrund oder Unterbau ist auf der FSS nach Tafel 1 der RStO 12 [2] ein Verformungsmodul $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ erforderlich.

Auf dem Planum ist ein Verformungsmodul $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Die Überprüfung kann auch mittels einer Flächendeckenden Dynamischen Verdichtungskontrolle (FDVK) nach Kalibrierung mit Ausführung eines Prüffeldes erfolgen.



7.5 Geländeauffüllung - Geländeabtrag

Derzeit sind noch keine Planungen hinsichtlich der erforderlichen Oberkanten Fertigfußböden der Gebäude und der Verkehrsflächen (OK FFB) vorhanden.

Bei Bodenaustausch zur Herstellung eines tragfähigen Erdplanums / Gründungshorizontes bzw. einer Tragschicht mit Ersatzboden sollten die in Tabelle 8 aufgeführten Kennwerte beachtet werden.

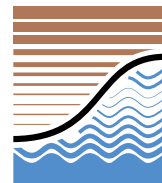
Bei der Verwendung von RC-Material ist auf einen möglichst geringen Ziegelanteil (<10 %) zu achten.

Eine Verwendung von RC-Material ist nur außerhalb des Grundwasserschwankungsbereich zulässig.

Die abzutragenden Erdmaterialien können mit geeigneten Bodenverbesserungsmaßnahmen (z.B. mit Kalk, Kalk-Zement-Bindern, Zement o.ä.) zur Auffüllung des Geländes (siehe auch Kapitel 7.2) erfolgen.

Für diese Maßnahmen sind weitere, teilweise zeitaufwendige Eignungsprüfungen des zu verbessernden Bodens notwendig, welche mit einem entsprechenden zeitlichen Vorlauf vor Beginn der Baumaßnahmen durchzuführen sind!

Wir weisen darauf hin, dass sämtliche Auf- und Abtragsbereiche im Vorfeld planungstechnisch eingegrenzt und gekennzeichnet werden, um die Bodenverbesserung auf den jeweiligen Untergrund abzustimmen und geeignete Bodenverbesserungsmaßnahmen, wie Bindemittelmengen und -zusammensetzungen anzugeben.



Alternativ erfolgt eine Bodenauffüllung mit geeignetem verdichtungsfähigem Fremdmaterial gemäß nachfolgender Tabelle.

Bodengruppe DIN 18196:	GU, GT, GW, (GI)
Kieskorn:	≥ 30 Gew.-% ($d \geq 2 - \leq 63$ mm)
Steinanteil:	≤ 10 Gew.-%
Feinkornanteil:	≤ 15 Gew.-% (≤ 5 Gew.-% bei F1)
Glühverlust:	≤ 3 Gew. %
Proctordichte D_{Pr} :	$\geq 1,8$ t/m ³
Schütthöhe:	0,20 – 0,40 m (je nach Gerät)
Einbau / Verdichtung:	lagenweise
Scherwinkel ϕ_k' :	$\approx 32 - 35^\circ$

Tabelle 8 Richtwerte für Ersatzboden / Tragschichten bei Bodenaustausch

Gründungssohlen sind vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

Die notwendigen Bodenverbesserungsmaßnahmen sind vom Baugrundgutachter zu überwachen!

7.6 Herstellen von Baugruben und Gräben

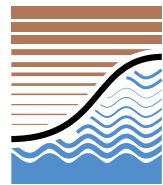
Baugruben können bis zu einer Tiefe von 1,25 m u. GOK nach DIN 4124 freigebösch und auch senkrecht geschachtet werden. Ein Schutzstreifen von 0,6 m Breite ist von der Böschungskante freizuhalten.

Tiefere Baugruben sind durch entsprechende Vorrichtungen zu sichern.

Vom Baugrubenrand ist für Fahrzeuge/ Baugeräte/ Baumaschinen bis 12 Tonnen Gesamtgewicht ein Sicherheitsabstand von $\geq 1,0$ m und bei > 12 Tonnen Gesamtgewicht ein Sicherheitsabstand von $\geq 2,0$ m einzuhalten.

Für die Errichtung von Baugruben sind die DIN 4123 und DIN 4124 sowie die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB) der DGGT [7] maßgeblich.

Baugruben sind vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.



7.7 Wiedereinbau von Aushubmaterial

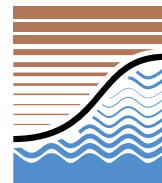
Die anstehenden nicht bindigen Böden des **Homogenbereichs A** sind zum nicht frostsicheren Wiedereinbau in statisch wirksamen Bereichen geeignet. **Das Material ist vor dem Wiedereinbau auf dessen Feinkornanteil zu prüfen.**

Die anstehenden bindigen Böden des **Homogenbereichs B** sind zum Wiedereinbau in statisch wirksamen Bereichen nicht geeignet. Zur Geländemodellierung wäre das Material verwendbar.

Alle wiedereinzubauenden Böden sind auf Eignung durch den Baugrundgutachter abzunehmen!

8 Hinweise

1. Bei den vorstehenden Darstellungen handelt es sich um punktuelle Einschätzungen des Untergrundes, die eine lineare Interpolation der Baugrundverhältnisse zwischen den Aufschlusspunkten erlauben. Es können jedoch abweichende Bedingungen vorliegen, die aufgrund der Heterogenität von Boden und/oder Fels nicht auszuschließen sind.
2. Das endgültige Gründungskonzept ist mit dem Baugrundgutachter erneut abzustimmen.
3. Die fachgutachterliche Baubegleitung und Abnahme der Gründungssohlen durch den Baugrundgutachter sind erforderlich.
4. Sofern Auffüllungen oder Boden von der Baustelle verbracht werden sollten, sind die einschlägigen Richtlinien und Verordnungen zu beachten. Es wird darauf hingewiesen, dass bei einer Verbringung von Material auf eine Deponie, die nach Deponieverordnung zugelassen ist, eine Probenahme vom Haufwerk nach PN 98 zwingend vorgeschrieben ist; ein entsprechender Lagerplatz ist dann vorzuhalten. Weitere gesetzlich bindende Vorgaben (Ersatzbaustoffverordnung, Verfüllleitfaden) sind zu beachten.
5. Ein Exemplar des Gutachtens ist zur Einsicht auf der Baustelle vorzuhalten.
6. Es wird auf die Erfordernisse einer potentiellen Bodenverbesserung hingewiesen.



Neben den dargestellten Erkenntnissen aus der Baugrunduntersuchung basiert das vorstehende Gutachten ausschließlich auf bereitgestellten Unterlagen, gemachten Angaben und Erkenntnissen aus Ortsbegehungen. Sollten sich im Laufe der weiteren Planungen und der auszuführenden Arbeiten aufgrund bisher nicht vorliegender Informationen Änderungen gegenüber den hier zugrunde gelegten Voraussetzungen ergeben oder abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen werden, so ist eine umgehende Rücksprache mit dem Baugrundgutachter erforderlich.

Aufgrund der nicht abgeschlossenen Planungen sind weitere Erkundungs- und bodenlabortechnische Untersuchungen notwendig.

Für weitere fachtechnische Beratungen stehen wir gerne zur Verfügung.

Kulmbach, den 04.04.2024

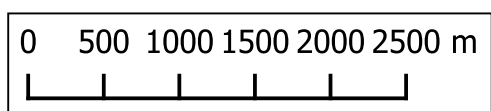
Dr. Klaus-Hermann Hofmann
Dipl.-Geologe
Geschäftsführer

gez. Georg Wostal
Dipl.-Geologe
Projektbearbeitung



Legende

Untersuchungsgebiet



GeoConsult Nordbayern GmbH

Blaich 4
95326 Kulmbach

www.geoconsult-nordbayern.de
+49 9221 9057-0 info@geoconsult-nordbayern.de



GeoConsult Nordbayern GmbH

Projekt

Waldershof - Neubau Nahversorgungszentrum

Planinhalt

Übersichtslageplan

Bearbeiter:

B. Wiesner

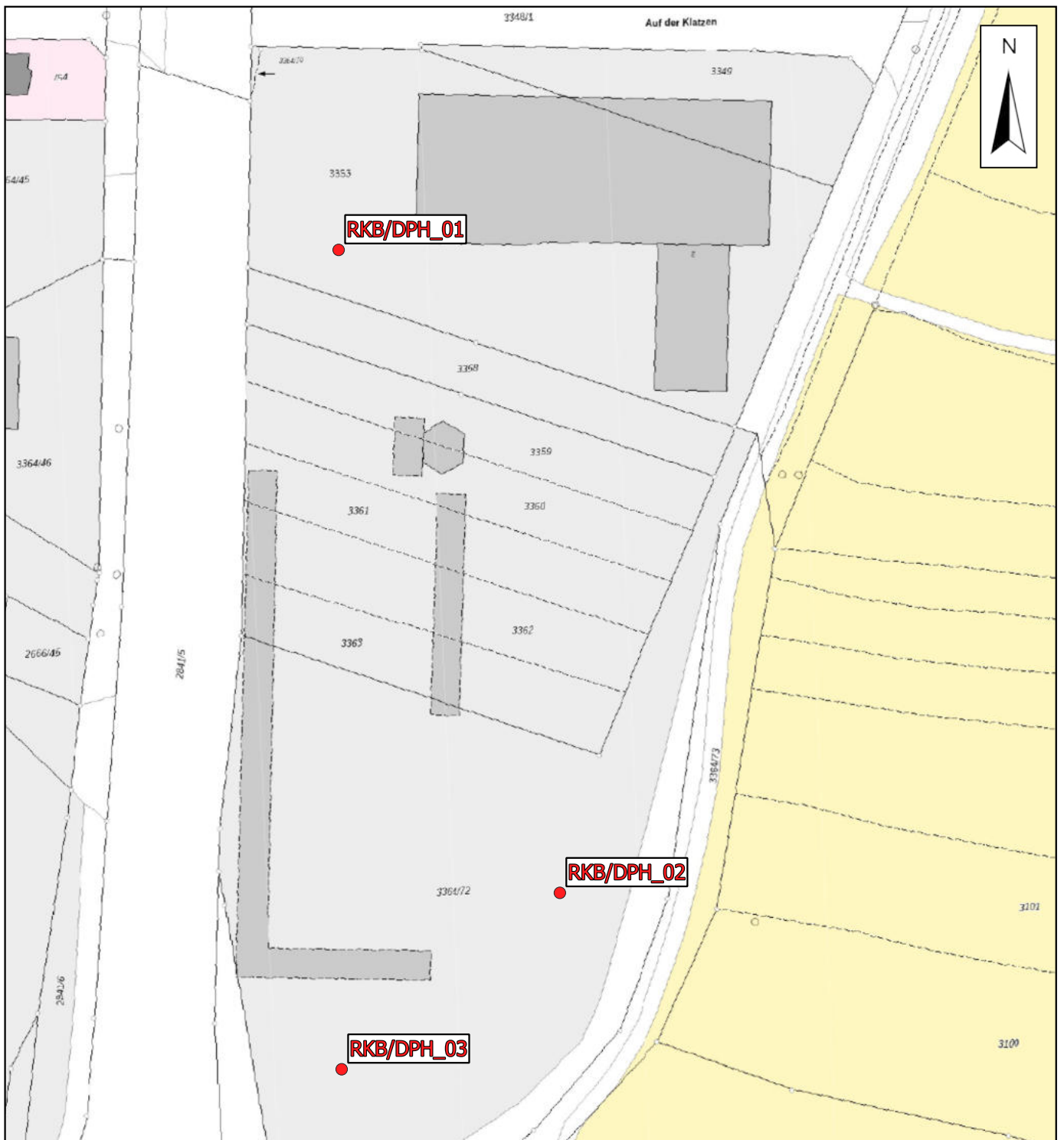
Datum:

22.03.2024

Maßstab:

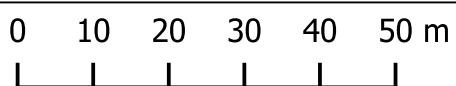
1:50000

Anlage 1



Legende

- Sondierungspunkte



GeoConsult Nordbayern GmbH

Blaich 4
95326 Kulmbach

www.geoconsult-nordbayern.de
+49 9221 9057-0 info@geoconsult-nordbayern.de



GeoConsult Nordbayern GmbH

Projekt

Waldershof - Neubau Nahversorgungszentrum

Planinhalt

Lageplan - Rammkernbohrungen / Rammsondierungen

Bearbeiter:

B. Wiesner

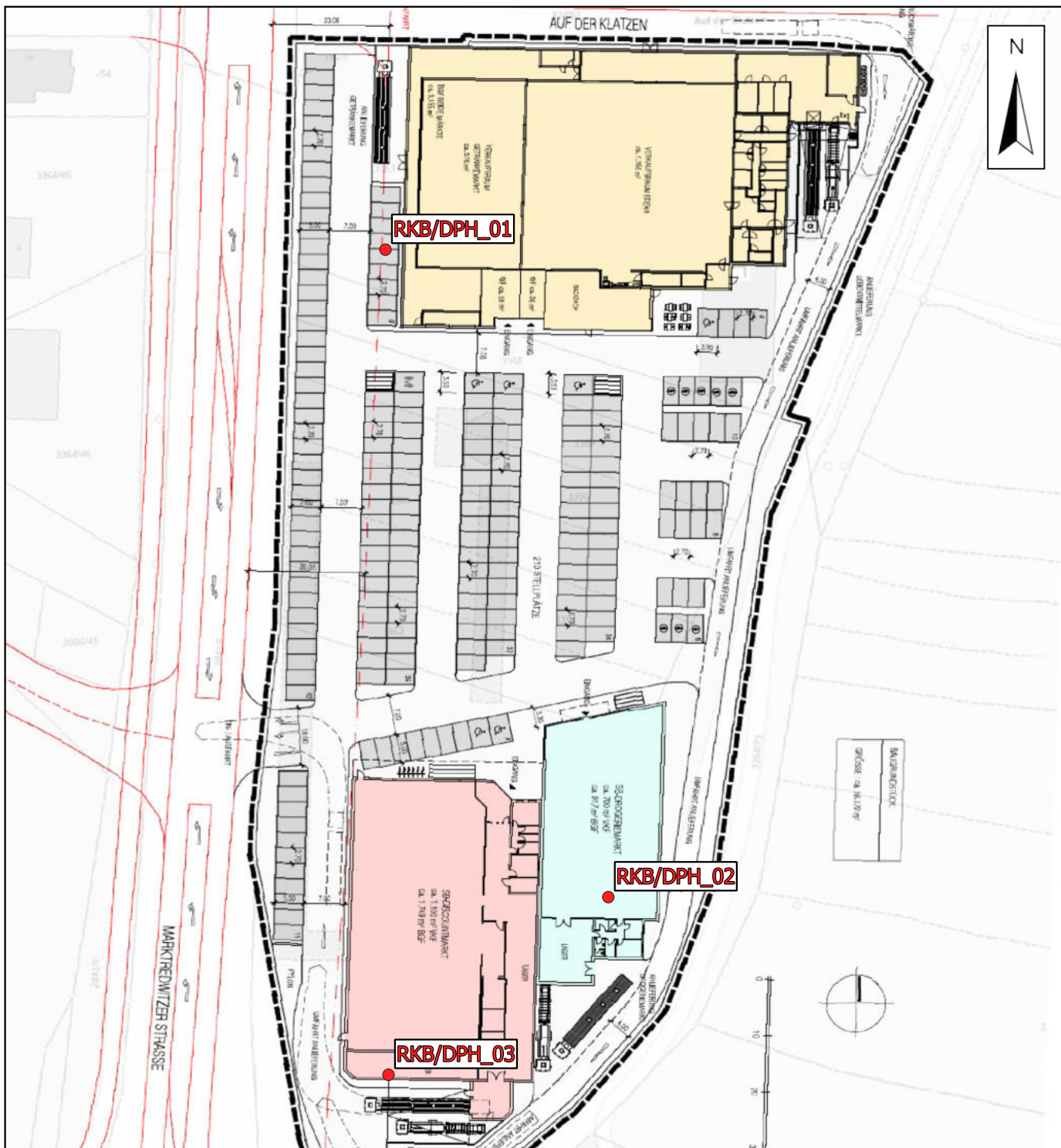
Datum:

22.03.2024

Maßstab:

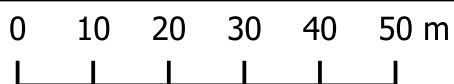
1:1000

Anlage 2.1



Legende

- Sondierungspunkte



GeoConsult Nordbayern GmbH

Blaich 4
95326 Kulmbach

www.geoconsult-nordbayern.de
+49 9221 9057-0 info@geoconsult-nordbayern.de



GeoConsult Nordbayern GmbH

Projekt

Waldershof - Neubau Nahversorgungszentrum

Planinhalt

Lageplan - Rammkernbohrungen / Rammsondierungen

Bearbeiter:

B. Wiesner

Datum:

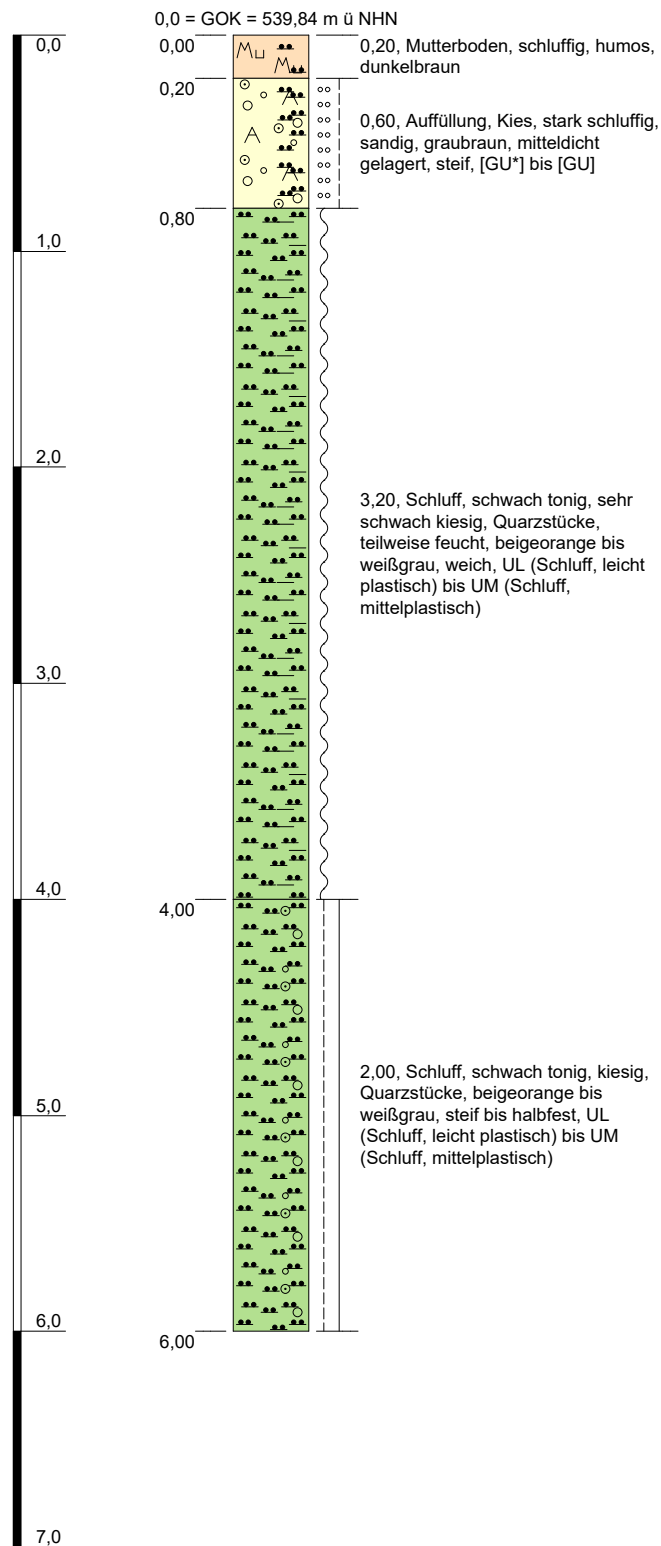
22.03.2024

Maßstab:

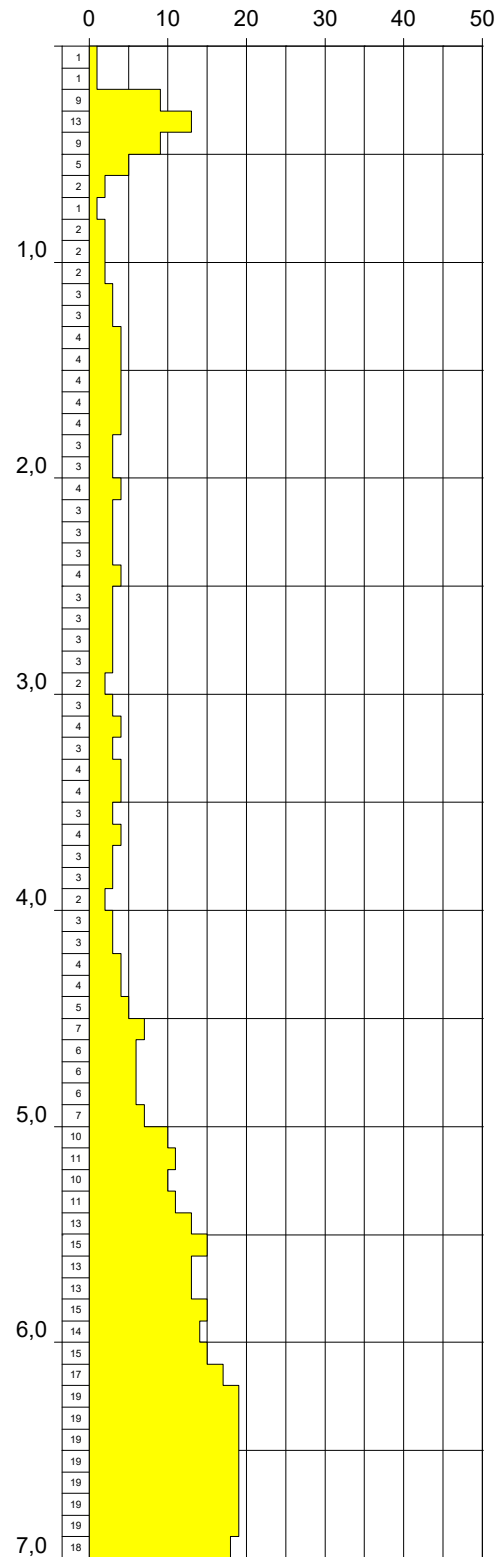
1:1000

Anlage 2.2

Rammkernbohrung RKB 01



Rammsondierung DPH 01



Anlage 3.1

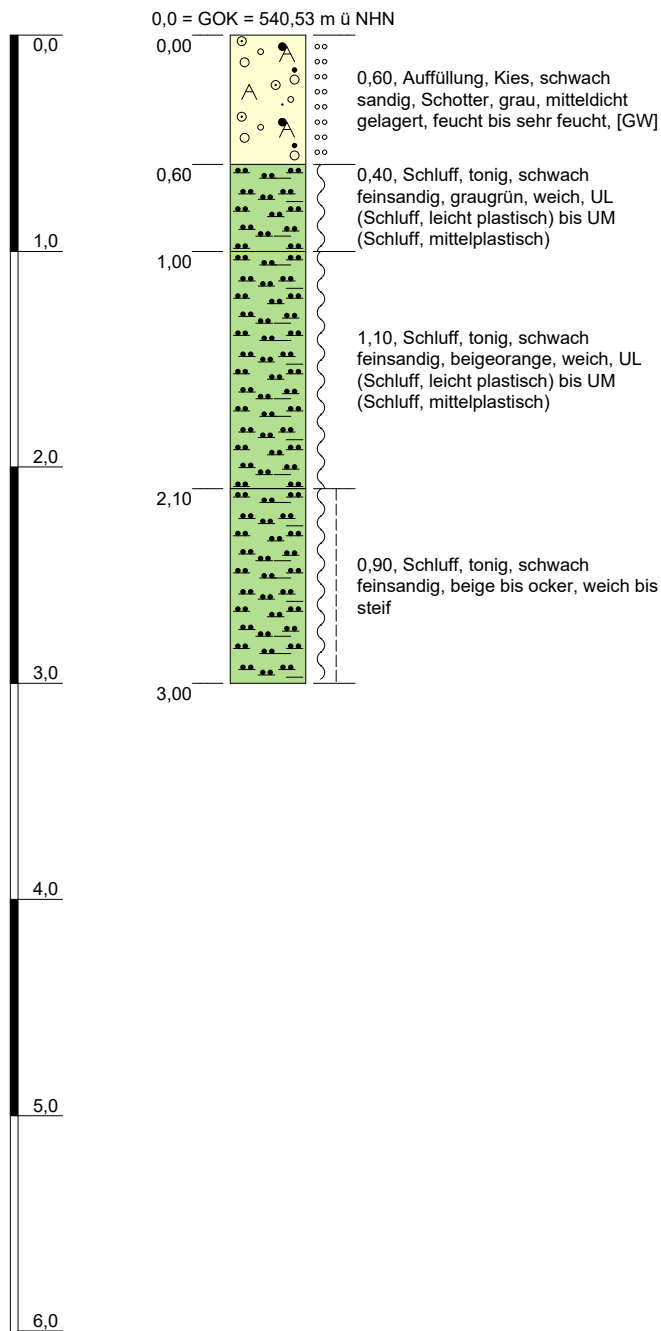
Höhenmaßstab: 1:35

Projekt: Gewerbetmietobjekt Waldershof	
Bohrung: Rammkernbohrung RKB 01	
Auftraggeber:	W.S. Gewerbebau, Uhlstädt-Kirchhasel
Bohrfirma:	GeoConsult Nordbayern GmbH
Bearbeiter:	N. Hahn
Datum:	21.03.2024
Rechtswert:	719949
Hochwert:	5541906
Ansatzhöhe:	539,84 m ü NHN
Endtiefe:	533,84 m u GOK

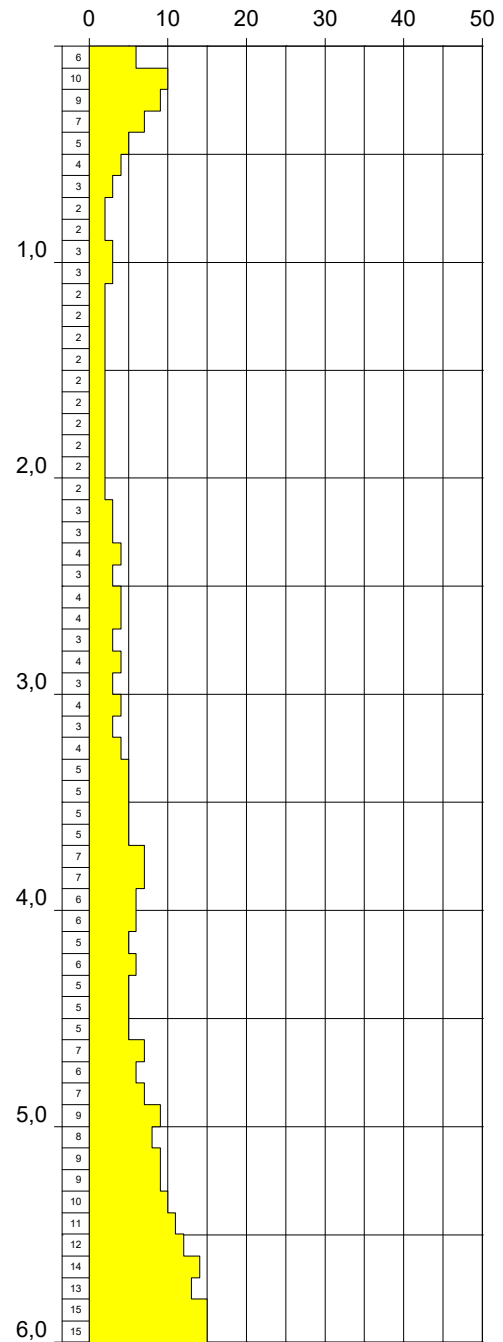


GeoConsult Nordbayern GmbH

Rammkernbohrung RKB 02



Rammsondierung DPH 02



Anlage 3.2

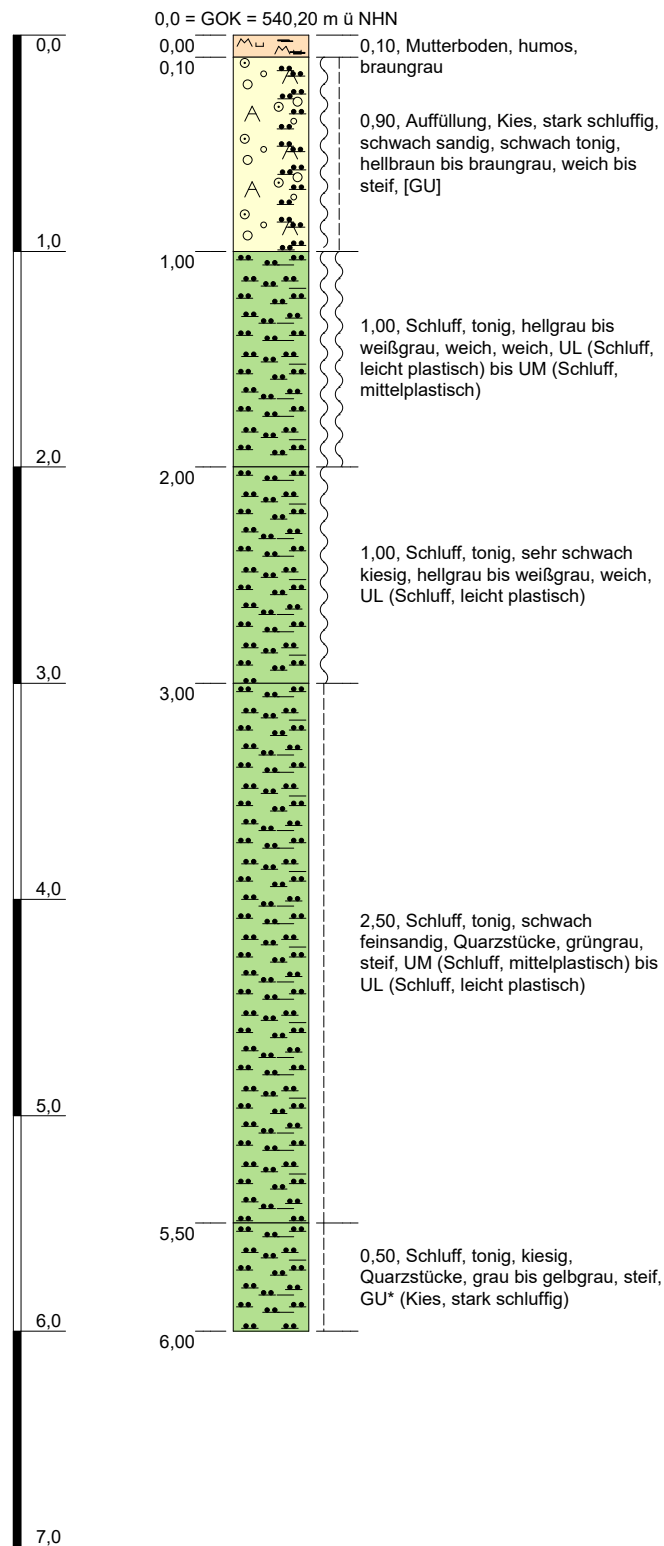
Höhenmaßstab: 1:35

Projekt: Gewerbemietobjekt Waldershof	
Bohrung: Rammkernbohrung RKB 02	
Auftraggeber:	W.S. Gewerbebau, Uhlstädt-Kirchhasel
Bohrfirma:	GeoConsult Nordbayern GmbH
Bearbeiter:	N. Hahn
Datum:	21.03.2024
Rechtswert:	719988
Hochwert:	5541795
Ansatzhöhe:	540,53 m ü NHN
Endtiefe:	537,53 m u GOK

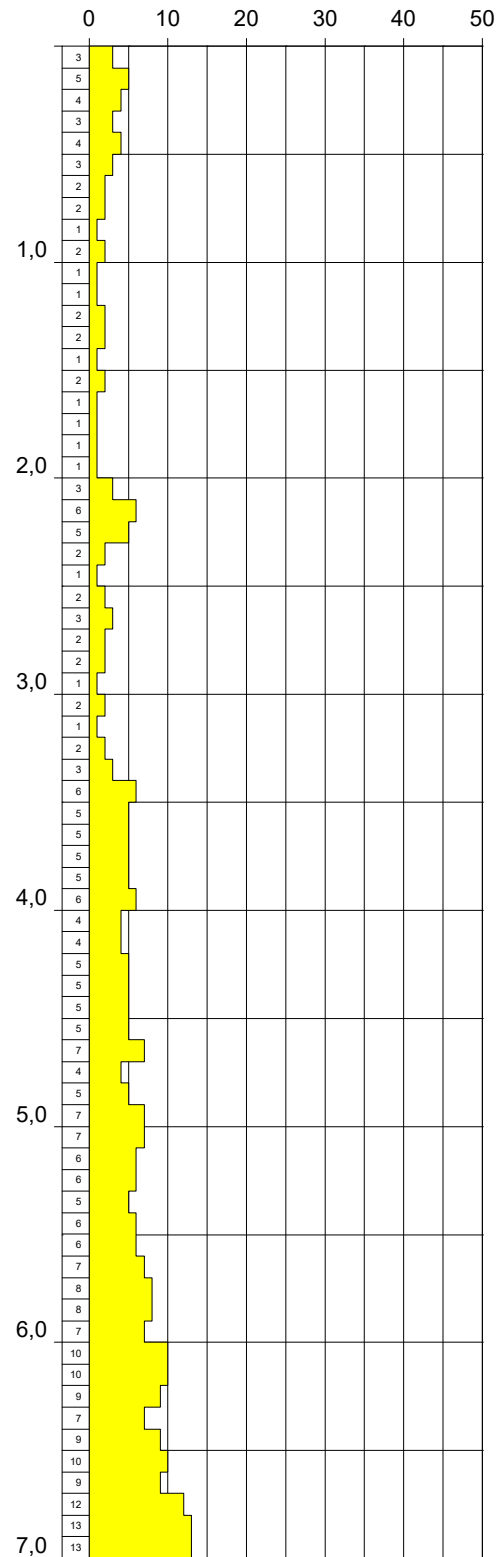


GeoConsult Nordbayern GmbH

Rammkernbohrung RKB 03



Rammsondierung DPH 03



Anlage 3.3

Höhenmaßstab: 1:35

Projekt:	Gewerbemietobjekt Waldershof		
Bohrung:	Rammkernbohrung RKB 03		
Auftraggeber:	W.S. Gewerbebau, Uhlstädt-Kirchhasel	Rechtswert:	719950
Bohrfirma:	GeoConsult Nordbayern GmbH	Hochwert:	5541764
Bearbeiter:	N. Hahn	Ansatzhöhe:	540,20 m ü NHN
Datum:	21.03.2024	Endtiefe:	534,20 m u GOK



GeoConsult Nordbayern GmbH