

GUTACHTEN

über

geotechnische Untersuchungen

vorhabenbezogener Bebauungsplan
-Verbrauchermarkt in Rheinbach-Wormersdorf-

Neubau eines Geschäftsgebäudes
Wormersdorfer Straße 87
53359 Rheinbach - Wormersdorf

PROJEKT
68354-2021-4

30. September 2021

**PROJEKTDATEN**

Projekt: 68354-2021-4
"vorhabenbezogener Bebauungsplan
-Verbrauchermarkt in
Rheinbach-Wormersdorf-"
Neubau eines Geschäftsgebäudes
Wormersdorfer Straße 87
53359 Rheinbach- Wormersdorf

Auftraggeber / Bauherr: Dipl.-Ing. Josef Schoofs
Immobilien GmbH
Egmontstraße 2 b
47623 Kevelaer

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

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

Dieses Gutachten umfasst 16 Seiten, 2 Tabellen und 3 Anlagen.

Neuss, 30. September 2021



INHALTSVERZEICHNIS

I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT4

1. Veranlassung4
2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk4

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

1. Geologischer Überblick.....6
2. Erbohrte Schichtenfolge6
3. Angetroffene Grundwasserverhältnisse8

III. BAUGRUNDBEURTEILUNG9

1. Homogenbereiche / Bodenkennwerte9

IV. BAUAUSFÜHRUNG10

1. Gründung10
2. Befestigung der Verkehrsflächen13
3. Baugrubensicherung14
4. Trockenhaltung des Bauwerks15
5. Versickerung von Niederschlagswasser15
6. Hinweise für das Bauen in Erdbebengebieten15
7. Ergänzende erdbautechnische Hinweise15
8. Altlastensituation16

VERZEICHNIS DER TABELLEN UND ANLAGEN

Tabelle 1: Nivellement der Sondieransatzpunkte 6/7

Tabelle 2: Homogenbereiche / Bodenkennwerte9

Anlage 1: Lageplan mit Untersuchungsstellen

Anlage 2: Profilschnitt A – A´

Anlage 3: Bohrprofile/Schichtenverzeichnisse/Rammdiagramme



I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT

1. Veranlassung

Die Dipl.-Ing. Josef Schoofs Immobilien GmbH plant im Rahmen des "vorhabenbezogenen Bebauungsplans -Verbrauchermarkt in Rheinbach-Wormersdorf-" auf dem im Lageplan (Anlage 1) dargestellten Gelände an der Wormersdorfer Straße 87 in Rheinbach - Wormersdorf den Neubau eines Geschäftsgebäudes mit zugehörigen Verkehrsflächen.

Auf dem Baugelände soll am Nordostrand das Marktgebäude errichtet werden. Südlich sind die Verkehrsflächen (Parkplätze) vorgesehen. Randlich sind Grünflächen geplant.

Wir wurden von der Fa. Schoofs beauftragt, die Baugrundverhältnisse zu untersuchen. In diesem Gutachten werden die Ergebnisse dieser Untersuchungen beschrieben.

2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk

Die TERRA erhielt von der Fa. Schoofs für die Untersuchung folgende Unterlagen:

- Lageplan der geplanten Neubebauung in Rheinbach, Wormersdorfer Straße 87 im Maßstab 1 : 250.

Der Lageplan mit der geplanten Bebauung diene als Grundlage für unseren Lageplan in der Anlage 1.

Das Bauvorhaben liegt am südöstlichen Rand von Rheinbach - Wormersdorf umgeben von einem Wohngebieten und Feldflächen (Gemarkung: Wormersdorf, Flur 4, Flurstücke 51, 52, 53).

Das Baugrundstück fällt von Süden nach Norden von $\pm 209,30$ bis $207,90$ m NN) ein (Höhendifferenz $\pm 1,4$ m).

Nach den erhaltenen Planunterlagen sowie ergänzenden mündlichen Angaben soll das geplante Geschäftsgebäude als nicht unterkellertes 1-geschossiges Bauwerk erstellt werden. Die Gesamtfläche des Verbrauchermarktgebäudes wurde mit 2.638 m^3 angegeben.

Die Fußbodenhöhe des Erdgeschosses (EFH) im neuen Marktgebäude soll nach Angaben des Auftraggebers bei ± 209 m NN liegen. Auch die Ober-



fläche der umgebenden Verkehrsflächen soll $\pm$ auf diesem Niveau errichtet werden. Zur Straße müssen die Verkehrsflächen ansteigen und im Bereich der Ein- und Ausfahrt das Straßenniveau von ± 210 m NN erreichen.

Ausgehend von einer ca. 0,4 m starken Bodenplatte incl. Estrich und Fliesen muss das Baugrundstück zum Erreichen der Fußbodenhöhe nach Abschieben des Mutterbodens $\pm 0,3-1,0$ m mächtig aufgefüllt werden. Auch im Bereich der Verkehrsflächen werden in Abhängigkeit vom genauen Höhenniveau Auffüllungsstärken von $\pm 0,3-1,0$ m notwendig.

Auf dem Grundstück befinden sich aktuell ein Wohnhaus, mehrere Schuppen sowie Garten- und Weideflächen. Diese Altbebauung muss vor Baubeginn abgerissen werden.

Mögliche Altkeller müssen verfüllt werden.



II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Geologischer Überblick

Das Untersuchungsgelände befindet sich im Übergang der südlichen Niederrheinischen Bucht und den Ausläufern der Eifel. Laut Geologischer Übersichtskarte, C 5506 Bonn, stehen im näheren Untersuchungsgebiet zunächst Hanglehm (feinsandiger, toniger Schluff) an, die von paläozoischen Gesteinen des Devons (Klerfer Schichten, geschieferten Ton- und Schluffsteinen in Wechsellagerung mit Sandsteinbänken) unterlagert werden. Die paläozoischen Festgesteine sind z. T. tiefgründig verwittert, so dass sich über dem Festgestein eine Verwitterungslehmdecke (Schluff, tonig, ggf. Festgesteinsstückchen) ausgebildet hat.

Die unterlagernden Festgesteine haben nur eine mäßige bis geringe Trennfugendurchlässigkeit. Ein zusammenhängender Grundwasserkörper ist ggf. in größeren Tiefen zu erwarten.

In den anstehenden Lehmen muss jahreszeitlich variierend mit Schicht- und Hangwasser gerechnet werden.

Das Grundstück liegt außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten.

2. Erbohrte Schichtenfolge

Zur Erkundung der Schichtenfolge und des Grundwassers wurden am 28. Juli 2021 an den im Lageplan (Anlage 1) eingetragenen Stellen mit einem Motorhammer 6 Rammkernsondierungen (RKS 1-6 Ø 50 bzw. 40 mm) nach DIN EN ISO 22475-1 bis max. 2,5 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Danach war mit dem gewählten Bohrverfahren kein weiterer Bohrfortschritt mehr erreichbar.

Die Aufnahme der Schichten erfolgte am gewonnenen Bohrkern unter Beachtung organoleptischer Auffälligkeiten. Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile nach DIN 4023 sind als Anlage 3 beigelegt.

Die Sondieransatzpunkte wurden auf einen Kanaldeckel mit einer Höhe von 201,02 m NN auf der Wormersdorfer Straße eingemessen. Die Höhen der Sondieransatzpunkte sind in Tabelle 1 aufgeführt und vom Planer zu prüfen.

Untersuchungspunkte	Höhe (m NN)
RKS 1	208,47
RKS 2 / DPH 2	207,95



Untersuchungspunkte	Höhe (m NN)
RKS 3 / DPH 3	207,95
RKS 4 / DPH 4	208,87
RKS 5	209,29
RKS 6	209,21

Tabelle. 1: Nivellement der Sondieransatzpunkte.

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

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

Während der Geländearbeiten wurden folgende Schichteinheiten erbohrt:

/1/ Mutterboden bis 0,4 m Tiefe erbohrt

- **Gesteinsansprache:** Schluff, ± feinsandig, humos, oberflächennah durchwurzelt.
- **Farbe:** graubeige.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,4.
- **Mächtigkeit (m):** 0,4.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** weich - steif.
- **Baugrundeigenschaften:** zur Lastabtragung nicht geeignet. Ist unter allen Gebäude- und Verkehrsflächen vollständig zu entfernen.

/2/ Tallehm bis max. 1,2 m Tiefe

- **Gesteinsansprache:** Schluff, feinsandig.
- **Farbe:** beigebraun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 1,0 / 1,2 m.
- **Mächtigkeit:** 0,6 / 0,8 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** weich bis steif.
- **Baugrundeigenschaften:** ab steifer Konsistenz bedingt geeignet.

/4/ Verwitterungszone Sohle bis zur Endteufe von 2,5 m nicht erbohrt

- **Gesteinsansprache:** Schluff, ± tonig, ± sandig, Schluffsteinstückchen.
- **Farbe:** beigebraun
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** nicht quantifizierbar.



- **Mächtigkeit (m):** nicht quantifizierbar.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** steif bis fest.
- **Baugrundeigenschaften:** gut geeignet.

3. Angetroffene Grundwasserverhältnisse

Grundwasser wurde während der Geländearbeiten im Juli 2021 nicht erbohrt.

Das Gelände steigt nach Süden weiter an.

Grundsätzlich wirken die $\pm$ bindigen Böden stark stauend. Daher können sich insbesondere nach starken Regenfällen, Hang-, Stau- und Schichtwasservorkommen ausbilden.



III. BAUGRUNDBEURTEILUNG

1. Homogenbereiche / Bodenkennwerte

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

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

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

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

Eigenschaften / Kennwerte	1	2	3
Schichtnummer	1	2	3
Bezeichnung (ortsüblich)	Mutterboden	Hanglehme	Verwitterungszone
Homogenbereich (DIN 18300: 2015-08)	A	B	C
Bodenklassen (DIN 18300-2012-09)	1	4, 2	4 - 6
Reibungswinkel ϕ k (°)	--	25 - 27,5	27,5 - 37
Wichte erdfeucht γ k (kN/m³)	--	19	19 - 21
Wichte u. Auftrieb γ' k (kN/m³)	--	11	11 - 12
Kohäsion c' k (kN/m²)	--	1-5	5 - 30
Steifeziffer E_s (MN/m²)	--	1-12	12 - 50
Bodengruppen	OU, UL	UM, UL, SU, SU*	UL, UM, SU*, TL, ST*,
Korngrößenverteilung	--	nicht untersucht	
Anteil Steine, Blöcke (%)	0	< 1	< 5
Dichte (g/cm³)	--	nicht untersucht	
undräßierte Scherfestigkeit	--	nicht untersucht	
Wassergehalt (%) *	--	10-25	10-25
Konsistenzzahl	--	nicht untersucht	
Konsistenz	--	weich bis steif	steif - fest
Plastizitätszahl	--	nicht untersucht	
Plastizität	--	leicht	leicht
Lagerungsdichte	--	--	--
organischer Anteil (%)	--	nicht untersucht	

* abhängig von den Trennfugen

Tabelle 3: Homogenbereiche / Bodenkennwerte



IV. BAUAUSFÜHRUNG

1. Gründung

Auf dem Untersuchungsgrundstück befinden sich ein Wohnhaus, mehrere Schuppen sowie Garten- und Weideflächen. Diese Altbebauung muss vor Baubeginn abgerissen werden. Mögliche Altkeller sind zu verfüllen.

Zukünftig ist ein Geschäftsgebäude mit Verkehrsflächen auf dem Grundstück geplant.

Die Fußbodenhöhe des Erdgeschosses (EFH) im neuen Markgebäude soll nach Angaben des Auftraggebers bei ± 209 m NN liegen. Auch die Oberfläche der umgebenden Verkehrsflächen soll $\pm$ auf diesem Niveau errichtet werden. Zur Straße müssen die Verkehrsflächen ansteigen und im Bereich der Ein- und Ausfahrt das Straßenniveau von ± 210 m NN erreichen.

Ausgehend von einer ca. 0,4 m starken Bodenplatte incl. Estrich und Fliesen muss das Baugrundstück zum Erreichen der Fußbodenhöhe nach Abschieben des Mutterbodens $\pm 0,3$ -1,0 m mächtig aufgefüllt werden. Auch im Bereich der Verkehrsflächen werden Auffüllungen von $\pm 0,3$ -1,0 m Stärke notwendig.

Das Baugrundstück fällt von Süden nach Norden von $\pm 207,90$ bis $209,30$ m NN) ein (Höhendifferenz $\pm 1,4$ m).

Vom Bauherrn wird wegen der Geländeauffüllung eine Plattengründung über die Stahlbetonbodenplatte favorisiert.

Genaue Angaben zu den Lasten wurden uns noch nicht vorgelegt.

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

Im Baubereich wurden unter einer 0,4 m mächtigen Mutterbodenbedeckung flächendeckend weiche bis steife Hanglehme erbohrt. Darunter steht die Verwitterungszone der Ton-, Schluff- und Sandsteine des Devons an.

Das Grundwasser wurde im November 2020 bis 2,5 m Tiefe $\pm 205,50$ m NN nicht angetroffen. Es ist auch erst in größeren Tiefen des Festgesteins zu erwarten. Wegen Hanglage und der bindigen anstehenden Böden muss mit Hang-, Schicht- und Stauwassers gerechnet werden.



Für die Gründung ergeben sich die nachfolgenden Empfehlungen:

Herstellung des Planums

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

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

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

Nach Entfernung Mutterbodens kann das Grundstück im Bereich des Geschäftsgebäudes und Verkehrsflächen einheitlich terrassiert werden. Dafür kann bei Bedarf der anstehende Boden von höher liegenden Geländebereichen in tiefer liegende Bereiche verschoben werden (Cut and Fill-Methode).

Für eine evtl. Verlagerung der Lehmböden (Hanglehme, ggf. Verwitterungslehme) empfiehlt sich zunächst für die weitere Bearbeitung eine Stabilisierung der bindigen Böden durch eine Bindemittelzugabe. Dazu wird das Bindemittel ca. 0,4 m tief in das Planum eingefräst und sorgfältig nachverdichtet (Mischbinder, z. B. Dorosol oder Varilith).

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

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

Der von der ZTVE vorgeschriebene E_{v2} Wert $> 45 \text{ MN/m}^2$ wird auf dem natürlich anstehenden $\pm$ bindigen Planum nur durch die beschriebene Bindemittelzugabe zu erreichen sein. Es gilt dann ein Verformungsmodul $E_{v2} > 70 \text{ MN/m}^2$.

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



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

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

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

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

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

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

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

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

Für die Verdichtungsarbeiten sind Schaffuss- oder Stampffußwalzen einzusetzen.

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

Spätestens nach den Terrassierungsarbeiten sollten für die weiteren Bauarbeiten Baustraßen erstellt werden, um den bindigen Untergrund nicht weiter zu belasten.



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

Plattengründung

Die Gründung des Verbrauchermarktes erfolgt auf einem Bodenpolster.

Um ein gleichmäßiges Setzungsverhalten zu gewährleisten, ist unter der Bodenplatte des Gebäudes ein Bodenpolster in einer Stärke von mindestens 0,5 m einzubauen. Zum Erreichen der geplanten Fußbodenhöhe werden ohnehin Polsterstärken von $\pm 0,5 - 1,0$ m notwendig sein.

Sämtliche Bodenpolster sind aus nicht bindigen, gemischtkörnigen, kapillarbrechenden und frostsicheren Böden (Bergkies) lagenweise einzubauen und auf 100 % Proctor zu verdichten.

Für den Einbau von RCL-Baustoffen ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.

Das Bettungsmodul k_s kann für die Bemessung der Bodenplatte vorläufig mit ca. 20 MN/m³ kalkuliert werden.

Für den Einbau des Bodenpolsters sind Lastausbreitungswinkel von 45° zu beachten.

Eine gutachterliche Überwachung der Erdbauarbeiten wird empfohlen. Die Gründungssohlen sind von uns freizugeben.

Sämtliche Angaben sind vom Statiker auf die Bauwerksverträglichkeit zu prüfen.

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

2. Befestigung von Verkehrsflächen

Genaue Angaben zu den Anforderungen der Verkehrsflächen liegen uns nicht vor.

Bei vergleichbaren Projekten der Fa. Schoofs wurden die Verkehrsflächen gemäß Belastungsklasse Bk 3,2 der RStO errichtet.



Der vorhandene, humose Oberboden muss unterhalb der Verkehrsflächen vollständig entfernt werden.

Die Oberfläche der Verkehrsflächen soll in der Umgebung des Markgebäudes auf Fußbodenniveau des Gebäudes liegen. Zur Straße steigen die Verkehrsflächen dann an und müssen im Bereich der Ein- und Ausfahrt Höhen des Straßenniveaus von ± 210 m NN erreichen.

Danach muss das Gelände in Abhängigkeit von den genauen Oberflächenhöhen unterhalb der Verkehrsflächen ca. 0,3-1,0 m aufgefüllt werden.

Die anstehenden Lehmböden sind sehr frostempfindlichen (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB 17). Der Tragschichtaufbau für die Verkehrsflächen muss flächendeckend diese Mindestaufbaustärke von 0,6 m haben.

Das auf der Oberkante des Planums geforderte E_{v2} von 45 MN/m² wird auf dem teilweise weichen, bindigen unverbesserten Planum meist nicht zu erreichen sein.

Sofern dies der Fall ist, muss die Frostschutzschicht ggf. ca. 0,1-0,2 m stark verstärkt werden.

Alternativ bietet sich die, oben beschriebene, Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums durch Bindemittelzugabe an.

Davon ausgehend, dass für die Geländeauffüllung nur frostunempfindliche Böden verwendet werden (Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach ZTVE-StB 17) und die Gesamtauffüllung (Geländeauffüllung für das Höhenniveau + Tragschichten gem. Bk 3,2) größer 0,6 m gelten für den frostsicheren Oberbau gemäß Belastungsklasse Bk 3,2 keine Mindestaufbaustärken, sondern nur Tragfähigkeitsanforderungen.

3. Baugrubensicherung

Dort, wo nach Feststellung des Planers unter Einhaltung der erforderlichen Schutzstreifen und Arbeitsraumbreiten Platz für eine geböschte Baugrube zur Verfügung steht, kann den weichen Lehmen unter 45° geböscht werden. In mindestens steifen Lehmen sind Böschungswinkel von 60° möglich.

Bei allen Gründungs- und Aushubarbeiten sind die Anweisungen DIN 4124 (Baugruben) und die Unfallverhütungsvorschriften streng zu beachten.



Evtl. Arbeitsraumverfüllungen sind gemäß DIN 4095 herzustellen.

4. Trockenhaltung des Bauwerks

Unterhalb der Bodenplatte des Gebäudes muss das Bodenpolster mindestens 0,2 m stark aus kapillARBrechendem Material hergestellt werden.

Für die Abdichtung der Bodenplatte gelten die Vorgaben der DIN 18195 bzw. 18533.

5. Versickerung von Niederschlagswasser

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden, bindigen Sedimente (Lehmböden) wird eine Versickerung gem. ATV Merkblatt 138 nicht möglich sein.

6. Hinweise für das Bauen in Erdbebengebieten

Das Untersuchungsgelände liegt nach DIN 4149 (Ausgabe 2005) in der Erdbebenzone 1 und gehört zur Untergrundklasse R. Es liegen die Baugrundverhältnisse B-R vor.

7. Ergänzende erdbautechnische Hinweise

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

Die Konsistenz dieser feinkörnigen Böden kann sich beim Zutritt von Wasser und Feuchtigkeit sehr schnell ändern (Aufweichen). Im Rahmen der Erdarbeiten sollte daher der Zutritt von Niederschlagswasser möglichst gering gehalten werden.

Gründungsflächen, welche den bindigen Untergrund (Lehm, bindige Auffüllungen) erreichen, sollten möglichst umgehend nach dem Freilegen durch Einbringen des Fundamentbetons oder der Sauberkeitsschicht vor Aufweichung geschützt werden.

Sollte dies bereits eingetreten sein, so ist die aufgeweichte Schicht vor Fortführung der Arbeiten ggf. von Hand abzuschälen. Das Befahren bindiger



Gründungsflächen mit schweren Fahrzeugen und Geräten oder deren Rüttelverdichtung sind schädlich.

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

8. Altlastensituation

Auf dem Grundstück soll ein neues Geschäftsgebäude mit den dazugehörigen Verkehrsflächen errichtet werden. Das Gelände wurde zuletzt für Wohnbebauung, Gärten und Weideland genutzt.

Während der Geländearbeiten wurden ausschließlich natürlich gewachsene Böden erbohrt. Hinweise auf mögliche Altlasten haben sich nicht ergeben.

Die natürlichen Böden sind, vorbehaltlich einer chemischen Analyse, als LAGA Boden Z 0 Materialien zu klassifizieren.

Für den Mutterboden sind wegen des Humusgehaltes erhöhte TOC-Gehalte zu erwarten, so dass unter Berücksichtigung der LAGA Boden Zuordnungswerte eine Einstufung in eine erhöhte LAGA Klasse (Z1, Z2, ggf. >Z2) eintreten kann.

Da die Entsorgungsbetriebe zunehmend auch für die Verwertung von natürlichen Böden aktuelle Deklarationsanalysen verlangen, sollten diese bei Bedarf rechtzeitig veranlasst werden. Die Proben werden hierfür noch für 3 Monate beim Labor eingelagert.

Sollten während der Erdarbeiten bisher unbekannte Auffüllungen oder Bodenverunreinigungen vorgefunden werden, so ist der Gutachter zu verständigen. Aus gutachterlicher Sicht bestehen keine Bedenken gegen die geplante gewerbliche Nutzung des Grundstücks.

 **TERRA** Umwelt Consulting GmbH
Geschäftsleitung

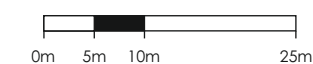
i.A. 
Projektbearbeitung





LEGENDE

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



Originalblattgröße 420 mm x 297 mm



TERRA

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



Projekt: 68354-2021-4
Baugrunduntersuchung
Wormersdorfer Str. 87
53359 Rheinbach

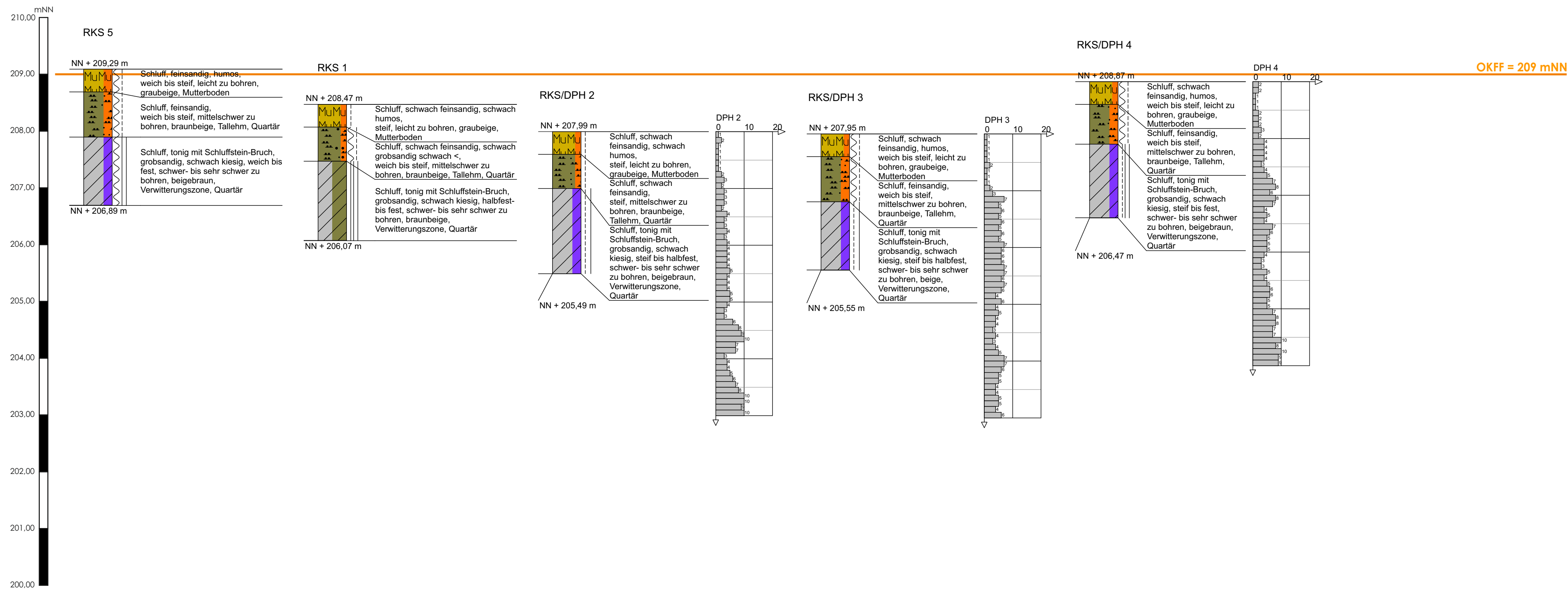
Titel: **Lageplan mit Untersuchungsstellen**

Zeichner: Merve Tuna Bearbeiter: Dipl.-Geol.A.Fröhlich

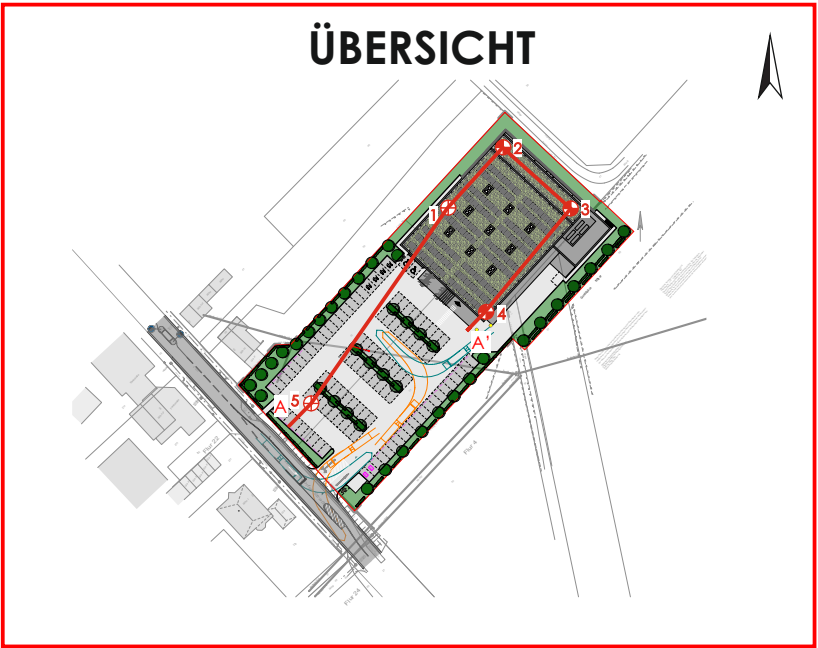
Maßstab: 1:750 Datum: 17.10.2022 **ANLAGE: 1**



PROFILSCHNITT A - A'



Originalblattgröße 594 mm x 420 mm



TERRA

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

Projekt: 68354-2021-4
Baugrunduntersuchung
Wormersdorfer Str. 87
53359 Rheinbach

Titel: Profilschnitt A - A'

Zeichner: Merve Tuna

Bearbeiter: Dipl.-Geol. A. Fröhlich

Maßstab:

Höhe: 1:50

Datum: 17.10.2022

ANLAGE: 2



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 28.07.2021

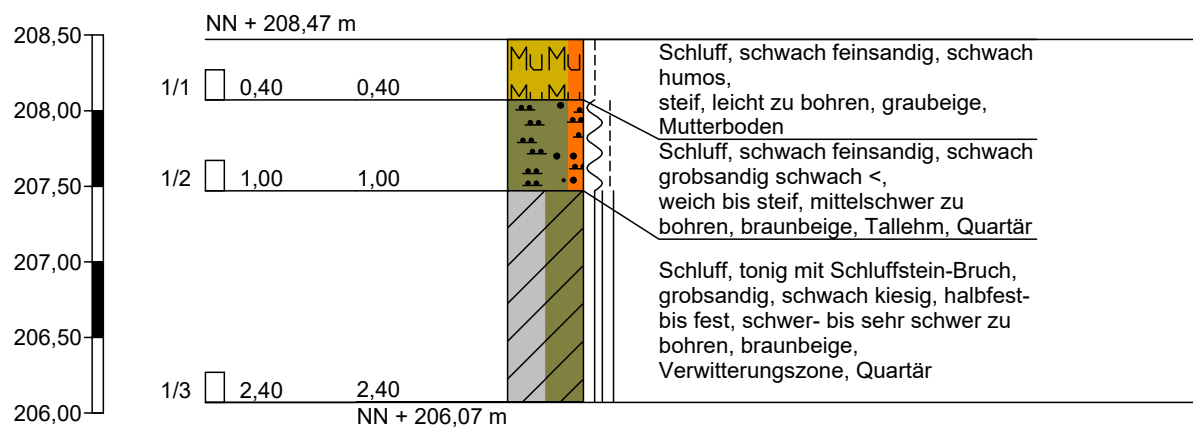
Projekt: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf

Projektnummer:

Bohrung/Schurf: RKS 1

Bearb.: Klingen

RKS 1



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1						Datum: 28.07.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach humos				erdfeucht		1/1	0,40
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubeige					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach grobsandig schwach <				erdfeucht		1/2	1,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Tallehm	g) Quartär	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig mit Schluffstein-Bruch				erdfeucht, k.Bf. bei 2,4 m		1/3	2,40
	b) grobsandig, schwach kiesig							
	c) halbfest- bis fest	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) braunbeige					
	f) Verwitterungszon e	g) Quartär	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.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

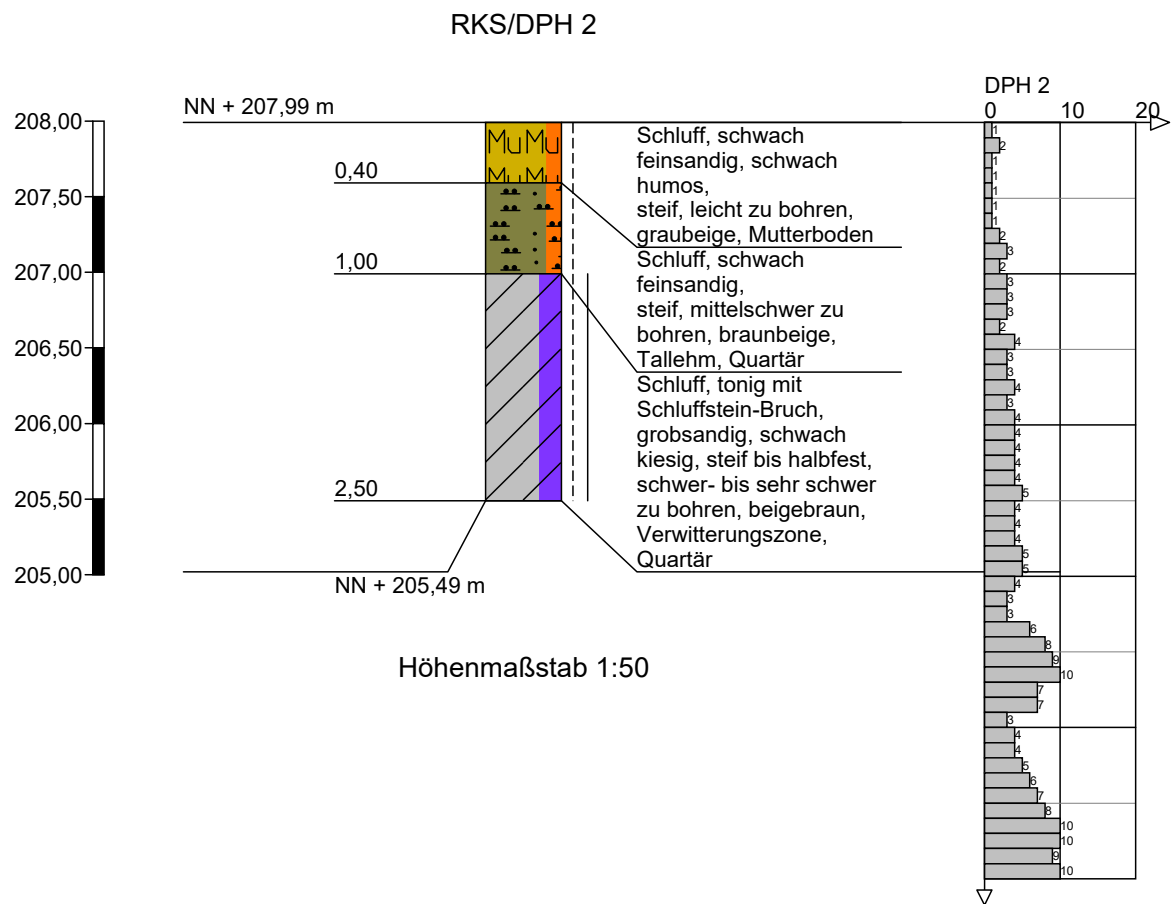
Datum: 28.07.2021

Projekt: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf

Projektnummer:

Bohrung/Schurf: RKS/DPH 2

Bearb.: Klingen



		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf								
Bohrung Nr RKS/DPH 2 /Blatt 1						Datum: 28.07.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach humos				erdfeucht			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) graubeige					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, schwach feinsandig				erdfeucht			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Tallehm	g) Quartär	h)	i)				
2,50	a) Schluff, tonig mit Schluffstein-Bruch				erdfeucht, nass in der RS ab ca. 4,0 m k.Bf. bei 2,5 m			
	b) grobsandig, schwach kiesig							
	c) steif bis halbfest	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) beigebraun					
	f) Verwitterungszon e	g) Quartär	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.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 28.07.2021

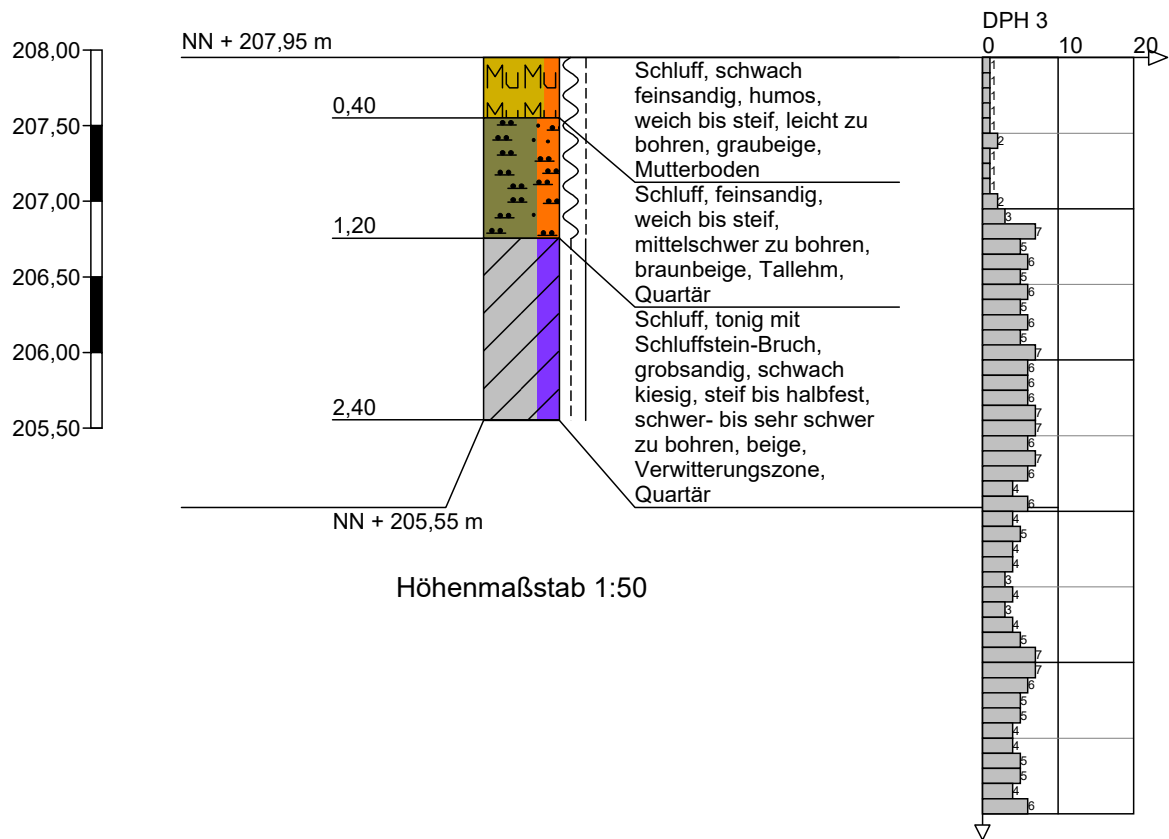
Projekt: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf

Projektnummer:

Bohrung/Schurf: RKS/DPH 3

Bearb.: Klingen

RKS/DPH 3



		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf								
Bohrung Nr RKS/DPH 3 /Blatt 1						Datum: 28.07.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, schwach feinsandig, humos				erdfeucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) graubeige					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, feinsandig				erdfeucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Tallehm	g) Quartär	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig mit Schluffstein-Bruch				erdfeucht, k.Bf. bei 2,4 m			
	b) grobsandig, schwach kiesig							
	c) steif bis halbfest	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) beige					
	f) Verwitterungszon e	g) Quartär	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.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 28.07.2021

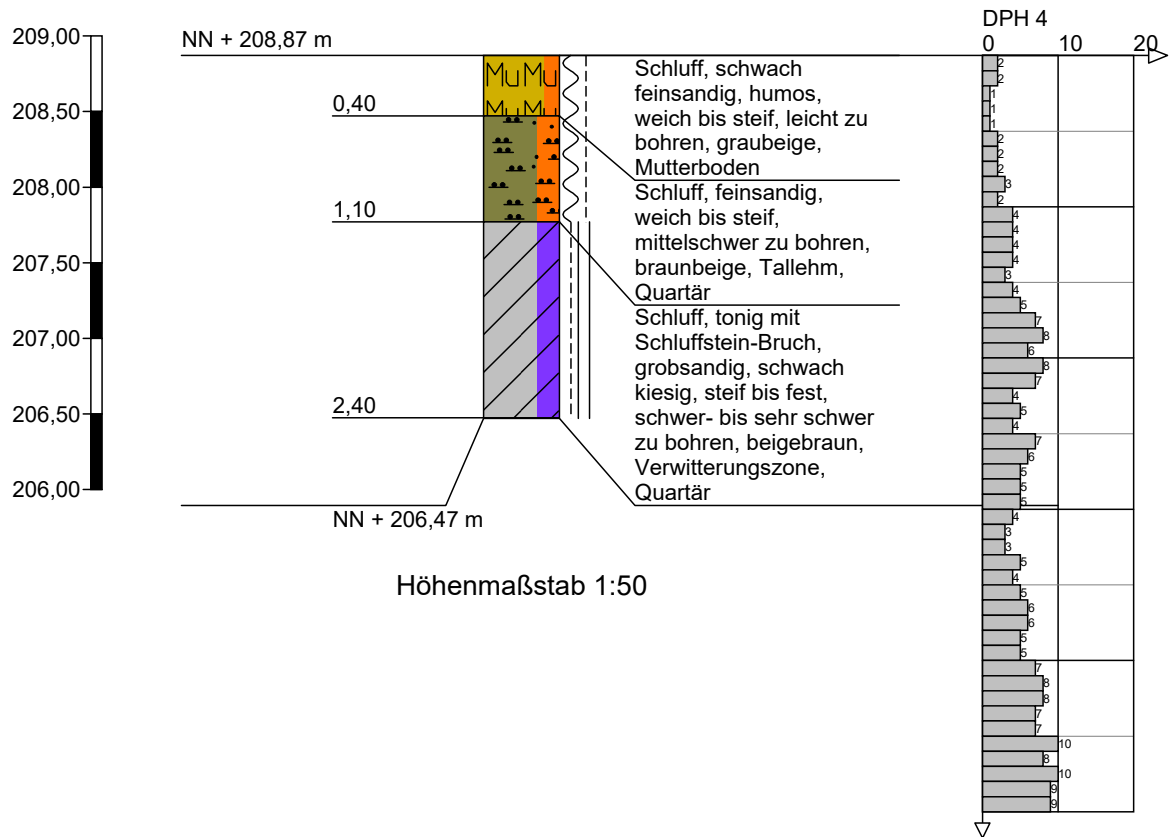
Projekt: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf

Projektnummer:

Bohrung/Schurf: RKS/DPH 4

Bearb.: Klingen

RKS/DPH 4



		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf								
Bohrung Nr RKS/DPH 4 /Blatt 1						Datum: 28.07.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, schwach feinsandig, humos				erdfeucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) graubeige					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,10	a) Schluff, feinsandig				erdfeucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Tallehm	g) Quartär	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig mit Schluffstein-Bruch				erdfeucht, k.Bf. bei 2,3 m			
	b) grobsandig, schwach kiesig							
	c) steif bis fest	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) beigebraun					
	f) Verwitterungszon e	g) Quartär	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.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 28.07.2021

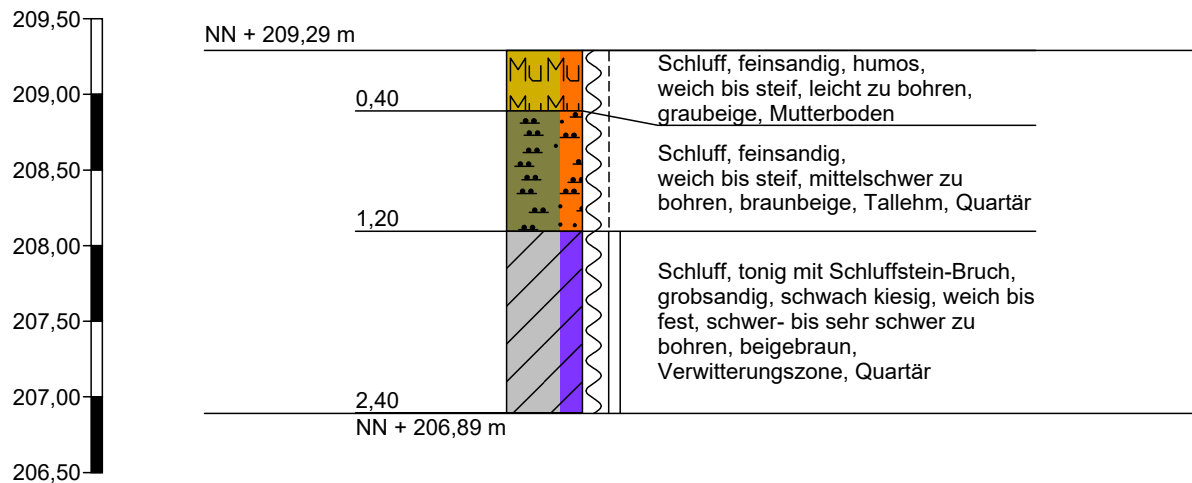
Projekt: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf

Projektnummer:

Bohrung/Schurf: RKS 5

Bearb.: Klingen

RKS 5



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf								
Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1						Datum: 28.07.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, feinsandig, humos				erdfeucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) graubeige					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, feinsandig				erdfeucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Tallehm	g) Quartär	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig mit Schluffstein-Bruch				erdfeucht, k.Bf. bei 2,4 m			
	b) grobsandig, schwach kiesig							
	c) weich bis fest	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) beigebraun					
	f) Verwitterungszon e	g) Quartär	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.

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 28.07.2021

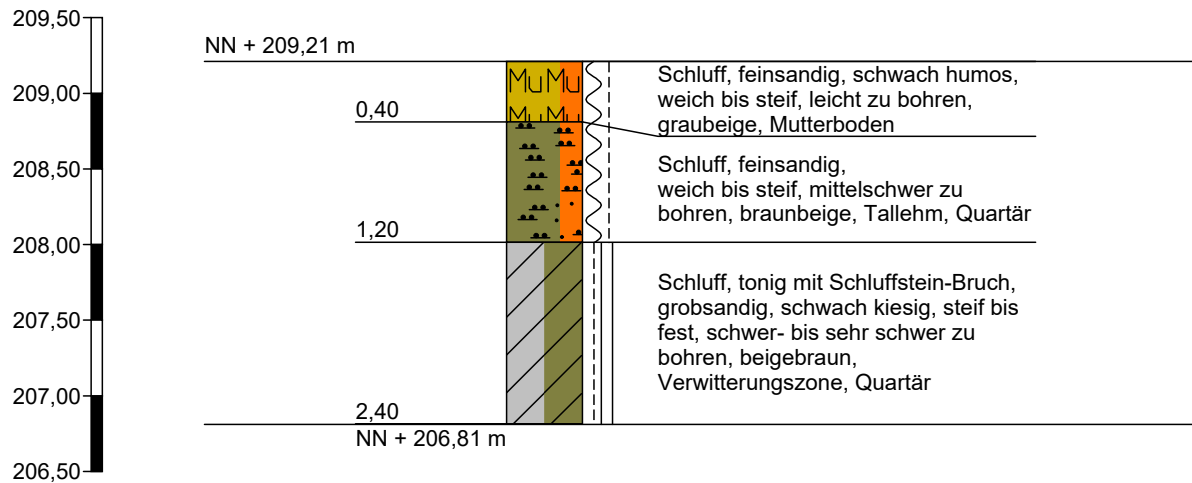
Projekt: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf

Projektnummer:

Bohrung/Schurf: RKS 6

Bearb.: Klingen

RKS 6



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Wormersdorfer Str. 89, Rheinbach-Wormersdorf								
Bohrung Nr RKS 6 /Blatt 1						Datum: 28.07.2021		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, feinsandig, schwach humos				erdfeucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) graubeige					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, feinsandig				erdfeucht			
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunbeige					
	f) Tallehm	g) Quartär	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig mit Schluffstein-Bruch				erdfeucht, k.Bf. bei 2,4 m			
	b) grobsandig, schwach kiesig							
	c) steif bis fest	d) schwer- bis sehr schwer zu	e) beigebraun					
	f) Verwitterungszon e	g) Quartär	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.