
Baugrund - Institut Winkelvoß GmbH

GESCHÄFTSFÜHRER: **DR.-ING. ULRICH WINKELVOß** BERATENDER INGENIEUR FÜR GEOTECHNIK, FACHINGENIEUR FÜR BAUTENSCHUTZ, FACHINGENIEUR FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜF- UND MESSTECHNIK, ÖFFENTLICH BESTELLTER UND VEREIDIGTER SACHVERSTÄNDIGER FÜR SPEZIALTIEFBAU UND BAUGRUNDBEDINGTE SCHÄDEN IM HOCHBAU, VERANTWORTLICHER SACHVERSTÄNDIGER (PRÜFSTATIKER) FÜR ERD- UND GRUNDBAU

MITARBEITER: **DIPL.-GEOGR. JÜRGEN KUPRAT**, SACHVERSTÄNDIGER FÜR BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN, BAUGRÜNDUNGEN, KONTAMINIERUNGEN UND GEOTHERMIE

Baugrund-Institut Winkelvoß GmbH
Amberger Straße 5, 93059 Regensburg

VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG
Luitpoldstraße 20
93047 Regensburg

Datei	Ihr Zeichen	Ihr Schreiben vom	Unser Zeichen	Regensburg
gtb_201240			uw jw 20 12 40	22.01.2021

GEOTECHNISCHER BERICHT

Nach Eurocode EC-7-1 und EC 7-2

Nr. 20 12 40

Objekt:

Lappersdorf - Kareth

Hauptstraße 47 & 51

MFH Lappersdorf

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	3
1. Vorgang	7
1.1 verwendete Unterlagen	7
1.2 Gebäude und bauliche Anlage	8
1.3 Gelände und Geologie	8
1.4 hydrogeologische Verhältnisse	9
2. Geotechnischer Bericht	10
2.1 Geotechnischer Untersuchungsbericht	10
2.1.1 Felduntersuchungen	10
2.1.2 Laboruntersuchungen	11
2.2 Homogenbereiche – charakteristische Werte	11
2.3 Bemessungswert des Sohlwiderstandes, Setzungen	16
2.4 Einwirkungen aus Erdbeben	16
2.5 Gründungsempfehlungen	17
2.5.1 Gründungsschicht	17
2.5.2 Gründungsart	17
2.6 Hinweise für die Baumaßnahme	19
2.6.1 Baugrube	19
2.6.2 Schüttung, Hinterfüllung	20
2.6.3 Wasserhaltung, Drainagen, Versickerung	21

Anlagen

1	Lageplan
2	Bohrprofile, Rammdiagramme
3	Körnungslinien
4	Konsistenzen und Wassergehalte

Auslieferung

Einfach, sowie per E-Mail als .pdf an die Bauherrschaft über das Architekturbüro DS, Dominic Straller.

ZUSAMMENFASSUNG

Zusammengefasst steht in den nicht überbauten Bereichen nach einem circa 20 cm mächtigen, humosen Mutterboden, ein Lehm als Schluff, tonig, schwach sandig an. Im Liegenden dazu ist der bindige Übergangshorizont zum Teil mit Brocken und Steinen zum Kalksandstein. Der verwitterte Kalksandstein bzw. größere Brocken/Steine stellen das Ende der jeweiligen Sondierung dar.

Bei der Hauptstraße 47 ist ein ca. 5 cm mächtiger Asphalt über einer ca. 40 cm mächtigen, z.T. verschlufften Tragschicht. Der weitere Schichtaufbau ist analogen zu den nicht überbauten Bereichen.

Das Gelände steigt nach Süden (Südwesten) hin an.

Im nördlichen Bereich, nahe der Hauptstraße, steht bindiger Baugrund in einer Mächtigkeit bis zu 7 m u GOK an. Die Endteufe der Sondierungen liegt hier bei – 6 bis – 7 m u GOK.

Im mittleren und südlichen Bereich des Baufelds nimmt die Mächtigkeit des Lehms stark ab. Der verwitterte Fels steht hier bei ca. -1 bis -2 m u GOK an.

Bei Einordnung in Zustandsgrenzen ist der obere Lehm als weich einzuschätzen. Der Übergangshorizont liegt als weich bis steif vor.

Der Kalksandstein ist oberflächlich verwittert. Aus unserer Erfahrung kann er auch lokal geklüftet und verkarstet anstehen.

Dolinen-artige Strukturen wurden durch die Sondierungen im südlichen Bereich nicht festgestellt, sind aber einzukalkulieren.

Grund-/Schichtenwasser wurde bei unseren Sondierungen nicht erbohrt.

Aufgrund der bindigen, abdeckelnden Schichten ist jedoch mit Hang- bzw. Schichtenwasser zu rechnen.

Der HHW, MHGW, MGW und HGW liegen alle in größerer Tiefe im Kalkstein.

Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) ist hier aus Erfahrungen in der Umgebung mit 329 m ü NN anzunehmen.

Ein ausreichender Abstand zum Grundwasser ist also gegeben.

Nach dhk100 geht interpoliert die Grundwassergleiche 329 m ü NN (Malm) durch das untersuchte Gebiet.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach Eurocode EC 7-1 sollte im weichen Lehm auf ca. 120 kN/m² für Streifen- und Einzelfundamente begrenzt werden.

Im steifen Lehm sollte er auf ca. 140 kN/m² begrenzt werden.

Im verwitterten Kalkstein kann er auf ca. 560 kN/m² begrenzt werden. Bei qualifizierter Sohlabnahme durch unser Büro kann er im Kalkstein eventuell leicht erhöht werden.

Bei Pfeilergründung bis auf den verwitterten Kalkstein kann mit einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ von ca. 450 kN/m² kalkuliert werden.

Ein design für eine Pfeilergründung können wir Ihnen gerne erstellen.

Für die Bemessung einer Bodenplatte sollte ein k_s -Wert von max. 5 MN/m³ im Lehm angesetzt werden.

Im vollflächigen Fels kann er auf 40 MN/m³ erhöht werden.

Bei Gründung mittels Pfeiler ist der k_s Wert bereichsweise festzulegen.

Es ist mit verträglichen Setzungen von unter 2 cm bei Bodenverbesserung zu kalkulieren.

Wichtig ist eine nahezu einheitliche Gründung auf den gut tragfähigen Baugrund zu generieren.

Die o.g. Werte sind nach Erhalt eines Lastenplans und Last-Setzungsberechnungen zu verifizieren.

Der Lehm, sowie der Übergangshorizont sind maximal mäßig tragfähig für geringe Flächenlasten. Es ist ein wasser- und setzungsempfindlicher Baugrund. Der verwitterte Kalksandstein, bzw. der gesunde Fels ist ein sehr gut tragfähiger Baugrund.

Die zu erwartende Gründungsebene ist bei Haus 1 und Haus 2 inhomogen.

Im südlichen Teil ist die Gründungsebene voraussichtlich homogen.

Wir empfehlen aufgrund der bindigen Schichten eine weiße Wanne.

Alternativ empfehlen wir eine Wannenkonstruktion mit Rissweitenbeschränkung und Drainage.

Bei weißer Wanne kann auf eine Drainage verzichtet werden.

Drainwasser ist in der Regel zu versickern. (Ein Versickern ist kaum möglich bzw. nicht zulässig)

Zur Aussteifung des Gesamtsystems, auch um mögliche Fehlstellen zu überbrücken, empfehlen wir durchgezogene Stahlbetoninnenwandscheiben, etc.

Bei Pflasterung sind Drainagen und Pumpensümpfe mit Hebeanlagen einzubauen.

Im südlichen Bereich ist ein Mehraufwand durch Lösen von Fels der Bodenklasse 6 bis 7 einzukalkulieren.

Die Bodenplatte sollte vollflächig auf ein 10 cm Polster auf den Fels gegründet werden.

Einzel/Streifenfundamente können direkt auf den Fels gegründet werden.

Wir empfehlen nach Aushub / Spechten eine qualifizierte Sohlabnahme durch unser Büro.

Im nördlichen Bereich (Haus 1 und 2) empfehlen wir unter den Lastkonzentrationen Reibungspfeiler bis auf den Fels auszuführen.

Ein Gründungsdesign, inkl. Ausschreibung und Kostenschätzung, usw. können wir gerne für Sie nach Erhalt eines Lastenplans erstellen.

Auch hier ist ein Mehraufwand für das Lösen von Fels noch einzukalkulieren. Im Bereich mit anstehenden Felsen kann direkt bzw. mit dem 10 cm Polster gegründet werden.

Ist Lehm anstehend empfehlen wir eine Lage Stabilisierung als Arbeitsebene. Von dieser Ebene sind die Pfeiler zu erstellen. Auf die Stabilisierung ist ein ca. 30 cm Poster auszuführen.

Alternativ zur Stabilisierung sind Schroppen als Arbeitsebene einzubauen. Bei Schroppen sollte unter dem dann 50 cm mächtigen Polster ein Vlies mit eingebaut werden.

Ist das Rohplanum ausreichend standfest kann ggf. auf Schroppen verzichtet werden.

Das Rohplanum sollte von uns abgenommen werden. Bzw. sollten wir beim Erstellen der Tiefgründungselemente vor Ort sein, auch aus Haftungsgründen, zur Einweisung der Baufirma.

Beim Polster muss ein Lastabtragungswinkel von 45° beachtet werden.

Das Polster sollte aus gut verdichtbarem, kapillarbrechendem, tragfähigem Material sein. Es eignet sich Kiessand (0-56mm, < 5 % Feines).

Für die Baugrube ist eine Wasserhaltung nicht notwendig. Jedoch müssen hier Pumpen / Pumpensümpfe für die Fassung von Oberflächenwasser und Schichtenwasser vorgesehen werden.

Der k_r -Wert liegt im oberen Lehm in der Größenordnung von 1×10^{-7} bis 1×10^{-9} m/s und im Schluff darunter bei 1×10^{-7} bis 1×10^{-8} m/s.

Im Kalksandstein liegt er je nach Klüftigkeit bei 1×10^{-2} bis 1×10^{-9} m/s.

Eine direkte Versickerung in den Kalkstein (Einzugsgebiet Trinkwasser) ist wahrscheinlich nicht zulässig.

Es muss mindestens 1 Meter zum MHGW eingehalten werden. Eine Versickerung ist nur im klüftigen Kalkstein möglich. Hierzu sollten zur Festlegung nach Rücksprache mit den Behörden Sickerversuche im Schurf ausgeführt werden.

Ansonsten ist ein Retentionsvolumen einzukalkulieren.

Bei Pflasterung auf dem Fels müssen zusätzliche Vorschriften bezüglich Belag, etc. mind. eingehalten werden. Vom WWA müsste eine Versickerung in der TG dann noch zugelassen werden. Aufgrund der Nähe zum Trinkwasserschutzgebiet könnte dies problematisch sein.

Die Wassereinwirkungsklasse ist W1.2-E, bei funktionsfähiger Drainung. Ansonsten ist sie W2.1-E.

Im bindigen Baugrund kann mit max 60° geböscht werden.

Im gesunden Fels kann mit bis zu 80° geböscht werden.

Böschungen sind mit Folie abzudecken.

Soll steiler geböscht werden, ist ein Bodengutachter beim Erstellen der Böschung einzuschalten.

Felsböschungen sind gegen herabfallende Steine zu sichern.

Felsböschungen sollten, aufgrund der Klüfte / Streichen / Fallens, durch unser Büro vor Ort abgenommen werden.

Böschungen und das Rohplanum im bindigen Baugrund tendieren zum Aufweichen. Die Böschungen sind dann ggf. weiter zurückzunehmen. Die Sohle ist dann ggf. zu stabilisieren bei länger offenstehender Planie.

Ein Verbau wird aufgrund der Sondierungen wahrscheinlich nur zur Straße hin notwendig.

Hier empfehlen wir einen Reibungspfeilerverbau, als kostengünstige und verformungsarme Variante. Alternativ kann ein Berliner Verbau mit Einbindung in den Fels (Vorbohren) ausgeführt werden.

Eine Verbaustatik / Design, incl Kostenschätzung/ Ausschreibung, können wir Ihnen gerne erstellen.

Die Bestandssituation der Hausnummer 39 (Garage direkt an Grundstücksgrenze) müsste geprüft werden.

Bei der Deponierung/Verwertung von Aushubmaterial muss eine Haufwerksbeprobung nach LAGA PN 98 und eine Deklarationsanalytik nach DepV/EPP/LAGA M20 erfolgen.

Gerne können wir das für Sie ausführen.

Eine Vermeidung-Wiedereinbau des Materials ist einer Verkippung-Deponierung vorzuziehen.

Material welches vor Ort wieder eingebaut wird muss nicht analysiert werden. Das Material vor Ort könnte seitlich stabilisiert wieder eingebaut werden.

Ansonsten ist er nur in nicht Überbauten Bereichen wieder einzubauen, mit Sackungen ist hier dann zu rechnen.

Hinsichtlich der Tragfähigkeitswerte muss auf der Sohle unter der Bodenplatte/Fundament ein E_{v2} -Modul von mindestens 120 MN/m² und ein Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} von $\leq 2,5$ sichergestellt werden.

Eine Beweissicherung sollte vor Spechtarbeiten und LKW-Befahrung an naheliegenden Bestandsgebäuden zwingend durchgeführt werden.

1. VORGANG

Auf der Grundlage unseres üblichen Verzeichnisses der Preise und Leistungen sowie der HOAI erhielten wir von Ihnen den Auftrag zur Erstellung eines geotechnischen Berichtes inklusive der notwendigen Nebenleistungen wie Feld- und Laboruntersuchungen.

Ziel der jetzigen Untersuchungen ist die ausreichende Erkundung des Untergrundes und die Festlegung einer wirtschaftlichen Gründungsvariante für die neu zu erstellenden Mehrfamilienhäuser inklusive Hinweisen zur (Erd-) Bauausführung.

Der Umfang der Untersuchung entspricht dem geotechnischen Bericht nach Eurocode EC 7.

Erste den Vertretern der Bauherrschaft gegenüber gemachte Angaben werden durch das vorliegende Gutachten bestätigt und präzisiert.

1.1 verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Auswertung zu Verfügung:

- 1 | Geologische Karte von Bayern, Blatt 6938 Regensburg, M=1:25.000
- 2 | Geologische Karte von Bayern, M=1:500.000
- 3 | Digitale topographische Karte von Bayern
- 4 | DIN EN 1998-1 / NA 2011-01
- 5 | DIN EN ISO 22475
- 6 | DIN EN ISO 14688
- 7 | DIN 4023
- 8 | Eurocode 7-1 und 7-2
- 9 | DIN 1054:2010-12
- 10 | DIN EN 1992-1-1 allgemeine Bemessungsregel und Regeln für Hochbau
- 11 | DAfStb- Richtlinie wasserdurchlässige Bauwerke
- 12 | DIN 18533
- 13 | HÜK 250 BGR; M=1:200.000; 01.06.2011
- 14 | dHK100; M=1:100.000; 30.03.2015
- 15 | ds architekten; Expose, Schnitte Grundrisse; versch. M
- 16 | UmweltAtlas Bayern
- 17 | versch. Spartenpläne

1.2 Gebäude und bauliche Anlage

An der Hauptstraße 47 & 51 in Lappersdorf ist der Neubau von fünf Mehrfamilienhäusern (MFH) mit gemeinsamer Tiefgarage (TG) geplant.

Die TG liegt dabei auf 2 unterschiedlichen Höhen und ist mittels Rampen verbunden.

Die Häuser 1 & 2 sind als TG + EG + 2OG + DG geplant.
Die Häuser 3 - 5 sind als TG + EG + OG + DG geplant.

Die TG ist mit einer Fläche von ca. 3.600 m² geplant. Das gesamte Grundstück umfasst ca. 4.600 m².

Eine genaue Ausführungsplanung liegt derzeit nicht vor.

Das Bauvorhaben ist nach EC7 - DIN 1054:2010-12 in die geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen.

1.3 Gelände und Geologie

Das zu untersuchende Grundstück liegt nördlich der Stadt Regensburg, im Markt Lappersdorf, im Ortsteil Kareth.

Das Grundstück war bereits überbaut. Der Bestand war zur Zeit der Untersuchungen noch vorhanden.

Das Gelände liegt ca. auf 353 m ü. NN. Es fällt zur Hauptstraße hin nach Norden ein. Der Geländeunterschied wird mittels einem geplanten Geländesprung zwischen den Häusern ausgeglichen.

Allgemein fällt die untersuchte Fläche nach Osten hin zum Regen ein. Da das Gelände bereits überbaut wurde, wurde es schon z. T. begradigt.
Das Gelände steigt also nach Süden (Südwesten) hin an.

In der geologischen Karte von Bayern, Blatt 6938 Regensburg, ist für den zu untersuchenden Bereich das Naab-Hangend-Tertiär, eine Wechselfolge aus Sand, Feldspat führend, z. T. kiesig, und Ton, karbonatfrei, z. T. wechselnd sandig, eingetragen.

Außerdem verläuft eine vermutete Störungszone durch das Grundstück.

Nördlich der Störung ist die Reinhausen-Subformation, Sandstein / Buntsandstein eingetragen. Der Sandstein überlagert hier in unterschiedlichen Mächtigkeiten den verkarsteten und geklüfteten Malm (Jura-Kalkstein).

Des Weiteren ist in der Umgebung quartärer Löß/Lößlehm als Deckschicht, ein Schluff, feinsandig, karbonatisch oder Schluff, tonig, feinsandig, karbonatfrei, eingetragen.

Die Angaben aus der geologischen Karte decken sich gut mit den Befunden vor Ort.

Dolinen-artige Strukturen wurden durch die Sondierungen im südlichen Bereich nicht festgestellt, sind aber einzukalkulieren.

1.4 hydrogeologische Verhältnisse

Ca. 800 m östlich fließt der Regen ca. 25 m tiefer als das untersuchte Grundstück.

Gegenüber der Hauptstraße (ca. 10 m) fließt der Karether Bach, anthropogen geprägt und vermutlich größtenteils geführt.

Er ist der Vorfluter der Region und mündet im Osten in den Regen.

Grund-/Schichtenwasser wurde bei unseren Sondierungen nicht erbohrt. Aufgrund der bindigen, abdeckelnden Schichten ist jedoch mit Hang- bzw. Schichtenwasser zu rechnen.

Der HHW, MHGW, MGW und HGW liegen alle in größerer Tiefe im Kalkstein. Der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) ist hier aus Erfahrungen in der Umgebung mit 329 m ü NN anzunehmen.

Ein ausreichender Abstand zum Grundwasser ist also gegeben. Nach dhk100 geht interpoliert die Grundwassergleiche 329 m ü NN (Malm) durch das untersuchte Gebiet.

Die Wassereinwirkungsklasse ist W1.2-E, bei funktionsfähiger Drainung. Ansonsten ist sie W2.1-E.

Eine Probe auf Betonaggressivität wurde nicht genommen, da kein Grundwasser angetroffen wurde.

Laut hydrogeologischer Karte HÜK 250 BGR handelt es sich um einen mäßig bis geringen durchlässigen oberen Grundwasserleiter mit einem k_f -Wert von $> 1 \times 10^{-6}$ m/s bis 1×10^{-4} m/s (Cenoman). Dieser sollte aber nicht als Bemessungswert für eine Versickerung angenommen werden, siehe hierzu 2.6.3.

Bei der Baugrube ist auf einen Wanneneffekt zu achten.

2. GEOTECHNISCHER BERICHT

2.1 Geotechnischer Untersuchungsbericht

2.1.1 Felduntersuchungen

Zu diesem Zweck haben wir auf dem zu untersuchenden Grundstück fünf kombinierte Kleinrammbohrungen (Bohrsondierungen) und sechs schwere Rammsondierung bis Erreichen eines ausreichend tragfähigen Baugrundes vorgesehen.

Die Felduntersuchungen wurden am 14. & 16.01.2021 nach Freimessung der Bohrpunkte bezüglich Kampfmittel und Sparten, durchgeführt.

Zusammengefasst steht in den nicht überbauten Bereichen nach einem circa 20 cm mächtigen, humosen Mutterboden, ein Lehm als Schluff, tonig, schwach sandig an. Im Liegenden dazu ist der bindige Übergangshorizont zum Teil mit Brocken und Steinen zum Kalksandstein. Der verwitterte Kalksandstein bzw. größere Brocken/Steine stellen das Ende der jeweiligen Sondierung dar.

Bei der Hauptstraße 47 ist ein ca. 5 cm mächtiger Asphalt über einer ca. 40 cm mächtigen, z.T. verschlufften Tragschicht. Der weitere Schichtaufbau ist analogen zu den nicht überbauten Bereichen.

Im nördlichen Bereich, nahe der Hauptstraße, steht bindiger Baugrund in einer Mächtigkeit bis zu 7 m u GOK an. Die Endteufe der Sondierungen liegt hier bei – 6 bis – 7 m u GOK.

Im mittleren und südlichen Bereich des Baufelds nimmt die Mächtigkeit des Lehms stark ab. Der verwitterte Fels steht hier bei ca. -1 bis -2 m u GOK an.

Bei Einordnung in Zustandsgrenzen ist der obere Lehm als weich einzuschätzen. Der Übergangshorizont liegt als weich bis steif vor.

Der Kalksandstein ist oberflächlich verwittert. Aus unserer Erfahrung kann er auch lokal geklüftet und verkarstet anstehen. Teilweise können Mergelzwischenlagen in größeren Mächtigkeiten auftreten. Diese sind wasserempfindlich.

Weiterhin wurden aus den Bohrsondierungen aus den relevanten Bodenschichten Proben entnommen und in unser bodenmechanisches Labor überführt.

Die Lage der Untersuchungsorte ist in Anlage 1 dargestellt. Die Bohrprofile, Rammdiagramme sind als Anlage 2 enthalten, wobei der Eindringwiderstand zur Abschätzung von etwaiger Mantelreibung auch für die Bohrsondierungen aufgezeichnet wurde.

2.1.2 Laboruntersuchungen

Aus den angetroffenen Baugrundsichten wurden repräsentative Bodenproben entnommen und einer Körnungsanalyse unterzogen.

Die Körnungslinien sind als Anlage 3 beigefügt.

Die Wassergehalte und Konsistenzen sind in Anlage 4 dargestellt.

Eine Einteilung in Homogenbereiche erfolgt als Ergebnis unserer Untersuchungen.

2.2 Homogenbereiche – charakteristische Werte

Die vorgefundenen Bodenprofile lassen eine Einteilung in Homogenbereiche für Erdbau nach DIN 18300 wie folgt zu:

Schicht 1	Mutterboden	Homogenbereich A
Schicht 2	Schluff, tonig, schwach sandig	Homogenbereich B
Schicht 3	Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig	Homogenbereich C
Schicht 4	Kalkstein/Mergelstein	Homogenbereich D

Aufgrund der in situ- und Laboruntersuchungen sowie früherer Untersuchungen mit ähnlichen oder gleichartigen Böden können unter Berücksichtigung möglicher Abweichungen der einzelnen Schichten u. a. für die Erddruck- und Setzungsberechnung folgende charakteristischen Bodenkenngrößen für die Homogenbereiche abgeleitet werden.

Für die Wichten sind in Anlehnung an DIN 1055 die oberen charakteristischen Kennwerte angegeben. Für die Reibungswinkel und die Kohäsion der Lockergesteine sind die Bemessungswerte bzw. wirksamen Werte angegeben.

Tabelle 1: Homogenbereich A (Mutterboden)

Kennwert / Eigenschaft	Erdbau GK2 / GK3	Kleiner Erdbau GK1
Korngrößenverteilung	n. b.	n. e.
Anteil Steine und Blöcke [%]	0	0
Anteil große Blöcke [%]	0	0
Wichte, feucht γ [kN/m ³]	17-18	17-18
Wichte, unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	7,5-8	7,5-8
Lagerungsdichte D	n. b.	n. b.
Bezogene Lagerungsdichte I _D	n. b.	n. b.
Undrainierte Scherfestigkeit cal c _u [kN/m ²]	10-25	10-25
Kohäsion cal c' [kN/m ²]	10	10
Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	20-25	20-25
Steifemodul E _s [MN/m ²]	1-4	1-4
Bettungsmodul k _s [MN/m ³]	n. b.	n. e.
Wassergehalt w _L [%]	22	22
Konsistenz	weich-steif	weich-steif
Konsistenzzahl I _c	n. b.	n. e.
Plastizität	leicht plastisch	n. e.
Plastizitätszahl I _P [%]	n. b.	n. e.
Organischer Anteil [%]	10-30	10-30
Bodengruppe DIN 18196	OU	OU
Bodenklasse DIN 18300 (zur Orientierung, aber ungültig)	1	1
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB09	F3	F3
Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Mutterboden

n. e. = nicht erforderlich

n. b. = nicht bestimmt

Tabelle 2: Homogenbereich B (Schluff, tonig, schwach sandig)

Kennwert / Eigenschaft	Erdbau GK2 / GK3	Kleiner Erdbau GK1
Korngrößenverteilung	Siebbereich 1	Siebbereich 1
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-10	0-10
Anteil große Blöcke [%]	0-5	0-5
Wichte, feucht γ [kN/m ³]	19-20	19-20
Wichte, unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9,5-10	9,5-10
Lagerungsdichte D	/	/
Bezogene Lagerungsdichte I _D	/	/
Undrainierte Scherfestigkeit cal c _u [kN/m ²]	22,5-25	22,5-25
Kohäsion cal c' [kN/m ²]	3-10	3-10
Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	22,5-25	22,5-25
Steifemodul E _s [MN/m ²]	2-4	2-4
Bettungsmodul k _s [MN/m ³]	n. b.	n. e.
Wassergehalt w _L [%]	24	24
Konsistenz	weich	weich
Konsistenzzahl I _c	0,63	0,63
Plastizität	leicht plastisch	leicht plastisch
Plastizitätszahl I _P [%]	8	8
Organischer Anteil [%]	0-3	0-3
Bodengruppe DIN 18196	UL/TU	UL/TU
Bodenklasse DIN 18300 (zur Orientierung, aber ungültig)	3-5, nass 2	3-5, nass 2
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB09	F3	F3
Ortsübliche Bezeichnung	Lehm	Lehm

n. e. = nicht erforderlich

n. b. = nicht bestimmt

Tabelle 3: Homogenbereich C (Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig)

Kennwert / Eigenschaft	Erdbau GK2 / GK3	Kleiner Erdbau GK1
Korngrößenverteilung	Siebbereich 2	Siebbereich 2
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-20	0-20
Anteil große Blöcke [%]	0-10	0-10
Wichte, feucht γ [kN/m ³]	19,5-20,5	19,5-20,5
Wichte, unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	10-11	10-11
Lagerungsdichte D	/	/
Bezogene Lagerungsdichte I _D	/	/
Undrainierte Scherfestigkeit cal c _u [kN/m ²]	22,5-27,5	22,5-25
Kohäsion cal c' [kN/m ²]	4-15	4-15
Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	25-27,5	25-27,5
Steifemodul E _s [MN/m ²]	5-10	5-10
Bettungsmodul k _s [MN/m ³]	n. b.	n. e.
Wassergehalt w _L [%]	24	24
Konsistenz	weich-steif	weich-steif
Konsistenzzahl I _c	0,8	0,8
Plastizität	leicht plastisch	leicht plastisch
Plastizitätszahl I _P [%]	5	5
Organischer Anteil [%]	0-2	0-2
Bodengruppe DIN 18196	UL	UL
Bodenklasse DIN 18300 (zur Orientierung, aber ungültig)	3-5, nass 2	3-5, nass 2
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB09	F3	F3
Ortsübliche Bezeichnung	Schluff	Schluff

n. e. = nicht erforderlich

n. b. = nicht bestimmt

Tabelle 4: Homogenbereich D (Kalkstein/Mergelstein)

Kennwert / Eigenschaft	Erdbau GK2 / GK3	Kleiner Erdbau GK1
Benennung von Fels	Kalkstein/Mergel	Kalkstein/Mergel
Wichte γ [kN/m ³]	25-28	n. e.
Verwitterung	brüchig, z. T. verwittert	brüchig, z. T. verwittert
Veränderung und Veränderlichkeit	mäßig veränderlich	mäßig veränderlich
Druckfestigkeit [N/mm ²]	100-180	n. e.
Trennflächenrichtung	n. b.	n. b.
Trennflächenabstand	z.T. geklüftet	z.T. geklüftet
Gesteinskörperform	plattig, prismatisch	plattig, prismatisch
Abrasivität (CAI)	0,8-1,2	0,8-1,2
Ortsübliche Bezeichnung	Kalkstein	n. e.

n. e. = nicht erforderlich

n. b. = nicht bestimmt

2.3 Bemessungswert des Sohlwiderstandes, Setzungen

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach Eurocode EC 7-1 sollte im weichen Lehm auf ca. 120 kN/m² für Streifen- und Einzelfundamente begrenzt werden.

Im steifen Lehm sollte er auf ca. 140 kN/m² begrenzt werden.

Im verwitterten Kalkstein kann er auf ca. 560 kN/m² begrenzt werden. Bei qualifizierter Sohlabnahme durch unser Büro kann er im Kalkstein eventuell leicht erhöht werden.

Bei Pfeilergründung bis auf den verwitterten Kalkstein kann mit einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ von ca. 450 kN/m² kalkuliert werden.

Ein design für eine Pfeilergründung können wir Ihnen gerne erstellen.

Für die Bemessung einer Bodenplatte sollte ein k_s -Wert von max. 5 MN/m³ im Lehm angesetzt werden.

Im vollflächigen Fels kann er auf 40 MN/m³ erhöht werden.

Bei Gründung mittels Pfeiler ist der k_s Wert bereichsweise festzulegen.

Es ist mit verträglichen Setzungen von unter 2 cm bei Bodenverbesserung zu kalkulieren.

Wichtig ist eine nahezu einheitliche Gründung auf den gut tragfähigen Baugrund zu generieren.

Die o.g. Werte sind nach Erhalt eines Lastenplans und Last-Setzungsberechnungen zu verifizieren.

Anhand der tatsächlichen Lasten müsste dies durch Last-Setzungsberechnungen verifiziert werden. Anhand dieser Ergebnisse ist dann auch der k_s -Wert zu verifizieren.

2.4 Einwirkungen aus Erdbeben

Das zu untersuchende Gelände befindet sich entsprechend der probabilistischen Erdbebenzonenkarte nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone.

Ein Bemessungswert der Bodenbeschleunigung ist somit nicht anzusetzen.

2.5 Gründungsempfehlungen

2.5.1 Gründungsschicht

Der Lehm, sowie der Übergangshorizont sind maximal mäßig tragfähig für geringe Flächenlasten. Es ist ein wasser- und setzungsempfindlicher Baugrund. Der verwitterte Kalksandstein, bzw. der gesunde Fels ist ein sehr gut tragfähiger Baugrund.

Die zu erwartende Gründungsebene ist bei Haus 1 und Haus 2 inhomogen.

Im südlichen Teil ist die Gründungsebene voraussichtlich homogen.

2.5.2 Gründungsart

Wir empfehlen aufgrund der bindigen Schichten eine weiße Wanne. Alternativ empfehlen wir eine Wannenkonstruktion mit Rissweitenbeschränkung und Drainage. Bei weißer Wanne kann auf eine Drainage verzichtet werden. Drainwasser ist in der Regel zu versickern. (Ein Versickern ist kaum möglich bzw. nicht zulässig)

Zur Aussteifung des Gesamtsystems, auch um mögliche Fehlstellen zu überbrücken, empfehlen wir durchgezogene Stahlbetoninnenwandscheiben, etc.

Bei Pflasterung sind Drainagen und Pumpensümpfe mit Hebeanlagen einzubauen.

Im südlichen Bereich ist ein Mehraufwand durch Lösen von Fels der Bodenklasse 6 bis 7 einzukalkulieren.

Die Bodenplatte sollte vollflächig auf ein 10 cm Polster auf den Fels gegründet werden.

Einzel/Streifenfundamente können direkt auf den Fels gegründet werden.

Wir empfehlen nach Aushub / Spechten eine qualifizierte Sohlabnahme durch unser Büro.

Im nördlichen Bereich (Haus 1 und 2) empfehlen wir unter den Lastkonzentrationen Reibungspfeiler bis auf den Fels auszuführen.

Ein Gründungsdesign, inkl. Ausschreibung und Kostenschätzung, usw. können wir gerne für Sie nach Erhalt eines Lastenplans erstellen.

Auch hier ist ein Mehraufwand für das Lösen von Fels noch einzukalkulieren.

Im Bereich mit anstehenden Felsen kann direkt bzw. mit dem 10 cm Polster gegründet werden.

Ist Lehm anstehend empfehlen wir eine Lage Stabilisierung als Arbeitsebene. Von dieser Ebene sind die Pfeiler zu erstellen. Auf die Stabilisierung ist ein ca. 30 cm Poster auszuführen.

Alternativ zur Stabilisierung sind Schroppen als Arbeitsebene einzubauen. Bei Schroppen sollte unter dem dann 50 cm mächtigen Polster ein Vlies mit eingebaut werden.

Ist das Rohplanum ausreichend standfest kann ggf. auf Schroppen verzichtet werden.

Das Rohplanum sollte von uns abgenommen werden. Bzw. sollten wir beim Erstellen der Tiefgründungselemente vor Ort sein, auch aus Haftungsgründen, zur Einweisung der Baufirma.

Beim Polster muss ein Lastabtragungswinkel von 45° beachtet werden.

Das Polster sollte aus gut verdichtbarem, kapillarbrechendem, tragfähigem Material sein. Es eignet sich Kiessand (0-56mm, < 5 % Feines).

Hinsichtlich der Tragfähigkeitswerte muss auf der Sohle unter der Bodenplatte/Fundament ein E_{v2} -Modul von mindestens 120 MN/m^2 und ein Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} von $\leq 2,5$ sichergestellt werden.

Für die Außenanlagen ist unmittelbar unter den Befestigungen auf der kapillarbrechenden Schicht der E_{v2} -Modul $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ für die Befestigung für Wege, Straßen etc. vorzusehen und nachzuweisen. Auch hier soll das Verhältnis $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ sein.

Für die lastbeanspruchten baulichen Anlagen gilt der Nachweis eines Verformungsmodul von min. 45 MN/m^2 auf dem Rohplanum mittels Plattendruckversuch. Der weitere Aufbau richtet sich dann nach der vorgesehenen Belastungsklasse und ist nach RStO 12 vorzusehen. Die o.g. Tragfähigkeitswerte sind einzuhalten.

Eine Beweissicherung sollte vor Spechtarbeiten und LKW-Befahrung an naheliegenden Bestandsgebäuden zwingend durchgeführt werden.

2.6 Hinweise für die Baumaßnahme

2.6.1 Baugrube

Im bindigen Baugrund kann mit maximal 60° geböscht werden, insofern dies die Konsistenz zulässt. Im gesunden Fels kann mit bis zu 80° geböscht werden.

Böschungen sind mit Folie abzudecken.

Soll steiler geböscht werden, ist ein Bodengutachter beim Erstellen der Böschung einzuschalten.

Felsböschungen sind gegen herabfallende Steine zu sichern.

Felsböschungen sollten, aufgrund der Klüfte / Streichen / Fallens, durch unser Büro vor Ort abgenommen werden.

Böschungen und das Rohplanum im bindigen Baugrund tendieren zum Aufweichen. Die Böschungen sind dann ggf. weiter zurückzunehmen. Die Sohle ist dann ggf. zu stabilisieren bei länger offenstehender Planie.

Ein Verbau wird aufgrund der Sondierungen wahrscheinlich nur zur Straße hin notwendig.

Hier empfehlen wir einen Reibungspfeilverbau, als kostengünstige und verformungsarme Variante. Alternativ kann ein Berliner Verbau mit Einbindung in den Fels (Vorbohren) ausgeführt werden.

Eine Verbaustatik / Design, incl Kostenschätzung/ Ausschreibung, können wir Ihnen gerne erstellen.

Die Bestandssituation der Hausnummer 39 (Garage direkt an Grundstücksgrenze) müsste geprüft werden.

Bei der Grube ist auf einen Wanneneffekt zu achten.

Ansonsten gelten die Vorschriften der DIN 4124.

2.6.2 Schüttung, Hinterfüllung

Eine Vermeidung-Wiedereinbau des Materials ist einer Verkippung-Deponierung vorzuziehen.

Material welches vor Ort wieder eingebaut wird muss nicht analysiert werden.

Das Material vor Ort könnte seitlich stabilisiert wieder eingebaut werden.

Ansonsten ist er nur in nicht Überbauten Bereichen wieder einzubauen, mit Sackungen ist hier dann zu rechnen.

Ansonsten kann auch trag- und verdichtungsfähiger Kiessand, z.B. Körnung 0-56 mm verwendet werden. Auch sogenannte Vorabsiebung ist geeignet für überbaute Bereiche

Das Material sollte dann vor dem Einbau unter Witterungsabschluss gelagert werden.

Zur Qualitätsprüfung von Schüttungen und Hinterfüllungen sollten entweder Plattendruckversuche in mehreren Lagen oder leichte Rammsondierungen eingesetzt werden.

Der zu erreichende E_{v2} -Wert ist lagenabhängig.

Mit der leichten Rammsonde sollten Schlagzahlen N_{10} von 12-15 im Minimum erreicht werden.

Bei der Deponierung/Verwertung von Aushubmaterial muss eine Haufwerksbeprobung nach LAGA PN 98 und eine Deklarationsanalytik nach DepV/EPP/LAGA M20 erfolgen.

2.6.3 Wasserhaltung, Drainagen, Versickerung

Für die Baugrube ist eine Wasserhaltung nicht notwendig. Jedoch müssen hier Pumpen / Pumpensümpfe für die Fassung von Oberflächenwasser und Schichtenwasser vorgesehen werden.

Der k_f -Wert liegt im oberen Lehm in der Größenordnung von 1×10^{-7} bis 1×10^{-9} m/s und im Schluff darunter bei 1×10^{-7} bis 1×10^{-8} m/s.

Im Kalksandstein liegt er je nach Klüftigkeit bei 1×10^{-2} bis 1×10^{-9} m/s.

Eine direkte Versickerung in den Kalkstein (Einzugsgebiet Trinkwasser) ist wahrscheinlich nicht zulässig.

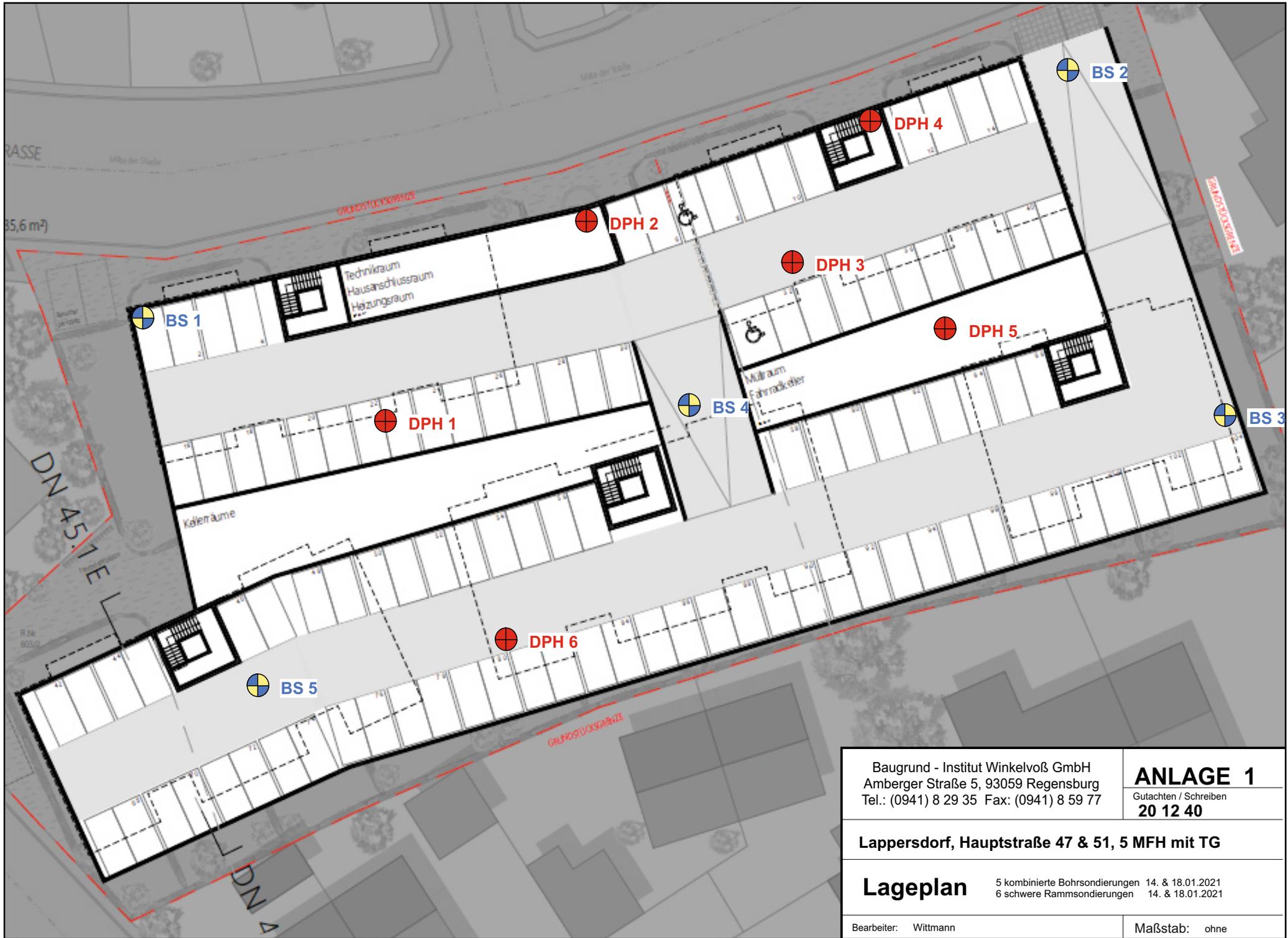
Es muss mindestens 1 Meter von UK Sickeranlage zum MHGW eingehalten werden. Eine Versickerung ist nur im klüftigen Kalkstein möglich. Hierzu sollten zur Festlegung nach Rücksprache mit den Behörden Sickerversuche im Schurf ausgeführt werden.

Ansonsten ist ein Retentionsvolumen einzukalkulieren.

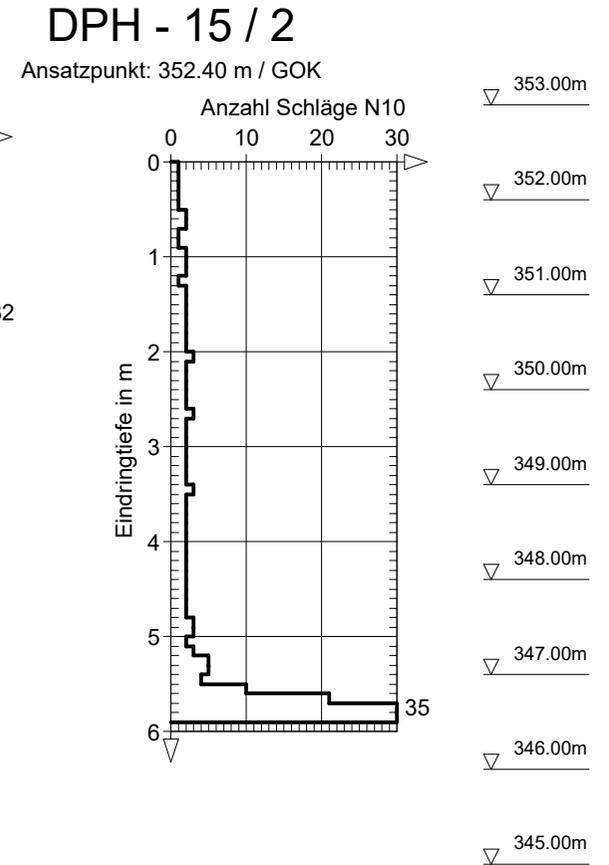
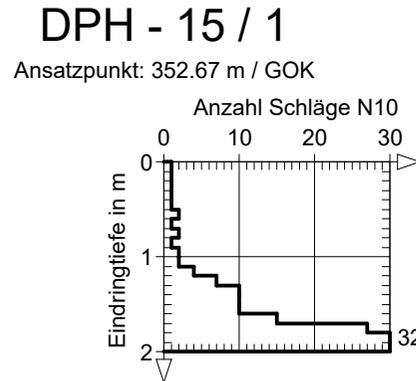
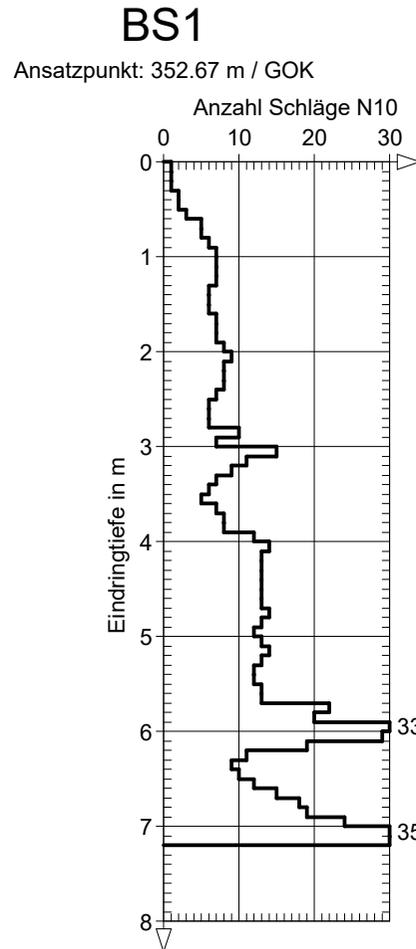
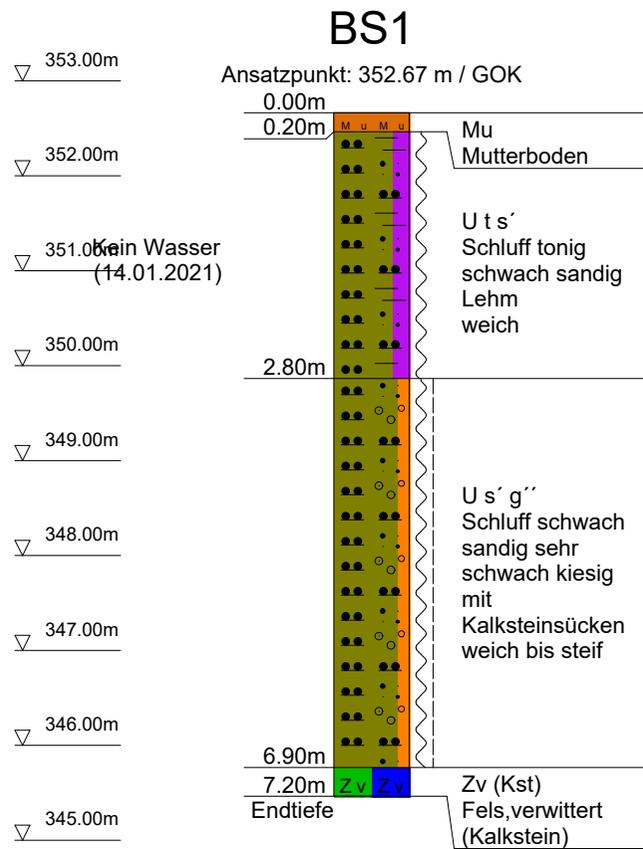
Bei Pflasterung auf dem Fels müssen zusätzliche Vorschriften bezüglich Belag, etc. mind. eingehalten werden. Vom WWA müsste eine Versickerung in der TG dann noch zugelassen werden. Aufgrund der Nähe zum Trinkwasserschutzgebiet könnte dies problematisch sein.

BAUGRUND-INSTITUT
WINKELVOSS GMBH
Amberger Straße 5
93059 Regensburg
TFon (0941) 8 29 35 TFax (0941) 8 59 77

Wittmann Joscha, MSc. Geologie. (Univ.)



Baugrund - Institut Winkelvoß GmbH Amberger Straße 5, 93059 Regensburg Tel.: (0941) 8 29 35 Fax: (0941) 8 59 77	ANLAGE 1 Gutachten / Schreiben 20 12 40
Lappersdorf, Hauptstraße 47 & 51, 5 MFH mit TG	
Lageplan	5 kombinierte Bohrsondierungen 14. & 18.01.2021 6 schwere Rammsondierungen 14. & 18.01.2021
Bearbeiter: Wittmann	Maßstab: ohne

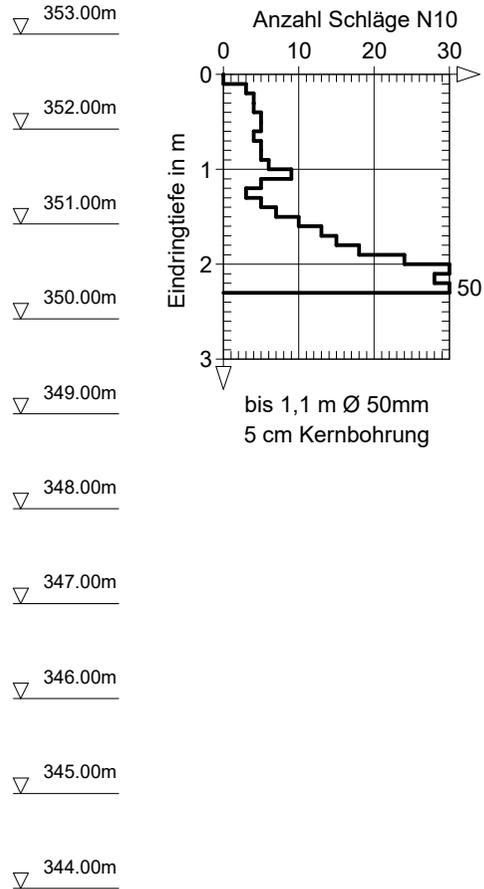


Haus 1

Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.1
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	

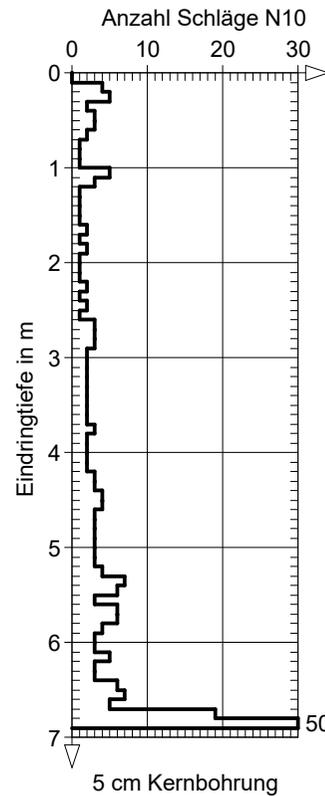
DPH - 15 / 3

Ansatzpunkt: 352.58 m / OK Asphalt



DPH - 15 / 4

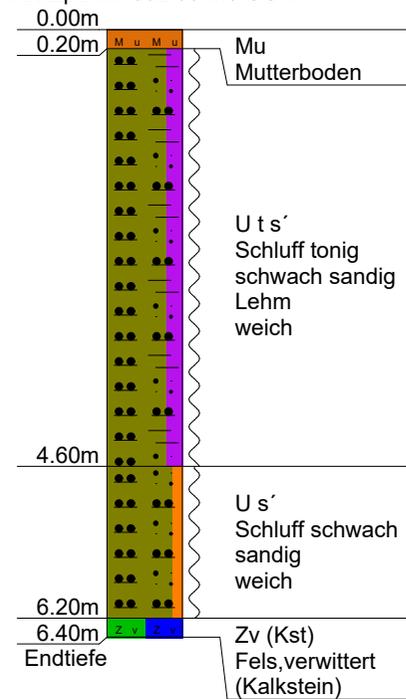
Ansatzpunkt: 351.63 m / OK Asphalt



BS2

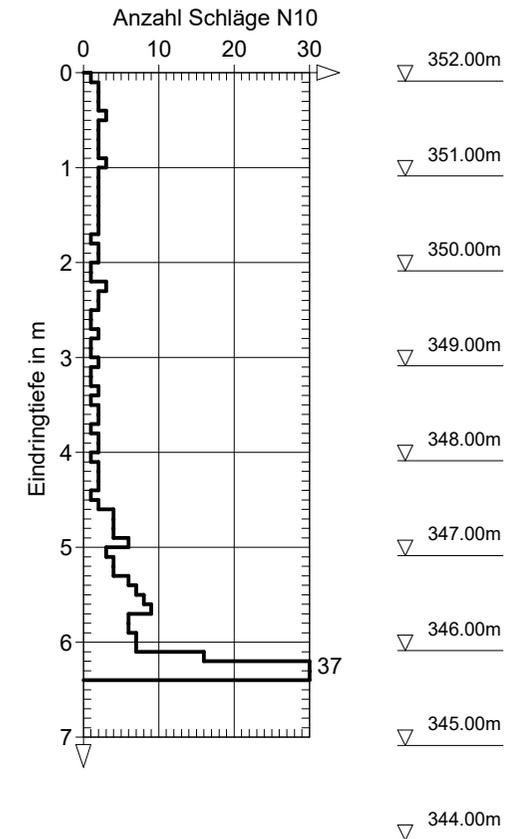
Ansatzpunkt: 352.09 m / GOK

Kein Wasser
(18.01.2021)



BS2

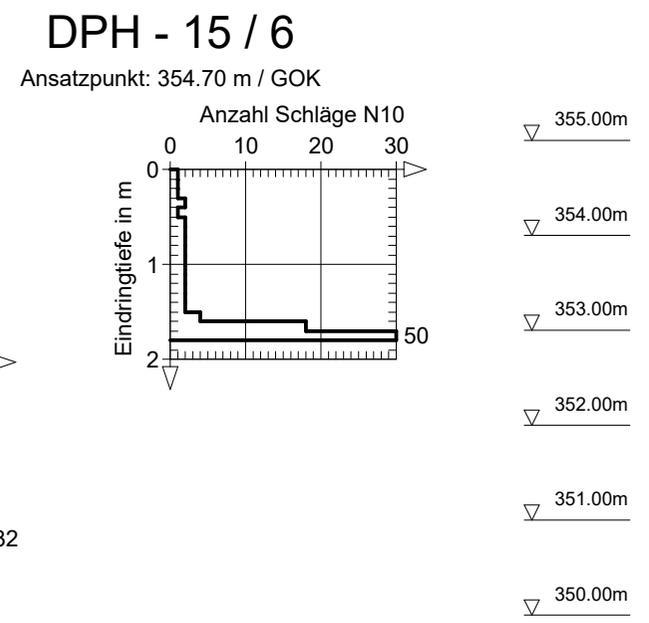
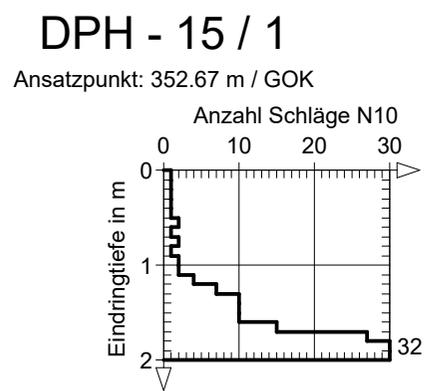
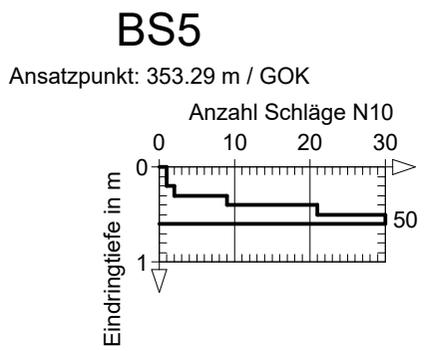
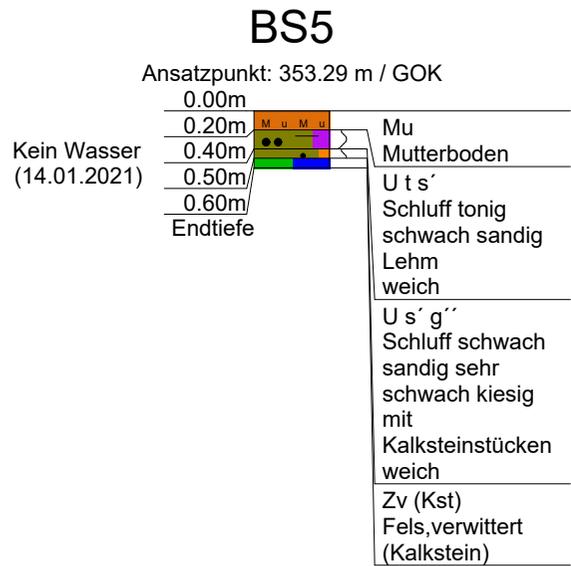
Ansatzpunkt: 352.09 m / GOK



Haus 2

Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.2
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	

▽ 355.00m
 ▽ 354.00m
 ▽ 353.00m
 ▽ 352.00m
 ▽ 351.00m
 ▽ 350.00m

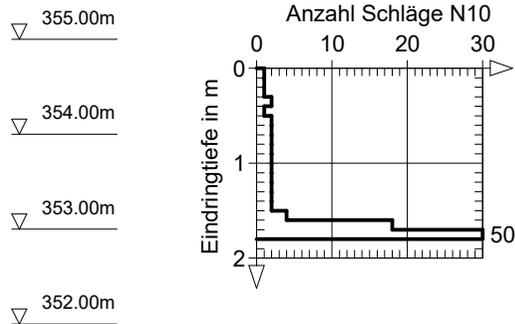


Haus 3

Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.3
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	

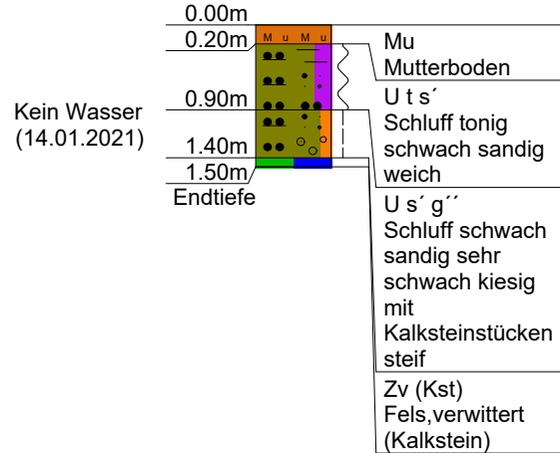
DPH - 15 / 6

Ansatzpunkt: 354.70 m / GOK



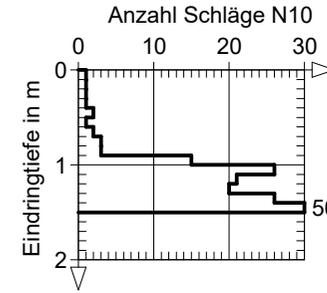
BS4

Ansatzpunkt: 353.72 m / GOK



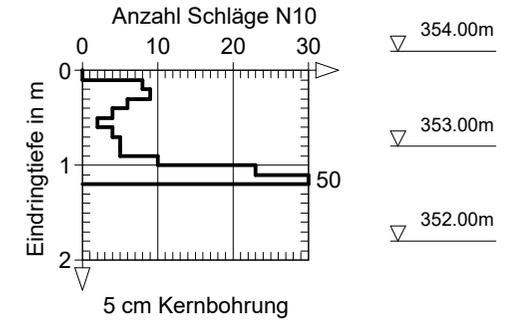
BS4

Ansatzpunkt: 353.72 m / GOK



DPH - 15 / 5

Ansatzpunkt: 353.80 m / OK Asphalt

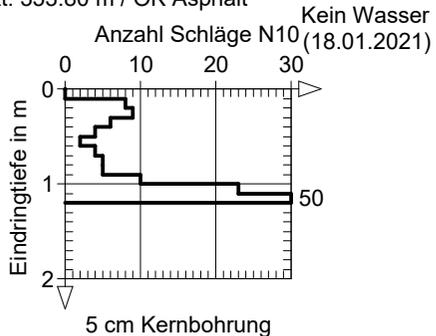


Haus 4

Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.4
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	

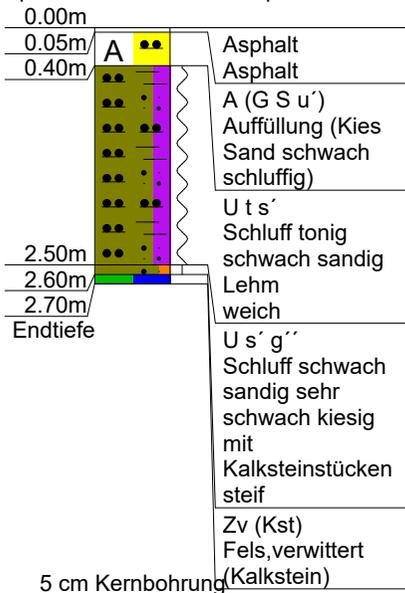
DPH - 15 / 5

Ansatzpunkt: 353.80 m / OK Asphalt



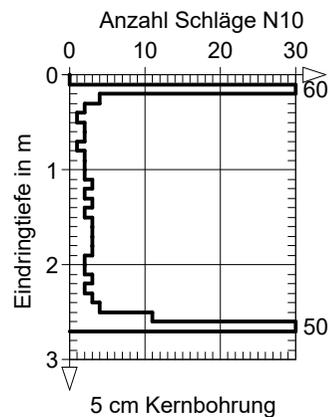
BS3

Ansatzpunkt: 355.99 m / OK Asphalt



BS3

Ansatzpunkt: 355.99 m / OK Asphalt



Haus 5

Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.5
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	

BS1

DPH - 15 / 1

DPH - 15 / 2

DPH - 15 / 3

DPH - 15 / 4

BS2

Ansatzpunkt: 352.67 m / GOK

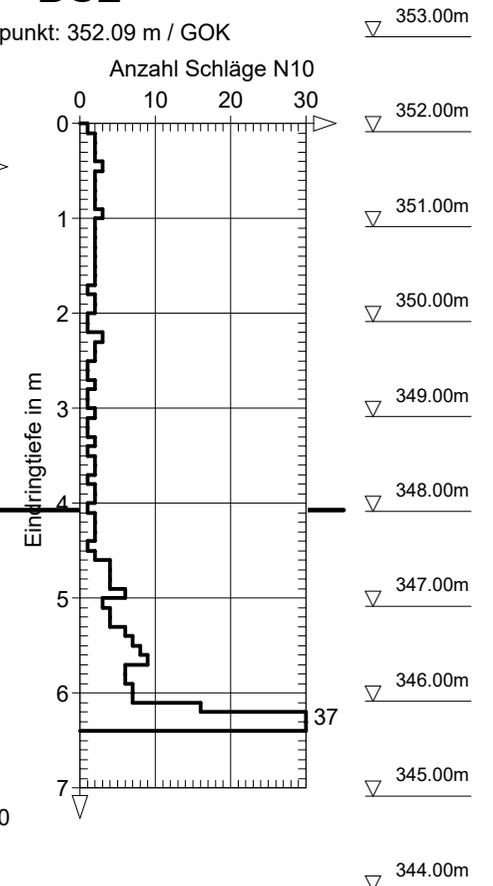
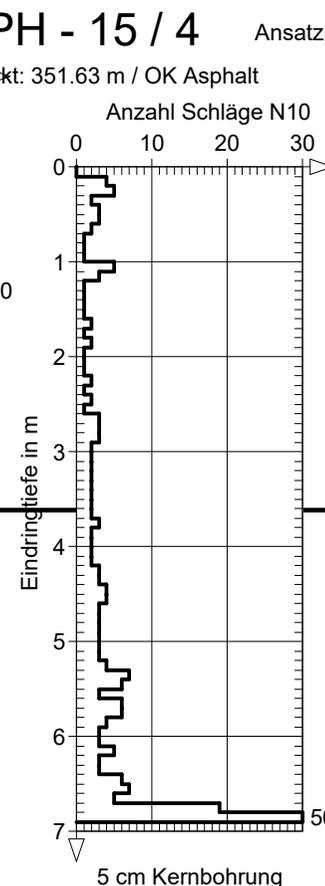
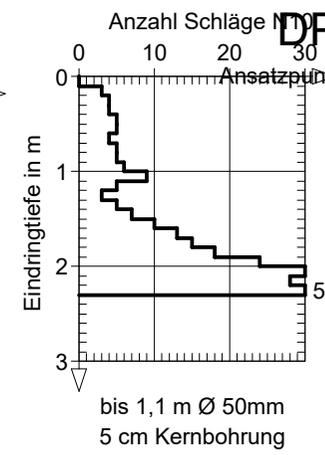
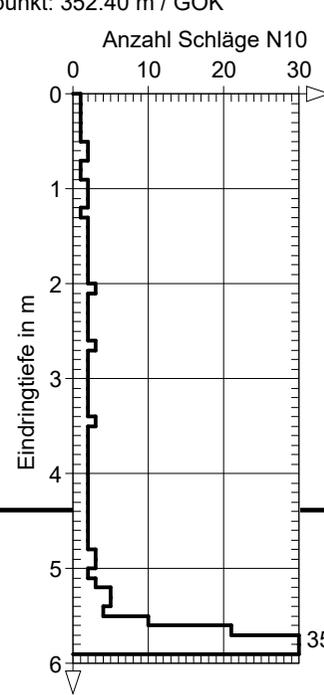
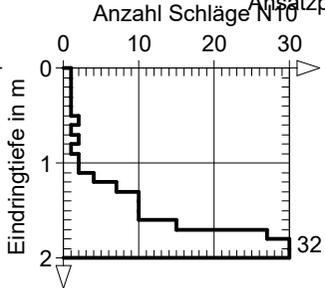
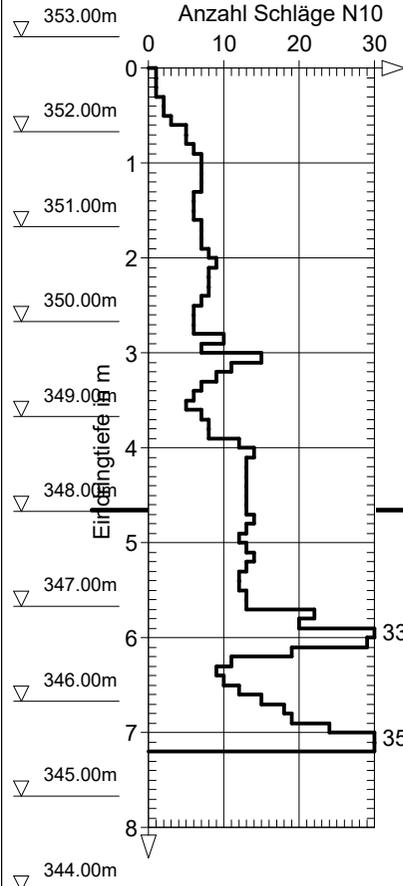
Ansatzpunkt: 352.67 m / GOK

Ansatzpunkt: 352.40 m / GOK

Ansatzpunkt: 352.58 m / OK Asphalt

Ansatzpunkt: 351.63 m / OK Asphalt

Ansatzpunkt: 352.09 m / GOK

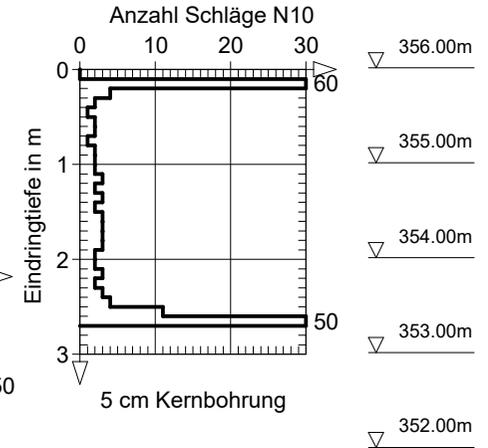


TG Haus 1 & 2

Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.6
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	

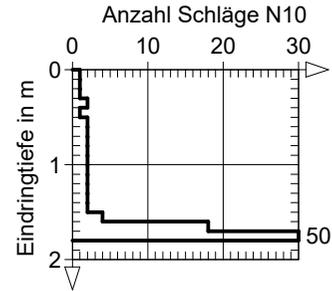
BS3

Ansatzpunkt: 355.99 m / OK Asphalt



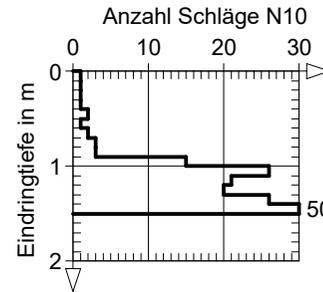
DPH - 15 / 6

Ansatzpunkt: 354.70 m / GOK



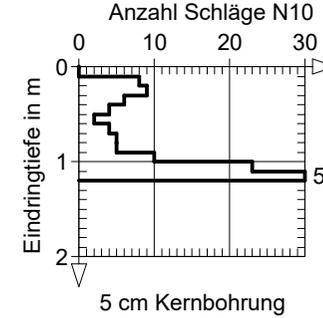
BS4

Ansatzpunkt: 353.72 m / GOK



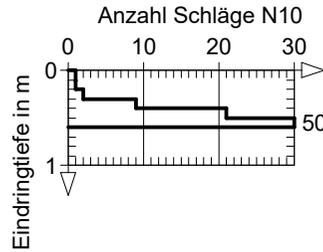
DPH - 15 / 5

Ansatzpunkt: 353.80 m / OK Asphalt



BS5

Ansatzpunkt: 353.29 m / GOK

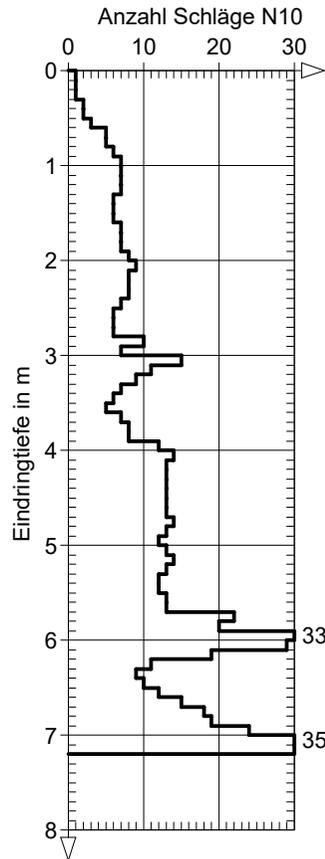


TG Haus 3-5

Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.7
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	

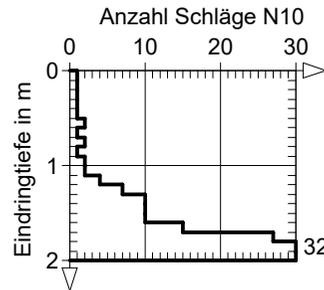
BS1

Ansatzpunkt: 352.67 m / GOK



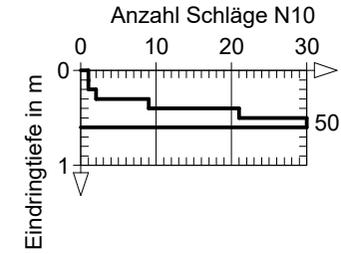
DPH - 15 / 1

Ansatzpunkt: 352.67 m / GOK



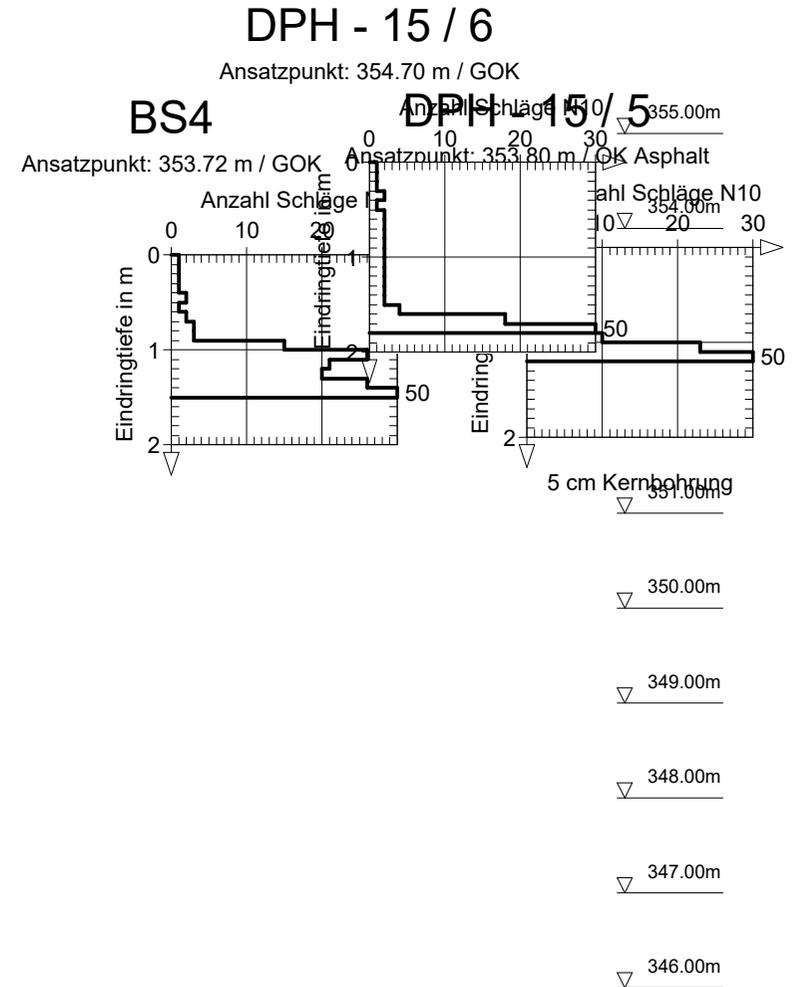
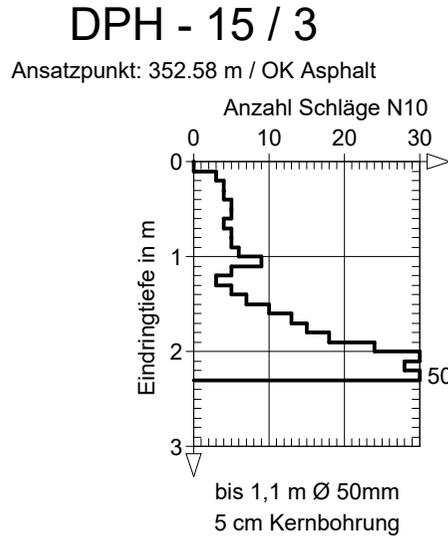
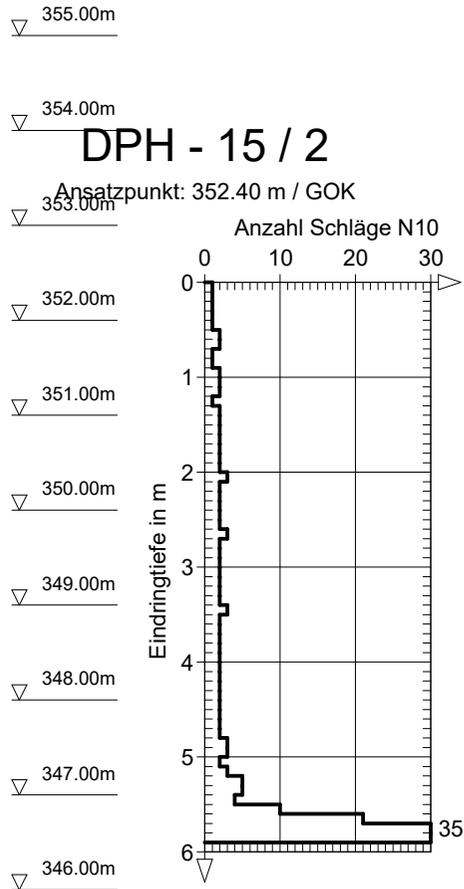
BS5

Ansatzpunkt: 353.29 m / GOK



Westen

Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.8
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	



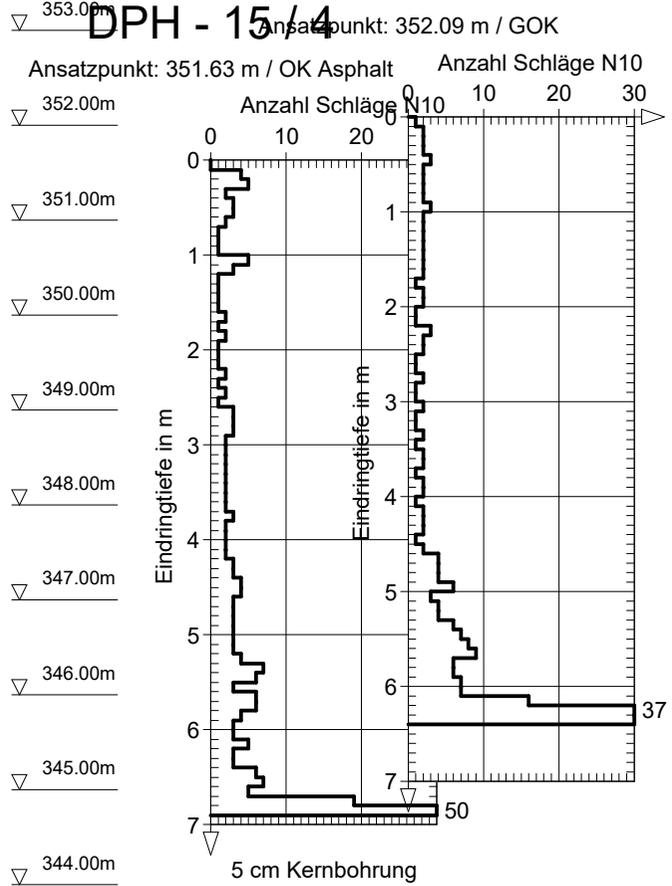
Mitte

Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.9
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	

▽ 356.00m
 ▽ 355.00m
 ▽ 354.00m
 ▽ 353.00m
 ▽ 352.00m
 ▽ 351.00m
 ▽ 350.00m
 ▽ 349.00m
 ▽ 348.00m
 ▽ 347.00m
 ▽ 346.00m
 ▽ 345.00m
 ▽ 344.00m

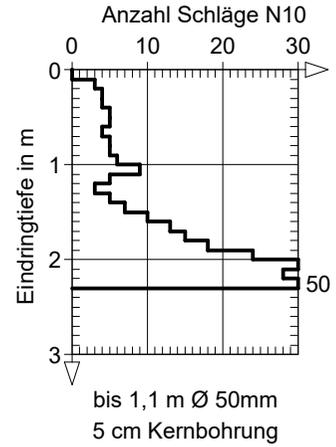
DPH - 15 / 4

BS2



DPH - 15 / 3

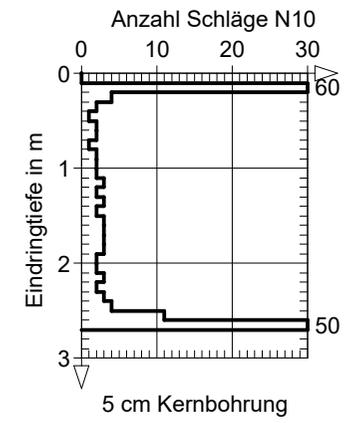
Ansatzpunkt: 352.58 m / OK Asphalt



Osten

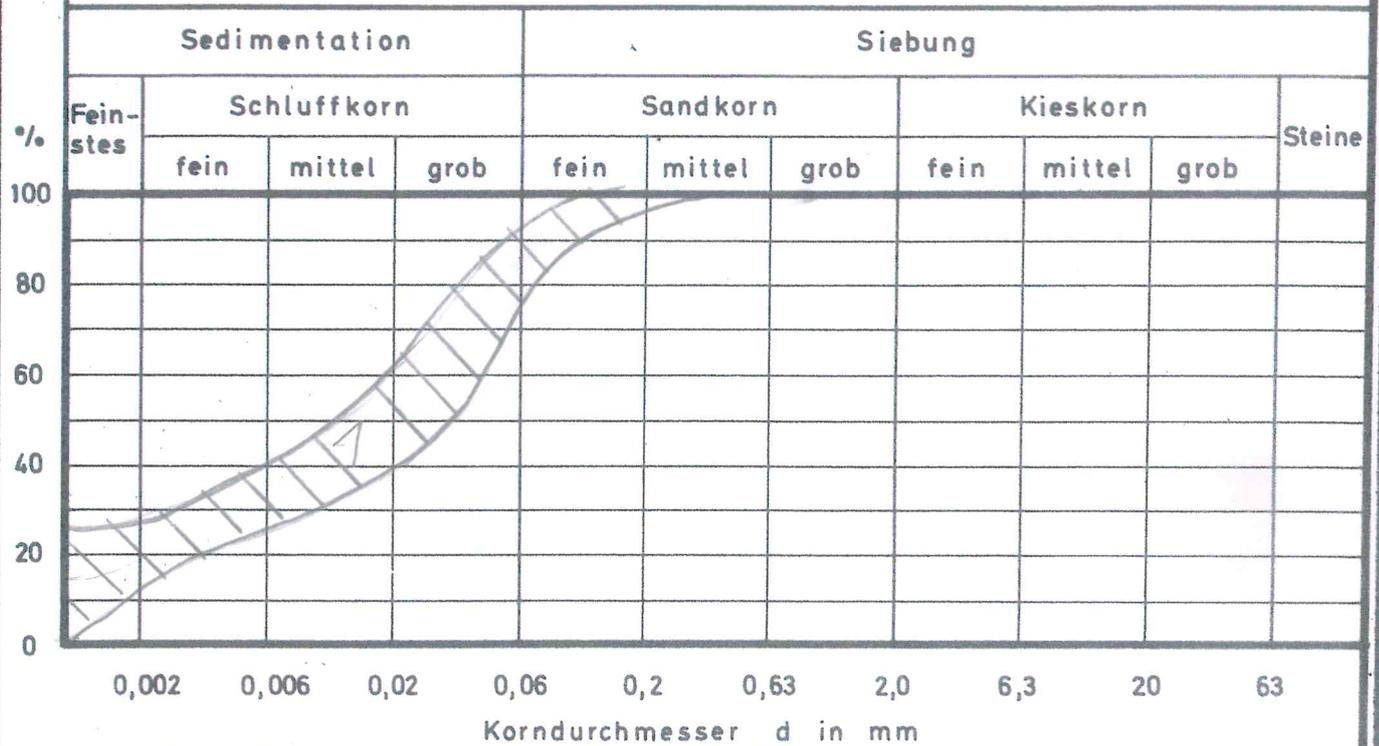
BS3

Ansatzpunkt: 355.99 m / OK Asphalt



Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : VR Bank Niederbayern-Oberpfalz eG	Maßstab : 1:80/1:100	Plan-Nr.: 2.10
Amberger Straße 5	Bauort : Lappersdorf	Bearbeiter : Wittmann	
93059 Regensburg	Bauvorhaben : Hauptstraße 47 & 51	Akte : 20 12 40	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil : 5 MFH mit TG	Datum : 14. & 18.01.2021	

KÖRNU N G S L I N I E N



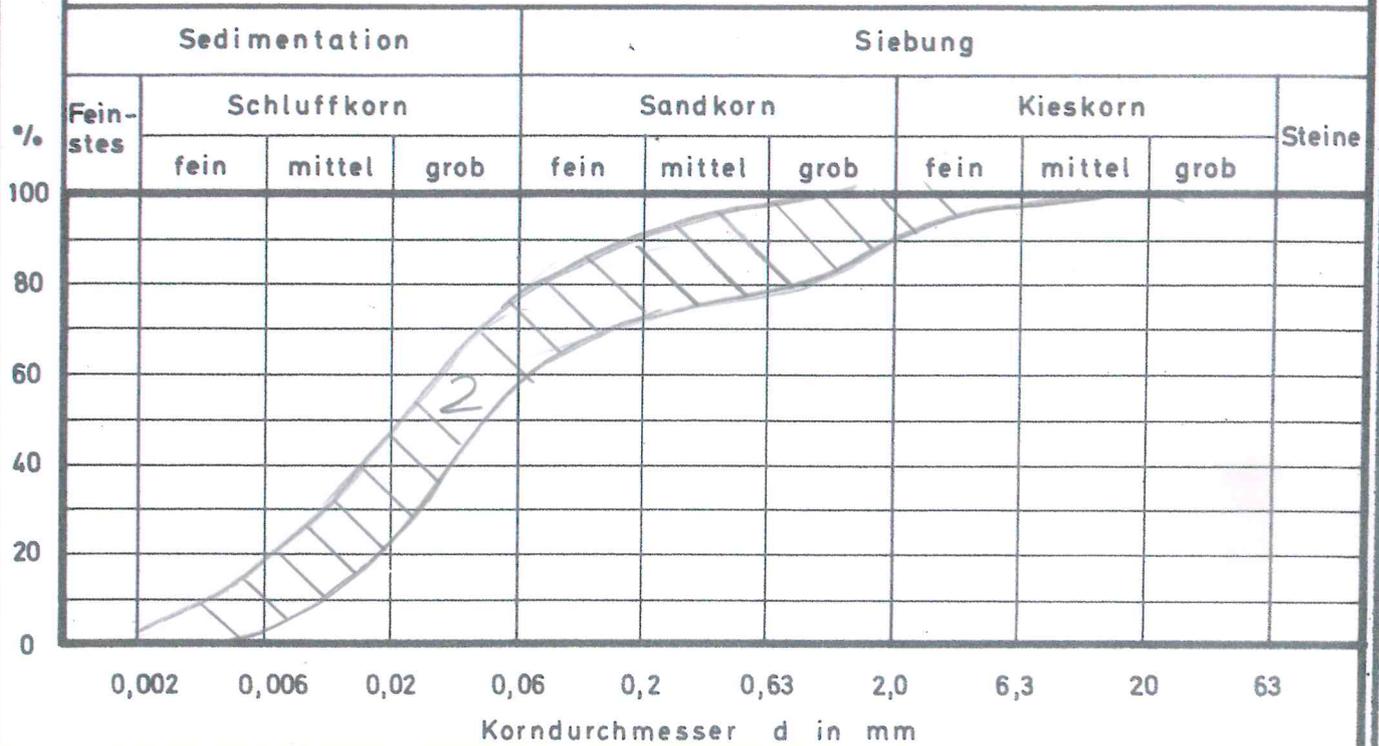
Linie	Auf- schluß	Tiefe m	Bodenart	KKZ *	d ₁₀	d ₆₀	U**
1	Homogenbereich B		Schluff, tonig, schwach sandig	27100	0,0013	0,03	23

- * Kornkennziffern
 03610 bedeutet :
 0 - Zehntel Feinstes
 3 - Zehntel Schluffkorn
 6 - Zehntel Sandkorn
 1 - Zehntel Kieskorn
 0 - Zehntel Steine

** Ungleichkörnigkeitszahl :
 d_{60} / d_{10}

Baugrund-Institut Winkelvoß GmbH Amberger Straße 5 93059 Regensburg	ANLAGE 3.1 Gutachten / Schreiben 20 12 40
Lappersdorf, Hauptstraße 47&51, Neubau MFH	
<h2 style="margin: 0;">Körnungslinien</h2> (DIN 18 123)	
Bearb. Deckert	

KÖRNU N G S L I N I E N



Linie	Auf- schluß	Tiefe m	Bodenart	KKZ *	d ₁₀	d ₆₀	U**
2	Homogenbereich C		Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig	07210	0,006	0,045	8

☛ **Kornkennziffern**

03610 bedeutet :

- 0 - Zehntel Feinstes
- 3 - Zehntel Schluffkorn
- 6 - Zehntel Sandkorn
- 1 - Zehntel Kieskorn
- 0 - Zehntel Steine

☛☛ **Ungleichkörnigkeitszahl :**

d₆₀ / d₁₀

Baugrund-Institut
Winkelvoß GmbH
Amberger Straße 5
93059 Regensburg

ANLAGE 3.2

Gutachten / Schreiben
20 12 40

Lappersdorf, Hauptstraße 47&51, Neubau MFH

Körnungslinien (DIN 18 123)

Bearb. Deckert

Baugrund-Institut Winkelvoß GmbH
Amberger Straße 5
93059 Regensburg
Tel.: 0941/82935 FAX: 85977

Anlage 4.1
 20 12 40
 Lappersdorf
 Hauptstraße

Homogenbereich: B

27.01.2021

Fließgrenze w_L : 29,00 %

Ausrollgrenze w_P : 21,00 %

Nat. Wassergehalt: 24,00 %

Plastizitätszahl I_P : $I_P = w_L - w_P$
 $I_P = 8 \%$

Konsistenzzahl I_C : $I_C = (w_L - w) / (w_L - w_P) = (w_L - w) / I_P$
 $I_C = 0,63$



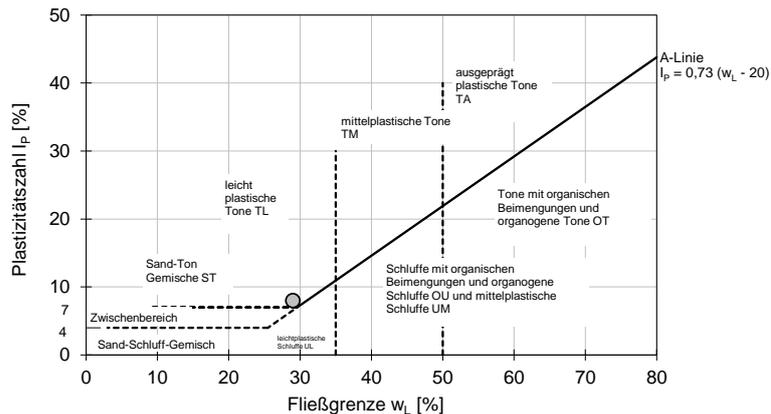
Schrumpfgrenze w_S : $w_S = w_L - 1,25 I_P$
 $w_S = 19,00 \%$

Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE (DIN 18122)

Fließgrenze w_L [%]: 29,00

Ausrollgrenze w_P [%]: 21,00

Plastizitätszahl I_P [%]: 8,00



Baugrund-Institut Winkelvoß GmbH
Amberger Straße 5
93059 Regensburg
Tel.: 0941/82935 FAX: 85977

Anlage 4.2
 20 12 40
 Lappersdorf
 Hauptstraße

Homogenbereich: C

27.01.2021

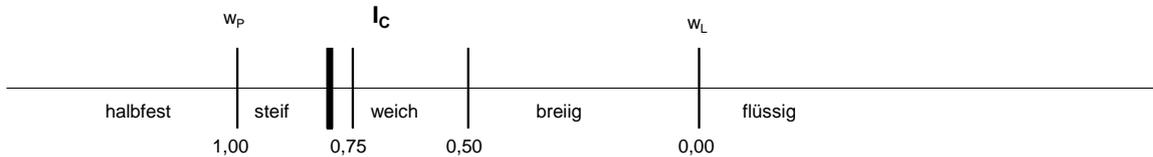
Fließgrenze w_L : 28,00 %

Ausrollgrenze w_P : 23,00 %

Nat. Wassergehalt: 24,00 %

Plastizitätszahl I_P : $I_P = w_L - w_P$
 $I_P = 5 \%$

Konsistenzzahl I_C : $I_C = (w_L - w) / (w_L - w_P) = (w_L - w) / I_P$
 $I_C = 0,80$



Schrumpfgrenze w_S : $w_S = w_L - 1,25 I_P$
 $w_S = 21,75 \%$

Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE (DIN 18122)

Fließgrenze w_L [%]: 28,00

Ausrollgrenze w_P [%]: 23,00

Plastizitätszahl I_P [%]: 5,00

