

**Bauvorhaben Graul in Zeitz, OT Nonnewitz, Feldstraße
Errichtung eines Wohngebäudes auf dem Flurstück Nr. 308/39**

Baugrunduntersuchung

Auftraggeber: Wolfram Graul, Kurze Straße 3, 06711 Zeitz, OT Nonnewitz

Erstellungsdatum: 10.02.2021

Berichtsnummer: GU-20072

GEOTECHNISCHER BERICHT

1. Vorgang und Aufgabenstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt den Neubau eines freistehenden, nicht unterkellerten Wohngebäudes auf dem o.g. Flurstück der Gemarkung Nonnewitz. Mit den Planungsleistungen wurde die Senger + Kaptain Architekten Partnerschaft mbB aus Zeitz beauftragt.

Gegenwärtig wird das Flurstück im Bereich des Baufeldes als Garten- bzw. Erholungsgrundstück genutzt. Die Geländeoberfläche ist unbefestigt (überwiegend Rasenfläche, stw. Beete). Das Gelände fällt mit geringer Neigung in nordöstlicher Richtung ein, der Niveauunterschied im Bereich des Baufeldes beträgt etwa 0,65 m.

Für die weitere Planung, als Grundlage für die Statik sowie zur Ausschreibung der Bauleistungen werden noch Angaben zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sowie Gründungsempfehlungen benötigt. Desweiteren war die Eignung des Standortes zum Bau einer Versickerungsanlage nach ATV-A 138 einzuschätzen.

Am 04.12.2020 erhielt unser Büro den Auftrag zur Ausführung einer Geotechnischen Untersuchung. Die Ergebnisse werden im vorliegenden Geotechnischen Bericht dargestellt und bewertet.

2. Untersuchungsprogramm

Am 28.01.2021 wurden im Bereich des Baufeldes für das Wohngebäude zwei jeweils 5 m tiefe Sondierbohrungen ausgeführt (BS 1 und BS 2). Im Bereich der geplanten Zufahrt wurde nach Abstimmung mit dem Architekten eine dritte, jedoch nur 1 m tiefe Sondierbohrung angeordnet (BS 3). Lage und Bezeichnung der Aufschlußpunkte sind aus Anlage 1 ersichtlich.

Die Ansprache des Bohrgutes sowie die Dokumentation erfolgte unmittelbar nach dem Ziehen der Bohrsonden durch den Unterzeichner. Abschließend wurden die

Bohrpunkte nach Höhe eingemessen (Nivellement). Als Höhenbezugspunkt wurde ein südwestlich des untersuchten Grundstückes auf der Feldstraße vorhandener Kanaldeckel aufgenommen (lt. Vermessungsunterlagen = 167,90 m DHHN 2016)

Aus dem Bohrgut der Bohrungen BS 1 und BS 2 wurde aus dem für den Bau einer Versickerungsanlage maßgeblichen Bodenhorizont (UK organische Auffüllungen bis 2 m Tiefe) eine Mischprobe gebildet (MP-U). An dieser erfolgte die Bestimmung der Kornverteilung durch kombinierte Sieb-/Sedimentationsanalyse nach DIN 18123. Anhand der Kornverteilung kann auf rechnerischem Wege der Durchlässigkeitsbeiwert k_f bestimmt werden.

Auf die Ausführung von Untersuchungen zur Schadstoffbelastung des Bodens wurde nach Rücksprache mit Frau Graul verzichtet, da die anfallenden Aushubmassen ein Volumen von 500 m³ deutlich unterschreiten, der gesamte bei der Bauausführung anfallende Erdaushub auf dem Grundstück verwertet werden kann und keine Anhaltspunkte für besondere geogene oder siedlungsbedingte Verunreinigungen der erschlossenen Böden vorliegen (kein Untersuchungserfordernis nach TR LAGA, Abschnitt 1.2.2.1).

3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Die mit den Bohrungen aufgenommenen Aufschlußprofile sind in Anlage 2 dargestellt. Anlage 5 enthält die fotografische Dokumentation der ausgelegten Bohrsonden. Nachfolgend werden die erschlossenen Schichten kurz beschrieben und in bautechnischer Hinsicht bewertet.

humose Deckschichten

Die obersten ca. 40 - 45 cm der Bodenabfolge werden durch einen schwarzen, stark humosen (durchwurzelten) Oberboden gebildet. Aus bautechnischer Sicht sind humose Deckschichten ohne Bedeutung. Unter Fundamenten, Gebäuden oder befestigten Flächen sind solche Erdstoffe grundsätzlich vollständig abzutragen.

Eine Überbauung ist aufgrund des ausgeprägten Quell- und Schwindvermögens (bei Änderung des Wassergehaltes) nicht möglich. Humose Böden sollten beim Aushub immer von den übrigen Böden getrennt gehalten werden. Eine Verwertung ist zur Neuandeckung von Grünflächen oder ähnlichem möglich.

künstliche Auffüllungen

Unter der stark humosen Deckschicht schlossen sich an allen Aufschlußpunkten weitere organische Auffüllungen an, welche bis in eine Tiefe von mehr als 1 m reichten (1,10 - 1,30 m bei BS 1 und BS 2, mit der 1 m tiefen Bohrung BS 3 nicht vollständig erschlossen). Die bindigen Auffüllungen wiesen in den Bohrungen steife bis halbfeste oder halbfeste Konsistenz auf.

Bei dem dunkelbraunen Erdstoff handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um in anderen Bereichen (z.B. auf dem angrenzenden Tagebaugelände oder aus dem Bereich der nördlich des Grundstückes verlaufenden Werkbahntrasse) abgetragenen und anschließend auf dem untersuchten Grundstück abgelagerten Oberboden. Vereinzelt waren noch torfige Pflanzenreste erkennbar.

Für die Eignung als Gründungssohle für Fundamente oder tragende Bodenplatten bzw. eine Überbauung mit befestigten Verkehrsflächen gelten die gleichen Aussagen wie zur Oberbodendeckschicht, auch wenn der Humusanteil der Auffüllungen (aufgrund der mehr braunen als schwarzen Färbung) etwas geringer zu sein scheint.

Geschiebelehm

Die oberen Zonen des natürlichen Untergrundes werden im Untersuchungsgebiet durch einen starkbindigen glazialen Geschiebelehm gebildet (Grundmoräne). Anhand der Ergebnisse der Sieb-/Sedi-Analyse setzt sich dieser aus den folgenden Hauptbodenarten zusammen:

- Kies: 0,70% (ganz vereinzelt kleinere, kantengerundete Kiesel)
- Sand: 5,00%
- Schluff: 80,79%
- Ton: 13,52%

Den vollständigen Laborbericht einschließlich der grafischen Darstellung der Kornverteilung (Summenkurve) enthält Anlage 3.

Anhand der Zusammensetzung (über 80% Schluff, moderater Tonanteil) kann der Geschiebelehm als leichtplastsicher Schluff klassifiziert werden (Bodengruppe UL).

Wie bei allen starkbindigen Erdstoffen werden die bautechnischen Eigenschaften maßgeblich durch den Wassergehalt - qualitativ beschrieben durch die Konsistenz - bestimmt. Bei der in den Bohrungen BS 1 und BS 2 über den gesamten Schichtquerschnitt festgestellten halbfesten bis festen Konsistenz (sehr geringer Wassergehalt) weist der Lehm Boden recht günstige bautechnische Eigenschaften auf. Die Tragfähigkeit ist mäßig bis hoch, die Setzungsneigung nur gering bis moderat. Eine Gründung des geplanten Gebäudes in dieser Schicht ist sicherlich problemlos möglich.

Grundwasserverhältnisse

Grund- oder Schichtwasser wurde mit den ausgeführten Bohrungen nicht angeschnitten. Die sehr geringen Wassergehalte der bindigen Böden weisen auch nicht auf eine zeitweise Wasserführung in den oberflächennahen Schichten hin. Gründungssohlen in den lehmigen Böden sind als gering (organische Auffüllungen) bis sehr gering waserdurchlässig (Geschiebelehm) einzustufen.

4. Bodengruppen, Bodenklassen, Bodenkennwerte

Den erschlossenen Schichten können die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Bodengruppen und Bodenklassen (alt) sowie die angegebenen *durchschnittlichen* bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden (nach DIN 1055, Teil 2, und eigenen Erfahrungen).

Tabelle 1: Bodengruppen, Bodenklassen und maßgebliche Bodenkennwerte

Schicht	Boden- gruppe	Boden- klasse	Wichte [kN/m ³]	Reibungs- winkel [°]	Kohäsion [kN/m ²]	Steifemod. [MN/m ²]
Oberboden (± steifplastisch)	OU	1	17,0	20,0	5	1
Auffüllungen (steif-halbfest)	OU	1	18,0	20,0	5	3
Geschiebelehm (halbfest-fest)	UL	4	20,5	30,0	10	25

5. Gründungberatung

5.1. Einschätzung der Baugrundverhältnisse und Gründungsempfehlungen

Die am Standort erkundeten Baugrundverhältnisse sind für das geplante Bauvorhaben als überwiegend günstig einzuschätzen. Mit dem ab ca. 1,10 - 1,30 m unter OK derzeitiger Geländeoberfläche anstehenden halbfesten bis festen Geschiebelehm steht ein sehr homogener, tragfähiger und kaum setzungsempfindlicher Baugrund zur Aufnahme der erforderlichen Fundamente zur Verfügung. Durch die mehr als 1 m mächtige Überlagerung des Geschiebelehms sind in dieser Schicht aufsetzende Fundamente auch frostsicher.

Ungünstig ist hingegen die mehr als 1 m starke Überdeckung der möglichen Gründungssohle mit humosen Erdstoffen (Oberboden und künstliche organische Auffüllungen). Diese Schichten dürfen nicht mit Fundamenten, tragenden Bodenplatten oder Verkehrsflächen überbaut werden.

Um den kompletten Austausch der mächtigen organischen Deckschichten zu umgehen, empfehlen wir die Gründung des Gebäudes auf umlaufenden Streifenfundamenten bzw. einem weiteren Streifenfundament unter der tragenden Mittelwand. Diese Fundamente müssen die dunkelbraunen organischen Auffüllungen vollständig durchstoßen und im (farblich deutlich zu unterscheidenden) Geschiebelehm aufsetzen.

Der Gebäudefußboden ist als Decke zu bemessen und auf die Streifenfundamente aufzulegen. In diesem Fall besitzt der Boden unter dem Fußboden keine Tragfunktion, damit ist ein Bodenaustausch nicht erforderlich.

Alternativ können die humosen Auffüllungen auch bis zur Basis vollständig ausgeräumt und nachfolgend durch ein verdichtungsfähiges Polstermaterial ersetzt werden (Mineralgemisch der Bodengruppe GU, GT oder GW, Einbau und Verdichtung lagenweise). Die Baugrubensohle ist in diesen Fall mit einer drucklos entspannten Drainage zu versehen, um den Einstau von versickerndem Niederschlagswasser in der Polsterschicht zu verhindern (Gefahr des allmählichen Aufweichens des bindigen Untergrundes bei längerem Wassereinstau in der Polsterschicht). Bei diesem Vorgehen kann das Gebäude auch auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte gegründet werden (Plattengründung).

Eine Entscheidung kann unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten getroffen werden. Vermutlich sind aber die Mehrkosten für den Einbau einer Decke als Gebäudefußboden deutlich geringer als die Kosten für einen kompletten Austausch der mehr als 1 m mächtigen humosen Deckschichten durch eine Polsterschicht.

5.2. Baugrundmodelle

Streifenfundamente setzen direkt im Geschiebelehm auf. Diese Schicht reicht bis deutlich unterhalb der maßgeblichen Einwirkungstiefe von Streifenfundamenten (praktisch das 1,5-fache der Fundamentbreite).

In diesem Fall ergibt sich das folgende Baugrundmodell (Tiefenangaben in Meter ab Gründungssohle):

0,00 - > 3,50 m: Geschiebelehm, halbfest bis fest, Bodenkennwerte nach Tabelle 1

Für eine elastisch gebettete Bodenplatte auf einer mindestens 1 m starken Polsterschicht würde sich das folgende Baugrundmodell ergeben (Maße ab UK Bodenplatte):

0,00 - 1,00 m: mineralische Polsterschicht, GU, GT oder GW, dicht gelagert, folgende Bodenkennwerte: $\gamma' = 22,0 \text{ kN/m}^3$; $\varphi' = 37,5^\circ$; $c' = 0 \text{ kN/m}^2$;
 $E_s = 120 \text{ MN/m}^2$

1,00 - 5,00 m: Geschiebelehm, halbfest bis fest, Bodenkennwerte nach Tabelle 1

5.3. Gründungskennwerte für Streifenfundamente

Zur Berechnung der maßgeblichen Gründungskennwerte (zulässige Bodenpressungen und Setzungen) wurde für ein 10 m langes und zwischen 0,30 und 0,80 m breites Streifenfundament unter Zugrundelegung des in Abschnitt 5.2 aufgestellten Baugrundmodells eine Grundbruch-Setzungs-Berechnung ausgeführt. Die grafische Darstellung der Berechnungsergebnisse (Fundamentdiagramm) enthält Anlage 4.1.

In Tabelle 2 sind für einige ausgewählte Fundamentbreiten die maximal zulässigen Bodenpressungen (Designwerte, Sicherheit gegen Grundbruch = 1,50) sowie die bei vollständiger Ausnutzung der zulässigen Bodenpressungen zu erwartenden Setzungen zusammengestellt. Zwischenwerte können direkt aus dem Fundamentdiagramm abgelesen werden.

Tabelle 2: zulässige Bodenpressungen (σ_{zul}) und Setzungen (s_{max}), aus Anlage 4.1 (gerundet)

Fundamentbreite b	σ_{zul}	s_{max} (bei $\sigma = \sigma_{zul}$)
0,30 m	245 kN/m ²	2 ... 3 mm
0,50 m	270 kN/m ²	4 ... 5 mm
0,80 m	320 kN/m ²	8 ... 9 mm

Die zulässigen Bodenpressungen sind sicherlich ausreichend, um die Bauwerkslasten eines solchen Gebäudes sicher aufzunehmen. Bei Setzungen von weniger als 10 mm sind auch bei setzungsempfindlichen Bauwerken keine Setzungsschäden (Risse) zu erwarten.

5.4. Gründungskennwerte für eine elastisch gebettete Bodenplatte

Die Bemessung von elastisch gebetteten Bodenplatten erfolgt i.d.R. nach dem Bettungsmodulverfahren. Der Bettungsmodul k_s errechnet sich aus der Setzung der Bodenplatte bei der zu erwartenden Sohlpressung. Zur Vereinfachung wird die Bodenplatte als gleichmäßig belastet und verformungsfrei (starr) angenommen, so daß sich unter der Plattensohle eine konstante Bodenpressung als Quotient aus Bauwerksgewicht und Grundfläche der Bodenplatte ergibt.

Da uns keine Angaben zur Statik des Bauwerkes vorlagen nehmen wir an, daß die mittlere Bodenpressung unter der Bodenplatte 20 kN/m^2 beträgt. Dies würde bei einer Modell-Bodenplatte von $10 \times 10 \text{ m}$ einem Bauwerksgewicht von etwa 200 t entsprechen (2.000 kN). In diesem Fall ergibt sich aus der in Anlage 4.2 dargestellten Setzungsberechnung der Bettungsmodul wie folgt:

$$k_s = 20 \text{ kN/m}^2 : 0,002 \text{ m} = 10.000 \text{ kN/m}^3 = 10 \text{ MN/m}^3.$$

Für andere Sohlpressungen (Bauwerksgewichte) kann der Bettungsmodul leicht mit der o.g. Gleichung auf Grundlage der in Anlage 4.2 dargestellten Setzungskurven abgeleitet werden. Der Einfluß einer geänderten Bodenpressung auf das Ergebnis ist aber nur sehr gering.

5.5. Erdbebengefährdung

Gemäß DIN 4149, Fassung 2006, ist das gesamte Stadtgebiet von Zeitz einschließlich seiner Ortsteile der Erdbebenzone 1 zuzuordnen (Untergrundklasse R). Die entsprechenden Vorgaben der o.g. Norm sind bei der Planung des Bauwerkes zu berücksichtigen. Der Baugrund (Geschiebelehm) entspricht der Baugrundklasse B (gemischt-körnige Böden mit halbfester Konsistenz).

Eine Ausführung von Zerrbalken bzw. die konstruktive Bewehrung von Fundamenten ist in Erdbebenzone 1 für diese Baugrundklassen nur in Sonderfällen erforderlich. Entsprechende Bewertungen und ggf. die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen sind vom Architekten bzw. Tragwerksplaner vorzunehmen.

6. geotechnische Hinweise zur Bauausführung

6.1. Drainagen und Abdichtungen

Wenn die tiefste zu schützenden Gebäudesohle (hier: EG-Fußboden) nicht in das umliegende Gelände einschneidet, ist keine Drainage erforderlich. Falls der EG-Fußboden tiefer liegt als das Geländeniveau, ist zur Entspannung aufstauender Sickerwässer eine Drainage vorzusehen (Bemessung und Ausführung nach DIN 4095).

Im Fall, daß der Gebäudefußboden auf oder über dem Geländeniveau liegt oder wenn ein ggf. tiefer liegender Fußboden durch Drainagen von aufstauendem Sickerwasser freigehalten wird, ist eine Abdichtung der erdberührenden Bauwerksteile nach DIN 18195, Teil 4, ausreichend (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht aufstauendes Sickerwasser).

Gemäß DIN 18533 entsprechen die örtlichen Verhältnisse den Wassereinwirkungsklassen W 1.1-E (EG-Fußboden flächendeckend über Geländeniveau, ohne Drainage) bzw. W 1.2-E (EG-Fußboden stw. unter Geländeniveau, mit Drainmaßnahmen).

6.2. Sicherung von Baugruben und Nachbarbauwerken

Bauzeitböschungen sind in den durchgängig bindigen oberen Bodenzonen (Oberboden, organische Auffüllungen, Geschiebelehm) kurzzeitig nahezu senkrecht standfest, so daß Streifenfundamente gegen das Erdreich betoniert werden können.

Ein Baugrubenverbau oder eine Abböschung ist nur erforderlich, wenn begehbare Baugruben von mehr als 1,25 m Tiefe angelegt werden müssen, z.B. für Kanalanschlüsse o.ä. (aus Arbeitsschutzgründen). In diesem Fall können die Bauzeitböschungen mit einem Winkel von maximal 60° ohne statischen Nachweis abgeboischt werden.

Eine Gefährdung von Nachbarbauwerken (Bestandsgebäude) ist durch den großen Abstand zu anderen Gebäuden (hier: Garage) nicht gegeben (das Baufeld liegt nicht innerhalb der Aushubgrenzen nach DIN 4123).

6.3. frostsichere Befestigung von Verkehrsflächen

Zur dauerhaft frostsicheren Befestigung von dem Frost ausgesetzten Verkehrsflächen (Zufahrten, Fußböden von Carports, nicht überdachte PKW-Abstellflächen o.ä.) ist auf dem stark frostempfindlichen (bindigen) Rohplanum in der Frosteinwirkungszone II in Anlehnung an die RSTO 2012 ein frostsicherer Oberbau von mindestens 55 cm Stärke vorzusehen (bei einer Nutzung vergleichbar mit einem befahrbaren Wohnweg, analog Belastungsklasse Bk 0.3 nach RSTO 2012).

Auch unter Verkehrsflächen mit einer gebundenen Deckschicht (Asphalt, Beton, Pflaster- oder Plattenbeläge) sollten die organischen Auffüllungen vollständig ausgeräumt und durch eine Polsterschicht ersetzt werden. Setzungen überbauter organischer Schichten (z.B. durch den allmählichen Abbau der organischen Substanzen) können ggf. bis auf die Deckschicht durchschlagen. Zudem ist die Tragfähigkeit auf einem organischen Planum in der Regel deutlich zu gering für die Aufnahme des frostsicheren Oberbaus ($E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$).

Wenn als Polsterschicht ein Mineral- oder Kiessandgemisch der Bodengruppe GU oder GT eingebaut wird (Frostempfindlichkeitsklasse F2, Feinkornanteil < 15%) kann die Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm verringert werden.

Die konkreten Schichtstärken für den Aufbau von regelgerechten Verkehrsflächen können nach Festlegung von Belastungsklasse und Art der Deckschicht aus der RSTO 2012, Tafeln 1 - 3, entnommen werden.

Anmerkung: Da es sich hier um rein privat genutzte Verkehrsflächen handelt, sind die Vorgaben der RSTO im Gegensatz zu öffentlichen Verkehrsflächen nicht bindend. Bei einer Abweichung von den aus praktischen Erfahrungen abgeleiteten Vorgaben der RSTO sind aber - z.B. beim Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Witterungsverhältnisse (z.B. plötzlich einsetzender starker Frost nach ergiebigen Regenfällen) - Frosthebungen oder Setzungsschäden an den Verkehrsflächen nicht auszuschließen.

6.5. Versickerung von Niederschlagswasser in einer technischen Anlage

Die gezielte technische Versickerung in einer technischen Anlage (Versickerungsanlage) nach ATV-A 138 setzt einen hinreichend durchlässigen Untergrund unterhalb der Frosteinwirkungszone voraus. Von einer ausreichenden Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes ist auszugehen, wenn der Durchlässigkeitsbeiwert im Bereich zwischen $k_f = 5 \cdot 10^{-3}$ und $5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ liegt.

Anhand der Kornverteilung liegt der Durchlässigkeitsbeiwert des Geschiebelehms mit $k_f = 1,625 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ (siehe Anlage 3, letzte Seite) um mehr als das 100-fache unterhalb des erforderlichen Mindestdurchlässigkeitsbeiwertes nach ATV-A 138, so daß eine gezielte und berechenbare Versickerung am untersuchten Standort nicht möglich ist. Der Geschiebelehm ist als Stauhorizont einzustufen.

7. Schlußbemerkungen

Die Beurteilung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse erfolgte am untersuchten Standort auf Grundlage von insgesamt drei Bohrungen, welche nur punktuelle Einblicke in die erkundeten Bodenschichten ermöglichen. Davon ausgehend ist nicht auszuschließen, daß in Bereichen zwischen und außerhalb der Aufschlußpunkte ggf.

auch von den Erkundungsergebnissen abweichende Boden- oder Grundwasserverhältnisse auftreten. Dies betrifft insbesondere die bis etwas mehr als 1 m Tiefe reichenden künstlichen Auffüllungen. Der natürliche Untergrund (Geschiebelehm) ist hingegen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausgeprägt homogen.

Ferner weisen wir darauf hin, daß sich sowohl die Wasserverhältnisse als auch die Eigenschaften bindiger Erdstoffe abhängig von den Witterungsverhältnissen ändern können (z.B. Änderung des Wassergehaltes und damit der Konsistenz bindiger Böden nach langanhaltenden Niederschlägen). Insofern beziehen sich die im vorliegenden Bericht dargestellten Verhältnisse und die daraus abgeleiteten Empfehlungen und Hinweise grundsätzlich auf den Zeitpunkt der Erkundung.

Wir empfehlen bei Feststellung von zum vorliegenden Bericht *erheblich* abweichenden Verhältnissen im Zuge der Bauausführung die nochmalige Konsultation eines Baugrundsachverständigen (zur Abnahme der Gründungssohlen).

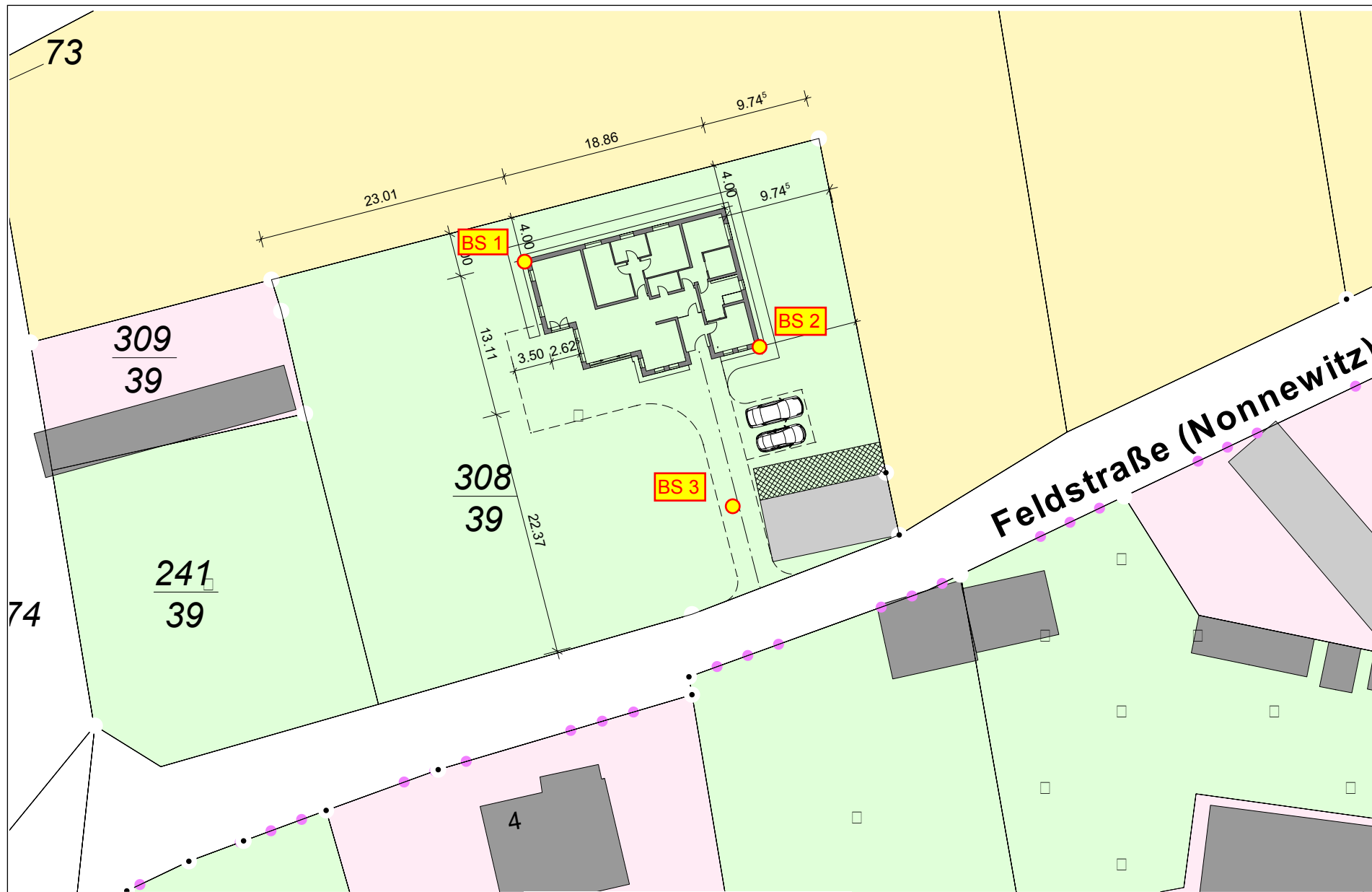
Mittweida, den 10.02.2021



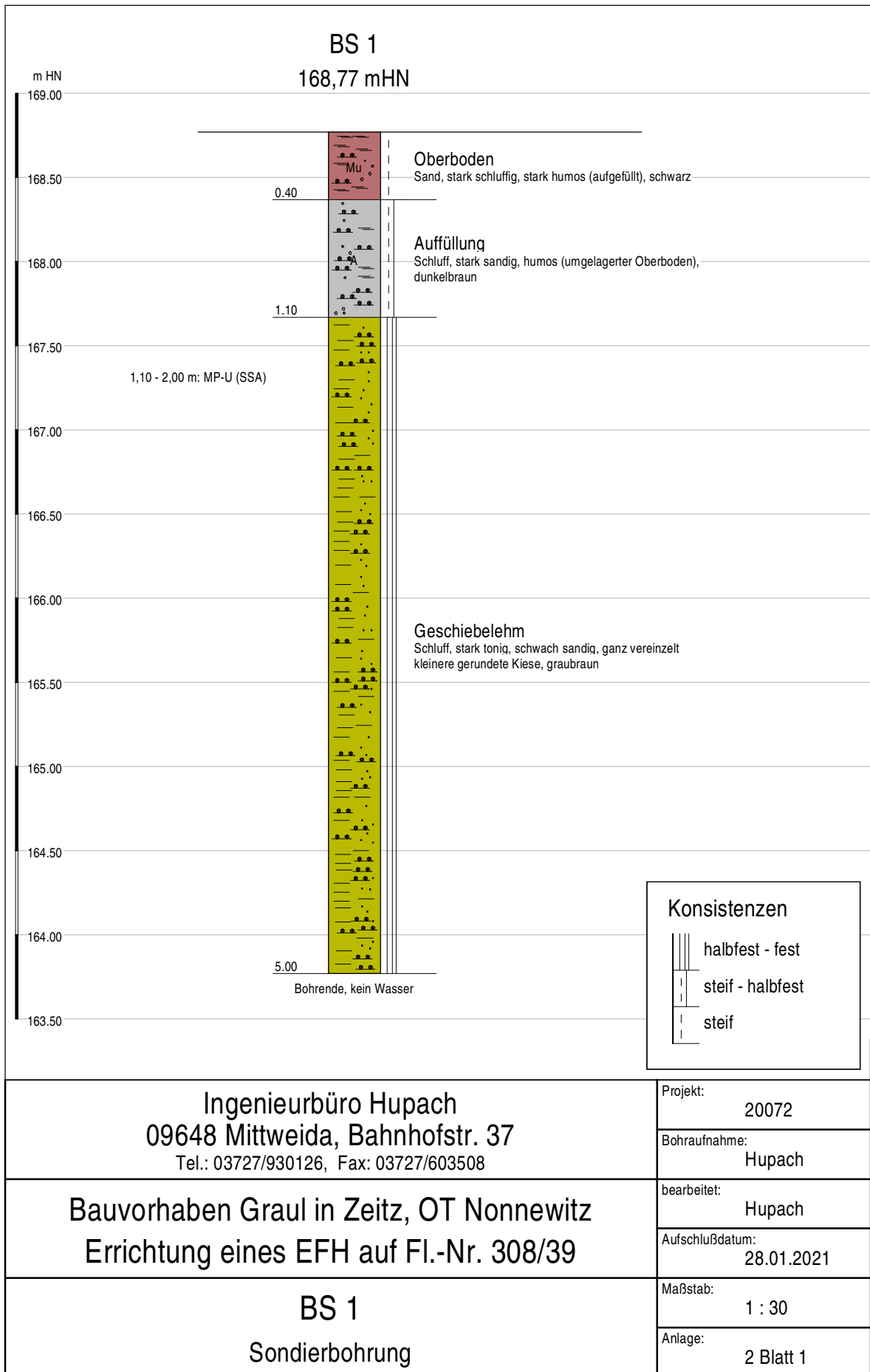
- Dipl.-Ing. R. Hupach -

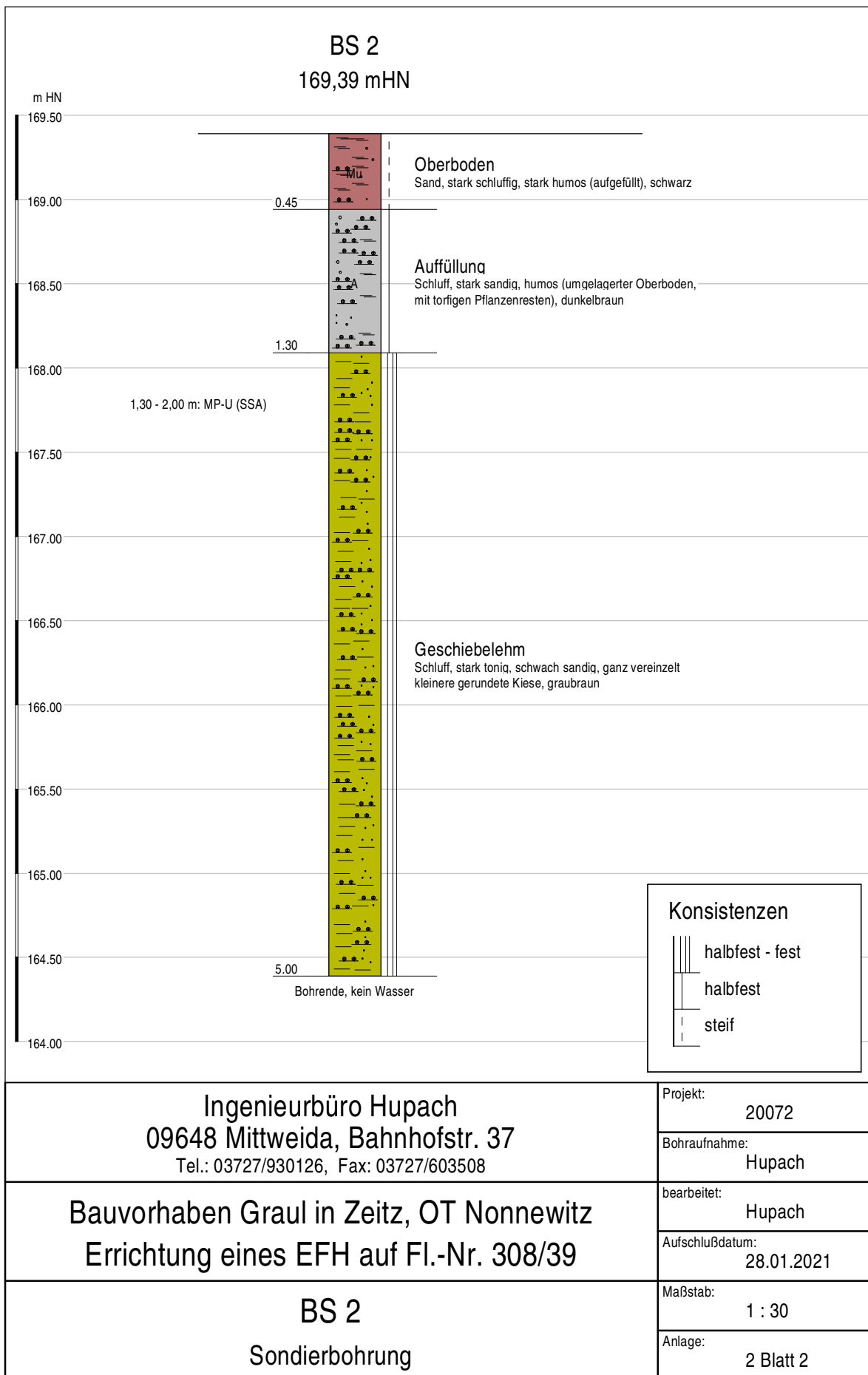
Anlagen: A1 Lageplan der Bohrpunkte, 1 Seite
A2 Aufschlußprofile, 3 Seiten
A3 Prüfbericht zur Bestimmung der Kornverteilung, 7 Seiten
A4 Fundamentdiagramme, 2 Seiten
A5 Fotodokumentation der ausgelegten Bohrsonden, 2 Seiten

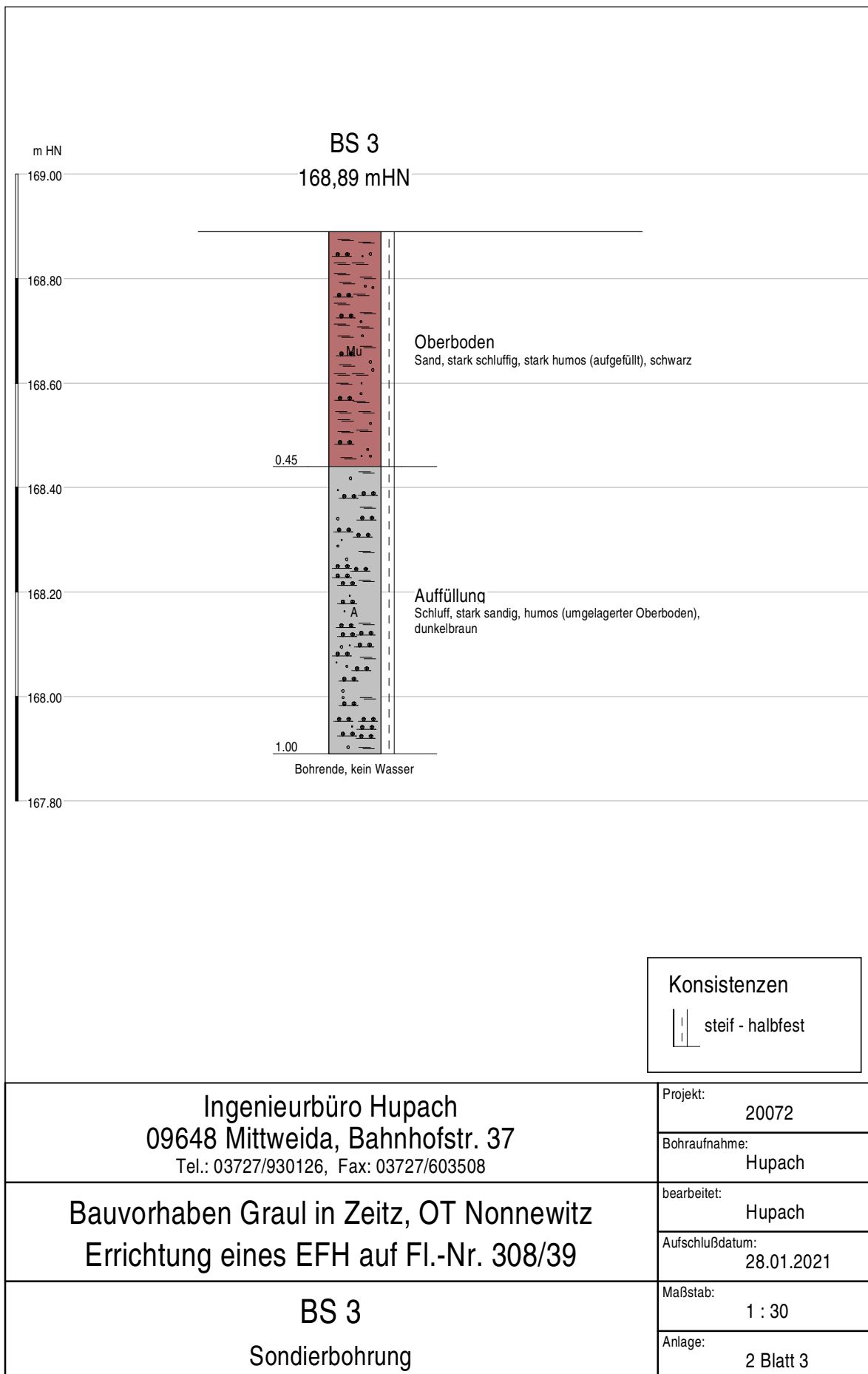
Verteiler: - Auftraggeber, 1fach schriftlich & digital (per mail)
- Senger + Kaptain Architekten Partnerschaft mbB, nur digital (per mail)
- Akte IB Hupach



Anlage 1
Lageplan der Bohrpunkte







Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Ingenieurbüro Hupach
Dipl.-Ing. Ralph Hupach
Bahnhofstraße 37
09648 Mittweida

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12102642

Prüfberichtsnummer: AR-21-FR-003511-01

Auftragsbezeichnung: Neubau EFH Graul in Nonnewitz, Fl.-Nr. 308/39

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 28.01.2021

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 29.01.2021

Prüfzeitraum: 29.01.2021 - 09.02.2021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Anhänge:

21_2021-Anlage_12102642

Laborbericht_21_2021-12102642

Dr. Franziska Menzel
Prüfleitung
Tel. +49 37312076515

Digital signiert, 09.02.2021
Katja Schulze
Prüfleitung

Probenbezeichnung	MP-U
Probenahmedatum/ -zeit	28.01.2021
Probennummer	121009222

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Einheit	
------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Korngrößenverteilung (Sieb- u. Schlämmanalyse)	SB99/f		DIN EN ISO 17892-4: 2017-04		siehe Anlage
---	--------	--	--------------------------------	--	--------------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit SB99 gekennzeichneten Parameter wurden von der GEOS Freiberg (Freiberg) analysiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

G.E.O.S.

Ingenieurgesellschaft mbH

09633 Halsbrücke
Schwarze Kiefern 2
09581 Freiberg, Postfach 1162
Telefon: +49(0)3731 369-0
Telefax: +49(0)3731 369-200
E-Mail: info@geosfreiberg.de
www.geosfreiberg.de

Laboruntersuchungsbericht (Nr. 21/2021)

Vorhaben: 303054210129 – 12102642

Auftraggeber : EUROFINS Umwelt Ost GmbH

Auftrag vom: 29.01.2021

Kostenträger-Nr.: 30210001

Untersuchungen: Korngrößenverteilung

Probenanzahl: 1

Labor-Nr.: 41

Datum:
08.02.2021

Unsere Zeichen:
30210001/mb-bh

Ihre Zeichen/Ihre Nachricht vom:
29.01.2021

Durchwahl:
-168

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt.
Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden.
Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH.

Geschäftsführer:
Jan Richter

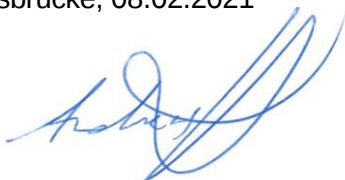
HRB 1035 Amtsgericht
Registergericht Chemnitz

Sparkasse Mittelsachsen
IBAN:
DE30 8705 2000 3115 0191 48
SWIFT (BIC): WELADED1FGX

Deutsche Bank AG
IBAN:
DE59 8707 0000 0220 1069 00
SWIFT (BIC): DEUTDE8CXXX

USt-IdNr. DE811132746

Halsbrücke, 08.02.2021

i. A. 

Andreas Köhler
Fachbereich Geotechnik/Bergbau

Art und Umfang der Untersuchungen

Zur Untersuchung kam eine gestörte Bodenprobe, an welcher die Korngrößenverteilung ermittelt wurde.

1. Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wurde nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebanalyse und Sedimentationsanalyse (Aräometerverfahren) ermittelt.

Ergebnisse s. **Anlage 1**


G.E.O.S.

 INGENIEUR-
GESELLSCHAFT MBH

 Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

 Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

Prüfungsnr.: 41

Anlage: 1

zu: 21/2021

Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 41

Bauvorhaben: 303054210129 - 12102642

Ausgeführt durch: Patzig

am: 02.02.2021

Bemerkung:

Entnahmestelle: 121009222 / MP-U

Station:

m rechts der Achse

Entnahmetiefe:

m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am:

durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 28,50 g

%-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 5,55

Abgeschlammter Anteil ma: 485,20 g

%-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 94,45

Gesamtgewicht der Probe mt: 513,70 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	3,00	0,58	99,4
5	4,000	0,50	0,10	99,3
6	2,000	0,20	0,04	99,3
7	1,000 *	0,12	0,08	99,2
8	0,500 *	0,63	0,41	98,8
9	0,250 *	1,70	1,11	97,7
10	0,125 *	1,65	1,08	96,6
11	0,063 *	3,09	2,02	94,6
	Schale *	0,47	0,31	94,3

Summe aller Siebrückstände: S = 29,48 g

Größtkorn [mm]: 16,00

Siebverlust: SV = mt - St = -0,29 g

(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 7,37

 $SV' = (mt - St) / mt * 100 = -3,93 \%$

ab dem Sieb Nr. 7

Summe der Teilmenge : St = 7,66

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	13,52
Schluff	80,79
Sandkorn	5,00
Feinsand	3,04
Mittelsand	1,62
Grobsand	0,33
Kieskorn	0,70
Feinkies	0,04
Mittelkies	0,66
Grobkies	0,00
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
20,0	0,005
30,0	0,011
40,0	0,015
50,0	0,020
60,0	0,025
70,0	0,030
80,0	0,033
90,0	0,044
100,0	15,629

Bemerkungen:

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 41
Bauvorhaben: 303054210129 - 12102642

Ausgeführt durch: Patzig
am: 02.02.2021
Bemerkung:

Entnahmestelle: 121009222 / MP-U

Station: m rechts der Achse

Entnahmetiefe: m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: durch: AG

Aräometer Nr.: 10

Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,6000 1.0 g Soda

Ermittlung der Trockenmasse

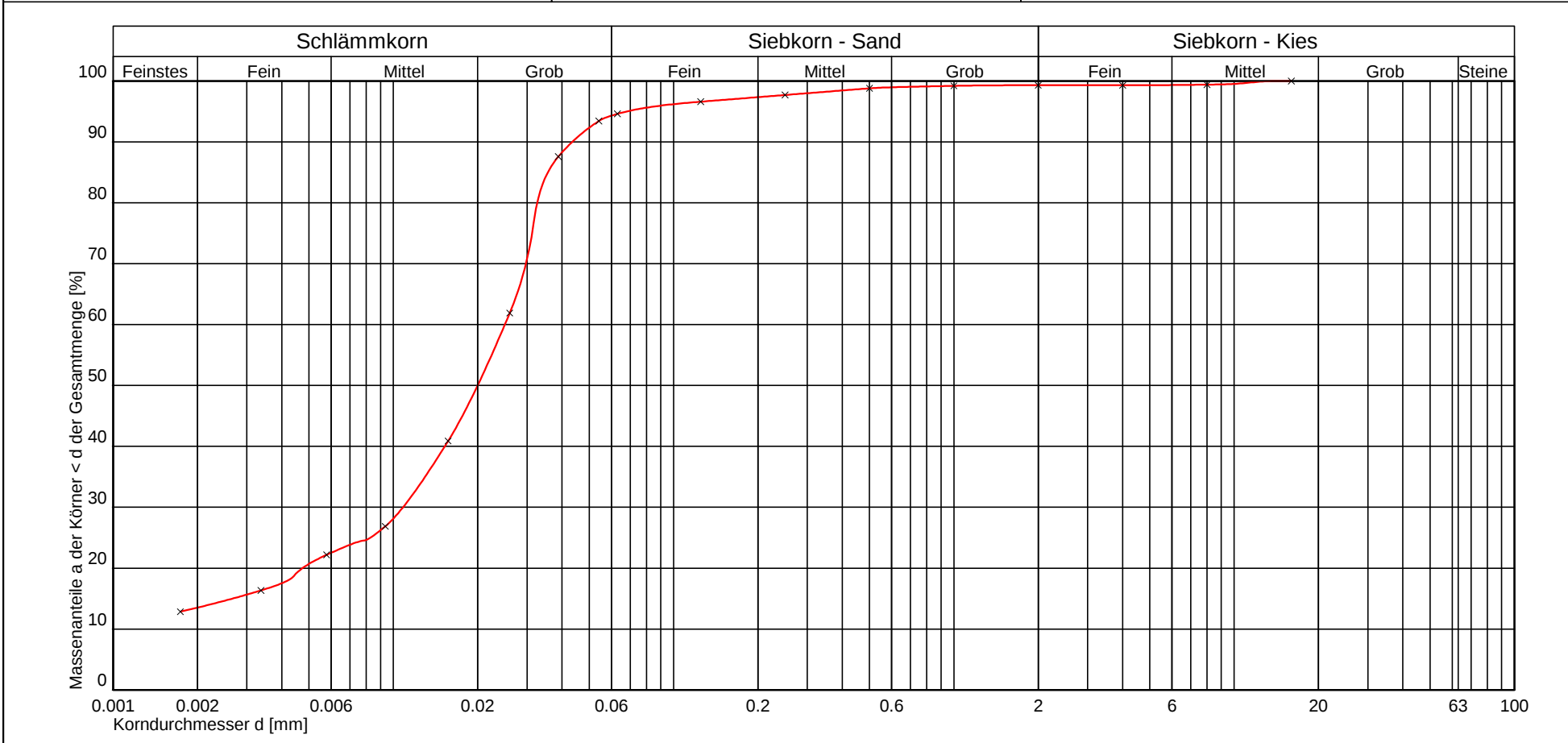
Durch Trocknen (nach der Schlämmanalyse)

Behälter Nr.: 27	Trockene Probe + Behälter md + mB	27,23 g
Korndichte ρ_s : 2,650 g/cm ³	Behälter mB	0,00 g
Referenzwert R'_0 : -1,600	Trockene Probe md	27,23 g
Referenzwert $R_0 = R'_0 + C_m$: 0,000	$\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung	16,95 g
$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 5,90 * (R + C_\theta) \% \text{ von md}$		

Uhrzeit Vorgabe: 00:00:00	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Tauch- tiefe H_r [mm]	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:30	30 s	14,60	16,20	0,0763	22,5	166,01	16,20	95,55	94,60
00:01:00	1 m	14,40	16,00	0,0541	22,5	166,97	16,00	94,37	93,43
00:02:00	2 m	13,40	15,00	0,0388	22,5	171,81	15,00	88,47	87,59
00:05:00	5 m	9,00	10,60	0,0260	22,5	193,08	10,60	62,52	61,90
00:15:00	15 m	5,40	7,00	0,0157	22,5	210,48	7,00	41,29	40,88
00:45:00	45 m	3,00	4,60	0,0094	22,0	222,08	4,60	27,13	26,86
02:00:00	2 h	2,20	3,80	0,0058	22,0	225,95	3,80	22,41	22,19
06:00:00	6 h	1,20	2,80	0,0034	22,0	230,79	2,80	16,51	16,35
00:00:00	1 d	0,60	2,20	0,0017	20,0	233,69	2,20	12,98	12,85

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 41 Bauvorhaben: 303054210129 - 12102642 Ausgeführt durch: Patzig am: 02.02.2021 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlammmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: 121009222 / MP-U Station: m rechts der Achse Entnahmetiefe: m unter GOK Bodenart: Art der Entnahme: gestört Entnahme am: durch: AG
---	--	--



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$		
Bodengruppe (DIN 18196)	UL	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert	$1,625 \cdot 10^{-8}$ [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer	1 8 1 0 0 U,t'	

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke



Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

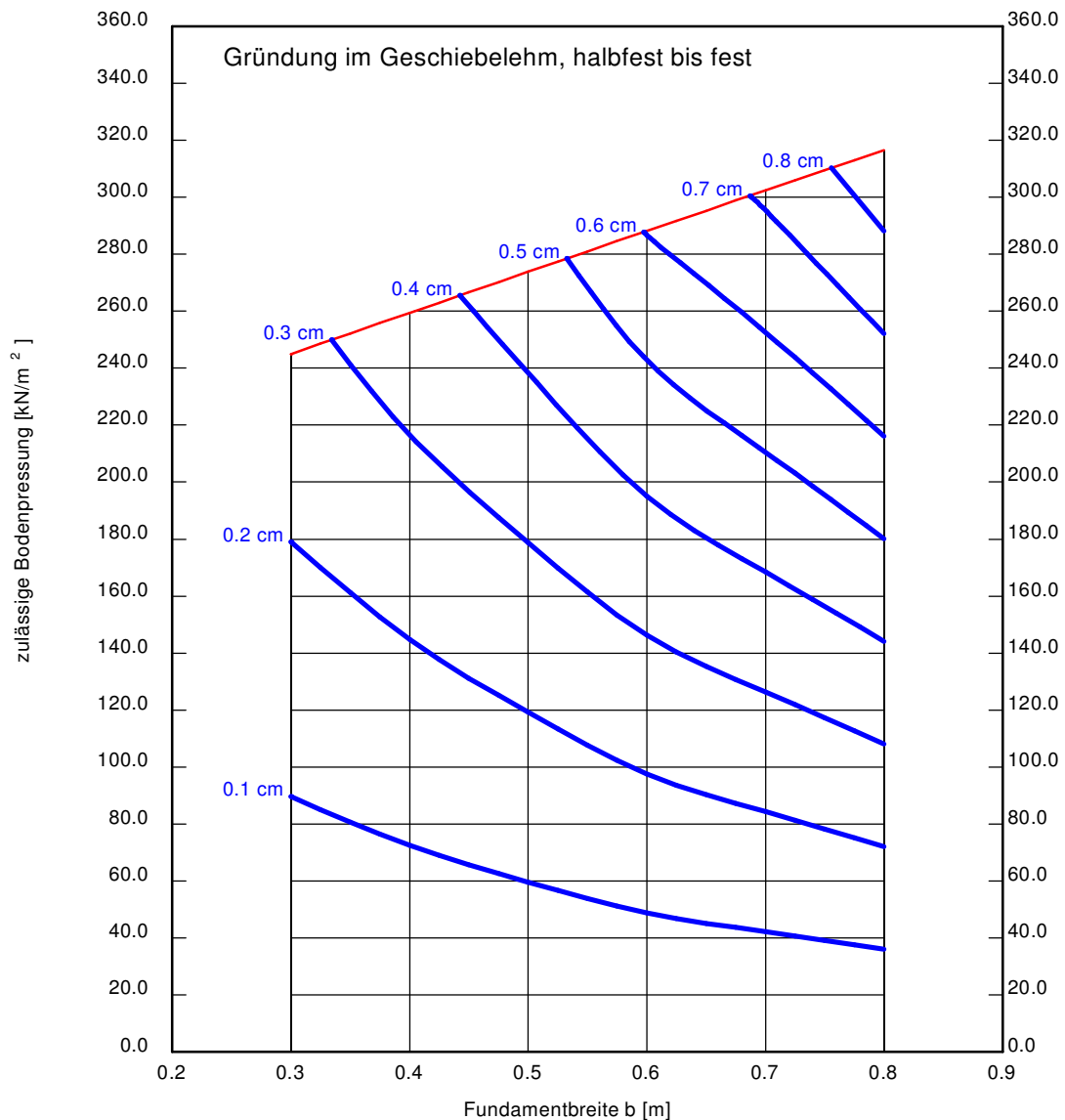
Prüfungsnr.: 41
Anlage: 1
zu: 21/2021

Fundamentdiagramm

EFH Graul in Zeitz, OT Nonnewitz
 Flurstück Nr. 308/39

Reibungswinkel [°] = 30.0
 Kohäsion [kN/m²] = 10.0
 gamma(2) [kN/m³] = 20.5
 sigma(ü) [kN/m²] = 0.0
 Sicherheit [-] = 1.50
 Grenztiefe = 1.50 * Fundamentbreite

Streifenfundament (a = 10.00 m)



Steifemodulprofil

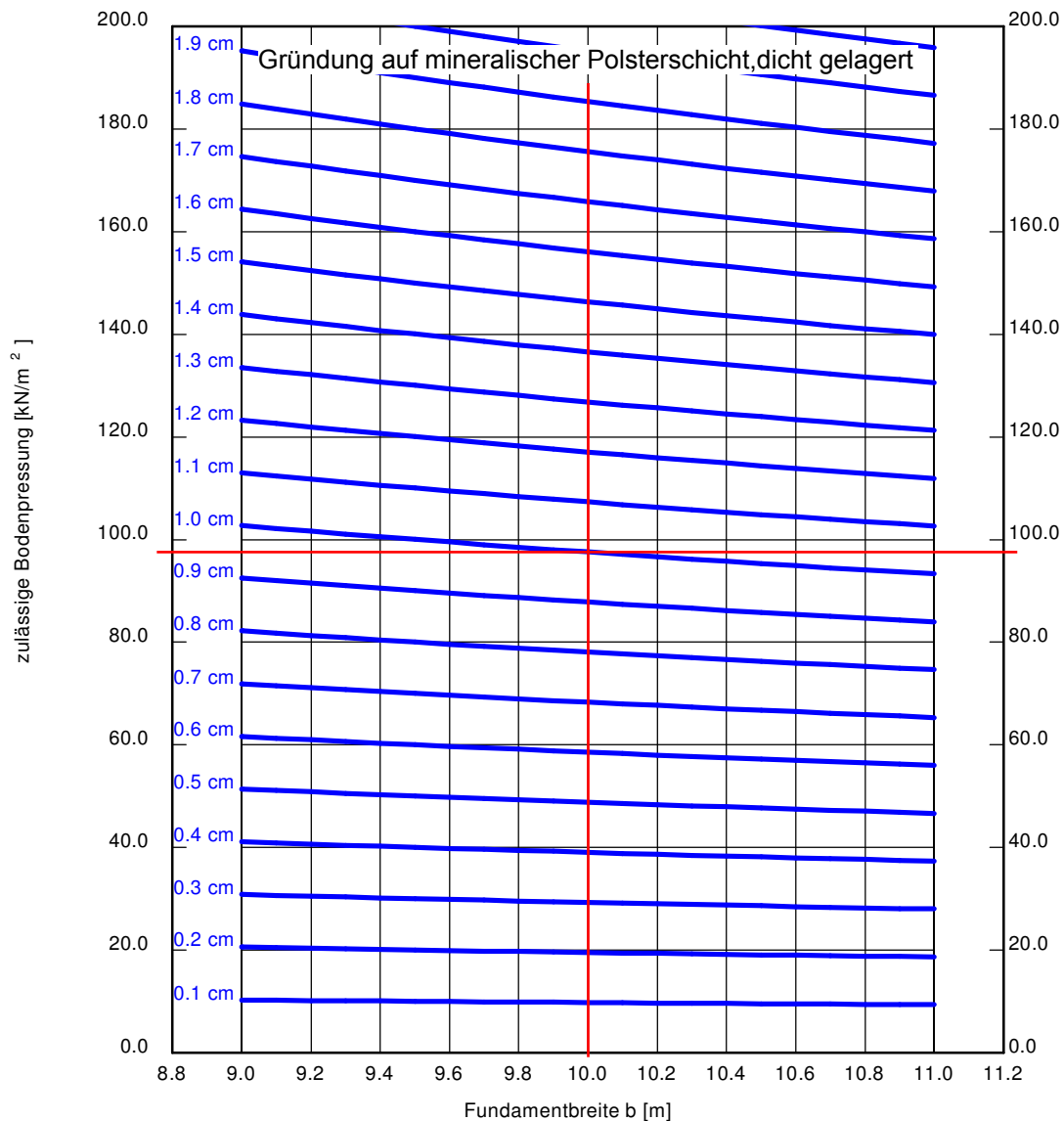
Tiefe [m] Es [MN/m²]
 0.00 - 3.50 25.0

Fundamentdiagramm

EFH Graul in Zeitz, OT Nonnewitz
 Flurstück Nr. 308/39

Reibungswinkel [°] = 37.5
 Kohäsion [kN/m²] = 0.0
 gamma(2) [kN/m³] = 22.0
 sigma(ü) [kN/m²] = 0.0
 Sicherheit [-] = 1.50
 Grenztiefe [m] = 5.00

elastisch gebettete Bodenplatte(a/b = 1,00)



Steifemodulprofil

Tiefe [m]	Es [MN/m ²]
0.00 - 1.00	120.0
1.00 - 5.00	25.0



Foto 1: Bohrung BS 1, ausgelegt von links oben (0,0 m) nach rechts unten (- 5,0 m)



Foto 2: Bohrung BS 2, ausgelegt von links oben (0,0 m) nach rechts unten (- 5,0 m)



Foto 3: Detail aus Bohrung BS 2, organische Auffüllungen mit torfigen Pflanzenresten



Foto 4: Bohrung BS 3 (Bereich Zufahrt), ausgelegt von links (0,0 m) nach rechts (- 1,0 m)