

***Erschließung eines Wohngebietes in Rochlitz, OT Noßwitz ("Am Hellertal")
Einschätzung der Versickerungsmöglichkeiten für Niederschlagswasser***

Auftraggeber: Stadtverwaltung Rochlitz, Markt 1, 09306 Rochlitz

Erstellungsdatum: 25.02.2022

Bericht: KGU-22011

GEOTECHNISCHES KURZGUTACHTEN

1. Vorgang und Aufgabenstellung

Im Zuge der geplanten Erschließung eines neuen Wohnbaustandortes im Ortsteil Noßwitz wird beabsichtigt, das auf den künftigen befestigenden oder überbauten Flächen anfallende Niederschlagswasser nach Möglichkeit durch Versickerung zu beseitigen, um eine Überlastung der örtlichen Vorflut zu verhindern.

Zur Einschätzung der grundsätzlichen technischen Realisierbarkeit einer Versickerungsanlage nach ATV-A 138 wurde unser Büro mit der Durchführung einer Geotechnischen Untersuchung beauftragt. Die Untersuchungsergebnisse werden im vorliegenden Bericht dargestellt und bewertet.

2. Untersuchungsprogramm

Gemäß Abstimmung mit dem Auftraggeber war zunächst in einem ersten Untersuchungsschritt zu prüfen, ob grundsätzlich die Möglichkeit zur Errichtung einer Versickerungsanlage nach den Regeln der ATV-A 138 besteht (Erkundung der geologischen und der hydrogeologischen Standortverhältnisse, Bewertung der morphologischen Situation, Prüfung möglicher weiterer Ausschlußgründe für die Errichtung einer Anlage zur technischen Versickerung).

Hierfür wurde durch unser Büro am 15.02.2022 eine 3 m tiefe Sondierbohrung zur Erkundung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse ausgeführt. Die Lage des Bohrpunktes (etwa am Tiefpunkt des künftigen Wohnbaugebietes) ist aus Anlage 1 ersichtlich. In diesem Bereich müßte eine Versickerungsanlage sinnvollerweise angeordnet werden.

Die experimentelle Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f durch entsprechende Feldversuche (als wesentliche Grundlage für eine Anlagenbemessung) sollte in einem zweiten Untersuchungsschritt erfolgen, falls die allgemeinen Standortverhältnisse dem Bau einer Versickerungsanlage nicht entgegenstehen.

3. Untersuchungsergebnisse

3.1. Standortverhältnisse

Der künftige Wohnbaustandort befindet sich an der Südflanke einer kleineren, lokalen Anhöhe. Das Gelände fällt in diesem Bereich mit geringer bis mäßiger Neigung in Richtung Süden ein, der Hochpunkt befindet sich mit ca. 232 mHN an der nördlichen Grenze des Areals (Verbindungsstraße Rochlitz-Noßwitz), den tiefsten Punkt bildet mit rund 212 mHN ein unbefestigter Wirtschaftsweg an der südlichen Grenze des Planungsbereiches.

Unmittelbar südlich des Wirtschaftsweges beginnt die steil eingeschnittene Uferböschung der Talaue des Hellerbachs, welcher das Gebiet als natürliche Vorflut in Richtung Osten - zur Zwickauer Mulde hin - entwässert.

Gegenwärtig werden die zur Wohnbebauung vorgesehenen Flurstücke landwirtschaftlich genutzt, die Geländeoberfläche ist unbefestigt (Ackerfläche).

3.2. Untergrundverhältnisse

Das mit der Bohrung aufgenommenen Bodenprofil ist in Anlage 2 dargestellt. In Anlage 3 sind die ausgelegten Bohrsonden fotografisch dokumentiert. Nachfolgend werden die erschlossenen Schichten beschrieben und hinsichtlich ihrer Eignung für den Bau einer Versickerungsanlage beurteilt.

humose Deckschichten

Bedingt durch die bisherige landwirtschaftliche Nutzung des untersuchten Areals (Ackerfläche) wurden die obersten ca. 0,50 m der Bodenabfolge durch einen tiefgründigen, humosen Oberboden gebildet (Ackerboden). Für eine technische Versickerung ist diese Schicht bedeutungslos, so daß auf eine nähere Beschreibung und Beurteilung an dieser Stelle verzichtet werden kann.

Lößlehm

Unter der Oberbodendeckschicht schließt sich der für die Region typische feinkörnige, durch Winderosion umgelagerte braune Lößlehm an. Die Schichtbasis der Lößlehmdeckschicht wurde mit der Bohrung in einer Tiefe von etwa 1,70 m unter OK Gelände erreicht. Aus anderen Bohrungen unseres Büros im näheren Umfeld des untersuchten Standortes ist bekannt, daß in diesem Bereich faktisch flächendeckend eine Lößlehmdecke vorhanden ist. Die Schichtmächtigkeit schwankt hier i.d.R. zwischen etwa 1,5 und 3 m. Lediglich im Bereich der meist tief eingeschnittenen Bachauen wurde der Lößlehm ausgewaschen und nachfolgend teilweise durch fluviale Ablagerungen der Bäche ersetzt (Auelehm, Schwemmsand, Bachschotter).

Anhand zahlreicher bodenmechanischer Laboruntersuchungen an Proben aus der sehr homogenen Lößlehmdeckschicht ist bekannt, daß dieser starkbindige, nahezu grobkornfreie Erdstoff der Bodengruppe TL zugeordnet werden kann (leichtplastischer Ton). Der Tabellenwert für den Durchlässigkeitsbeiwert (n. DIN 1055, Teil 2) wird mit $k_f = 1 \cdot 10^{-9}$ m/s angegeben. Bei mehreren, im Rahmen von anderen Bauvorhaben durch unser Büro veranlaßten Laborversuchen zur direkten experimentellen Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (Prüfung in der Triaxialzelle an ungestörten Proben aus dieser Schicht) wurde sogar meist eine noch geringere Durchlässigkeit im Bereich zwischen ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-9}$ und $1 \cdot 10^{-10}$ m/s ermittelt.

Auf dieser Grundlage ist der tonige Lößlehm als praktisch wasserundurchlässig einzustufen (Grundwasserstauer). Der nach ATV-A 138 für eine planbare technische Versickerung erforderliche Mindestdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s wird um mehrere Zehnerpotenzen unterschritten. Für den Bau einer Versickerungsanlage ist dieser Horizont ungeeignet.

tieferer Bodenschichten

Der Festgesteinsuntergrund besteht in diesem Bereich aus einem rotgrauen feinkörnigen, kompakten Porphy (Deckenerguß des Rochlitzer Quarzporphyrs - P_p). In Oberflächennähe ist das massive Gestein durch Verwitterung teilweise aufgelockert und zersetzt. In Hanglagen wurden die Felsreste im Laufe der Zeit häufig durch ablaufendes Oberflächenwasser umgelagert und hierbei mit Material aus den lehmigen Deckschichten vermischt. Solche Schichten werden als "Hangschutt" bezeichnet.

Mit der ausgeführten Bohrung konnte der überwiegend aus kantigen Porphybruchstücken bestehende Hangschutt ab Unterkante Lößlehm (ca. 1,70 m unter OK Gelände) erbohrt werden, die Schichtbasis wurde mit der 3 m tiefen Bohrung nicht erreicht.

Gut erkennbar ist die Beschaffenheit der Hangschuttdecke in Anlage 3, Bild 2. Das Grundgerüst besteht aus rotgrauen Felsbruchstücken in Kies- bis Steingröße (beim Bohren teilweise zerkleinert), die Poren zwischen den Grobbestandteilen sind vollständig mit Lehm (Lößlehm) ausgefüllt.

Da eine Versickerung in grob- oder gemischtkörnigen Schichten ausschließlich über die Poren erfolgen kann, ist auch für den Hangschutt von einer nur geringen Durchlässigkeit auszugehen. Der in DIN 1055, Teil 2, als Tabellenwert angegebene Durchlässigkeitsbeiwert für einen stark tonigen Kies (verlehmter Kies, Lehmanteil besteht überwiegend aus einem tonigen Feinkorn) entspricht daher mit $k_f = 1 \cdot 10^{-9}$ m/s auch dem Tabellenwert für den Lößlehm selbst. Eine technisch planbare Versickerung wird auch in diesem Horizont nicht möglich sein ($k_f \ll 5 \cdot 10^{-6}$ m/s.).

4. Einschätzung der Versickerungsmöglichkeiten

Anhand der im Abschnitt 3 erläuterten Untersuchungsergebnisse ist der untersuchte Standort für eine technisch planbare Versickerung in einer Versickerungsanlage nach den Regeln der ATV-A 138 nicht geeignet.

Die begründet sich auf den beiden nachfolgenden Punkten.

1.

Die mit der Bohrung erschlossenen oberen Bodenzonen (Lößlehm, Hangschutt) weisen Durchlässigkeitsbeiwerte weit unterhalb der nach ATV-A 138 erforderlichen Mindestdurchlässigkeit auf. Eine nennenswerte Versickerung ist in beiden Schichten nicht zu erwarten. Unter dem Hangschutt schließt sich erfahrungsgemäß der massive Fels an, auch diese Schicht ist für eine technisch planbare Versickerung ungeeignet.

2.

Aus praktischen Gründen wird eine Versickerungsanlage immer an den tiefsten Punkten eines Plangebietes angeordnet, anderenfalls müßte das auf versiegelten Flächen

ablaufende Niederschlagswasser erst aufwendig in eine höher gelegene Versickerungsanlage gepumpt werden. Darüber hinaus ist der Bau einer Versickerungsanlage an einem hochgelegenen Punkt grundsätzlich ungünstig, da das auf einer kleinen Fläche gezielt versickerte Wasser talwärts abfließen und hierbei die darunter liegenden Wohngrundstücke und -gebäude negativ beeinflussen könnte (Geländevernässung, drückendes Wasser auf unterkellerte Bauwerke).

An den südlichen (unteren) Rand des Planbereiches schließt sich unmittelbar der steile Auenhang der Bachaue an. Bei solchen Geländebeziehungen kann nicht ausgeschlossen werden, daß das im Bereich der Böschungsschulter gezielt eingeleitete Wasser etwas unterhalb an der Steilböschung wieder austritt. In diesem Fall wären ein Aufweichen der steilen Uferböschung und evtl. auch größere Ausspülungen zu erwarten. Hierdurch könnten Böschungsbrüche oder Rutschungen ausgelöst werden, welche dann ggf. auch Bereich des sich anschließenden Baugebietes erfassen.

Damit spricht auch die morphologische Situation am untersuchten Standort gegen den Bau einer Versickerungsanlage.

5. Alternativen

Durch die flächendeckend vorhandene, faktisch wasserundurchlässige Lößlehmdeckschicht findet auch im derzeitigen Nutzungszustand keine nennenswerte Versickerung von Niederschlägen in tiefere Bodenzonen statt (Grundwasserneubildung). Einfallende Niederschläge werden an solchen Standorten in der durchwurzelten, humosen Oberbodendeckschicht gespeichert und nachfolgend (in Trockenperioden) durch Verdunstung bzw. Assimilation der Pflanzendecke wieder abgegeben.

Wenn das Speichervermögen der humosen Deckschicht in niederschlagsreichen Witterungsabschnitten erschöpft ist, fließen weitere Niederschläge als Oberflächenwasser ab werden direkt der Vorflut zugeführt (hier: Hellerbach). Gut zu beobachten sind solche Situationen nahezu überall in unserer Region (Verbreitungsbereich des Lößlehms), wenn sich nach anhaltenden und starken Niederschlägen überall auf Äckern und Wiesen Rinnsale bilden und talwärts strömen. Solche Situationen führen dann nachfolgend oft zu Hochwasserereignissen in den Bächen und Flüssen.

Aus zahlreichen Untersuchungen ist bekannt, daß ein aus Lößlehm entstandener (tonig-schluffiger) Oberboden im Mittel etwa 14 - 18% seines Volumens an Wasser speichern kann. Der genaue Wert hängt von der Kornverteilung, dem Gehalt an organischer Substanz und der Eindringtiefe der Wurzeln ab. Ferner ist für die Beurteilung des Retentionsvermögens zu berücksichtigen, daß der Oberboden auch im Sommer kaum vollständig austrocknet, so daß für eine Wasseraufnahme im Fall von Niederschlägen praktisch niemals das gesamte Wasserbindevermögen zur Verfügung stehen wird.

Unter der Annahme, daß das Wasserbindevermögen am untersuchten Standort 15% des Bodenvolumens beträgt, können bei einer mittleren Schichtstärke der Oberbodendecke von 0,50 m (abgeleitet aus dem Bohrprofil) also ca. 75 l Wasser je 1 m² Fläche in der humosen Deckschicht gespeichert werden.

Um das verlorengegangene Rückhaltevermögen der künftig versiegelten oder überbauten Flächen auszugleichen, müßten also je 1.000 m² versiegelter oder überbauter

Fläche 75 m³ Stauraum in einem Rückhaltebecken geschaffen werden. Die Abführung des im RRB zurückgehaltenen Wassers kann dann gedrosselt in die Vorflut erfolgen, um diese nicht zu überlasten. Die maximale Abgabemenge hängt von der Aufnahmefähigkeit des Gewässers ab, hierzu sind ggf. weitere Untersuchungen anzustellen.

Bei extremen Niederschlagsereignissen kann das Rückhaltebecken natürlich trotzdem an die Kapazitätsgrenzen kommen, aus diesem Grund sollte ein Notüberlauf vorgesehen werden, welcher die (Not-)Entwässerung in solchen Situationen ohne Schäden am Becken oder dem Damm zuläßt. In solchen extremen Witterungssituationen wird aber auch im gegenwärtigen Zustand nahezu das gesamte Niederschlagswasser ohne nennenswerte Verzögerung in den Bach abgeschlagen.

Durch Schaffung eines entsprechend bemessenen Rückhaltebeckens mit gedrosselter Abgabe und Notüberlauf wird sich die teilweise Versiegelung von Flächen im Zuge der geplanten baulichen Nutzung nicht spürbar auf die hydrologischen Verhältnisse am Standort auswirken.

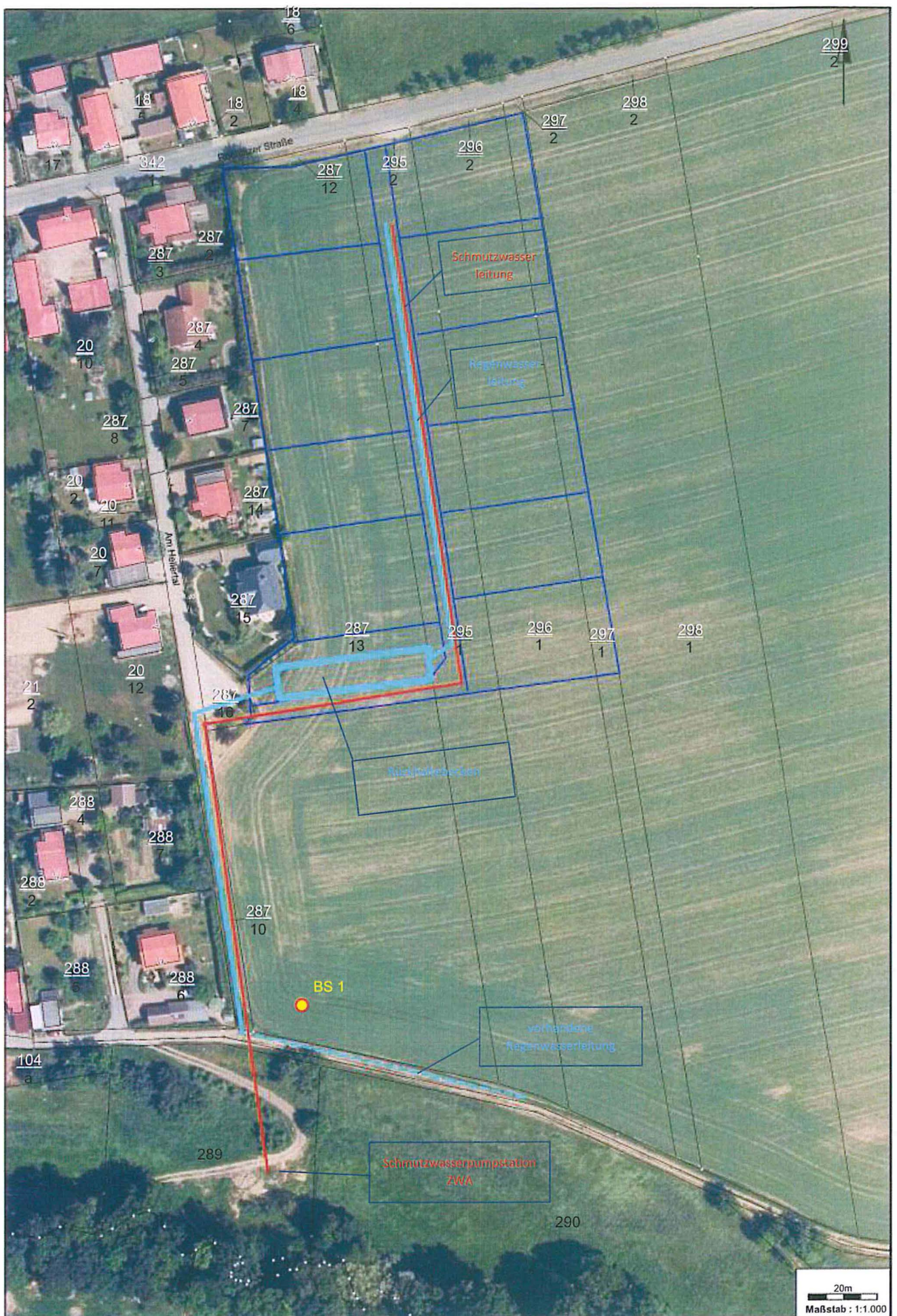
Mittweida, den 25.02.2022



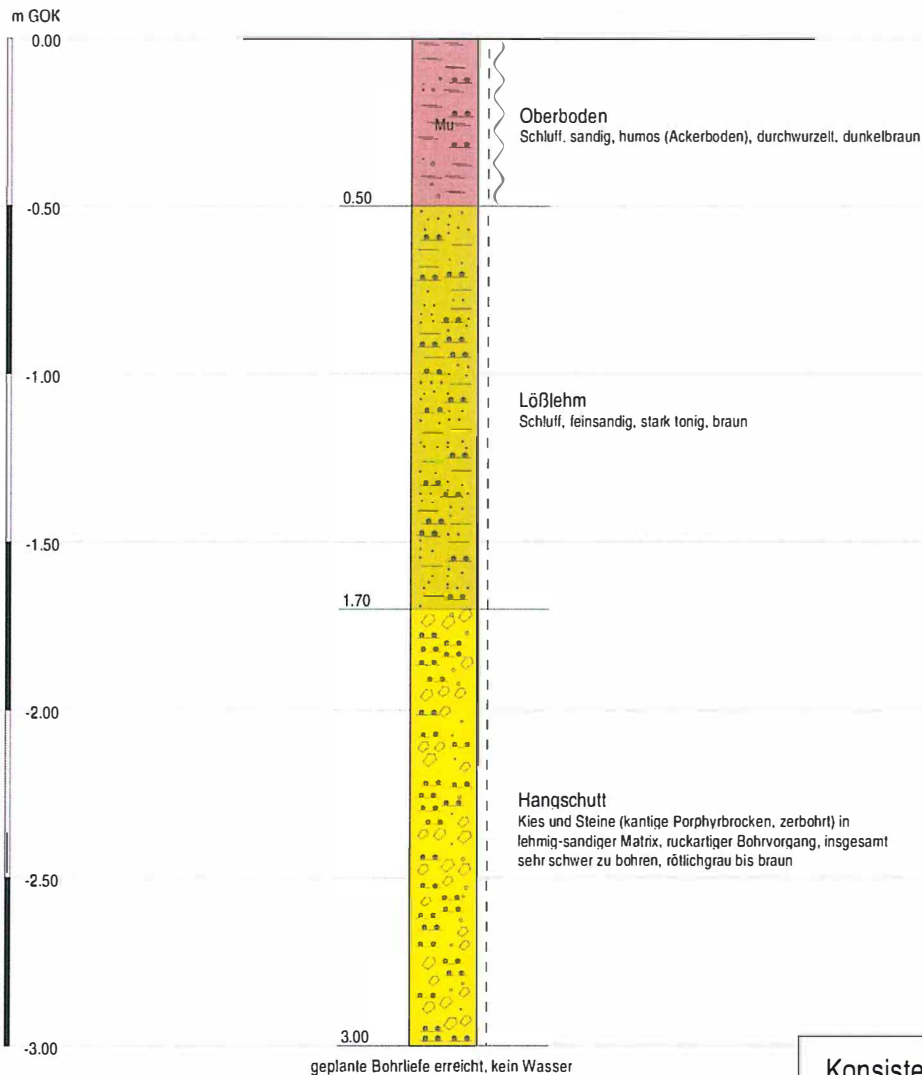
- Dipl.-Ing. R. Hupach -

Anlagen: A1 Aufschlußlageplan (1 Seite)
A2 Bohrprofil (1 Seite)
A3 Fotodokumentation der Bohrung (1 Seite)

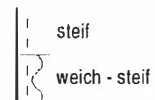
Verteiler: - Auftraggeber, einfach schriftlich und digital (per mail)
- Akte IB Hupach



BS 1
0,00 mGOK



Konsistenzen



Ingenieurbüro Hupach
09648 Mittweida, Bahnhofstr. 37
Tel.: 03727/930126, Fax: 03727/603508

Projekt: 22011

Bohraufnahme: Hupach

geplante Erschließung Wohngebiet
"Am Hellertal" in Rochlitz, OT Noßwitz

bearbeitet: Hupach

Aufschlußdatum: 15.02.2022

BS 1
Sondierbohrung

Maßstab: 1 : 20

Anlage: 2



Foto 1: Bohrung BS 1, ausgelegt von links oben (0,0 m) nach rechts unten (- 3,0 m)



Foto 2: Detail aus Bohrung BS 1: Hangschutt (Felsreste in lehmiger Matrix)