

BODENGUTACHTEN

B- Plan

"Zummethöhe – 4. Erweiterung"

OG Leiwen

Auftraggeber: **Verbandsgemeinde Schweich**
 Brückenstraße 26
 54338 Schweich

Auftragnehmer: **Büro für Umweltplanung**
 Spoo & Pittner GmbH
 Zur Festung 13
 54318 Mertesdorf
 Tel.: 0651 – 995 10 11

Gutachter: Th. Pittner
 H. Lenz

Mertesdorf, September 2008

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG | 1 |
| 2 | KENNTNISSTAND VOR UNTERSUCHUNGSBEGINN | 2 |
| 2.1 | Vorhandene Unterlagen und Berichte | 2 |
| 2.2 | Standortsituation | 2 |
| 3 | BODENUNTERSUCHUNGEN | 4 |
| 4 | UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE | 5 |
| 4.1 | Schichtenfolge | 5 |
| 4.2 | Bewertung der örtlichen Bodenverhältnisse | 6 |
| 4.3 | Grundwasser, Schichtwasser | 7 |
| 5 | BAUTECHNISCHE BEWERTUNG DER BÖDEN | 8 |
| 5.1 | Bodenklassen nach DIN 18300 | 8 |
| 5.2 | Bodenkennwerte | 8 |
| 6 | KANALBAU | 9 |
| 6.1 | Grabenaushub | 9 |
| 6.2 | Wasserhaltung im Graben | 10 |
| 6.3 | Rohraufleger | 10 |
| 6.4 | Verfüllung des Grabens | 11 |
| 7 | STRABENBAU | 12 |
| 7.1 | Straßenoberbau | 12 |
| 7.2 | Straßenplanum, talseitige Auffüllung | 13 |
| 7.3 | Einschnittsböschungen | 13 |
| 8 | MAUER AM DROSSELWEG | 14 |
| 9 | VERSICKERUNG | 15 |
| 10 | ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN | 17 |

ANLAGEN

Anlage 1

Abbildungen

Abb. 1 Lageplan

M 1 : 750

Anlage 2 Bodenprofile

1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Büro für Umweltplanung wurde am 05.08.2008 von der Verbandsgemeinde Schweich beauftragt, ein Bodengutachten für den Bebauungsplan „Zummethöhe – 4. Erweiterung“ in der Ortsgemeinde Leiwen zu erstellen.

Das Bodengutachten soll für die weitere Planung eine Grundlage dazu liefern, unterschiedliche Varianten einer möglichen Erschließung hinsichtlich Vor- und Nachteilen v.a. auch im Hinblick auf anfallende Kosten gegeneinander abwägen zu können.

Mit diesem Gutachten werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen vorgelegt.

Aussagen zu Setzungen / Pressungen / Gründung sind nicht Gegenstand dieser Untersuchungen. Die konkreten Bemessungsvorgaben für die Gründung sowie Empfehlungen für die konstruktive Ausbildung der Häuser und die Dränage sind aufgrund von Bauplänen und ergänzenden bauwerksbezogenen Baugrunduntersuchungen festzulegen.

Die Aussagen des vorliegenden Gutachtens beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Bereiche zum Zeitpunkt der Geländearbeiten. Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

2 Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn

2.1 Vorhandene Unterlagen und Berichte

Durch das Ingenieurbüro igr, Bitburg, wurde ein Lageplan für das Untersuchungsgebiet zur Verfügung gestellt (Stand 13.08.2008).

2.2 Standortsituation

Lage

Der B-Plan "Zummet Höhe- 4. Erweiterung" schließt unmittelbar südöstlich an die bestehende Bebauung am Südostrand des Drosselweges an und nimmt eine Fläche von ca. 1,1 ha ein.

Die Hauptkoordinaten (Gauß-Krüger, Zone 2) betragen:

Rechtswert $^{25}64997$

Hochwert $^{55}19810$

Das Gelände befindet sich auf der südlichen Talseite einer Moselschleife und fällt von Südost nach Nordwest von ca. 273 m auf ca. 249 m ü.NN.

Das Gelände ist ein brachgefallener, gerodeter Weinberg. Im nordöstlichen, steilen Teil hat das Gelände ein Gefälle von ca. 28°. Im westlichen Teil beträgt das Gefälle ca. 15°.

Geologie

Im Untersuchungsgebiet stehen laut geologischer Karte Hunsrückschiefer (tuw) des Unteren Devon in Form von Tonschiefern und Quarziten an. Die meisten Gesteine des Untersuchungsgebietes sind dünnschieferige bis dachschieferartige, dichte Tonschiefer. Als Verwitterungsprodukte entstehen im allgemeinen Lehme.

Im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes fallen die Schichten hangparallel nach NW ein. Zum Einfallen der Schichten im westlichen Teil können keine gesicherten Aussagen getroffen werden, da kein Fels angetroffen wurde. Es ist jedoch davon auszugehen, dass auch hier die Schichten hangparallel nach NW einfallen.

Zu beobachten ist auch ein von NW nach SE verlaufendes Hauptstörungssystem, welches sich am Verlauf der Moselschleifen erkennen läßt.

Hydrogeologische und hydrologische Beschreibung

Die Mosel ist der lokale Vorfluter, welcher sich in ca. 550 m Entfernung befindet und das Untersuchungsgebiet in nordöstlicher Richtung entwässert. Offene Gerinne sind nicht vorhanden.

3 Bodenuntersuchungen

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden am 08.08.2008 gemäß der Eintragung im Lageplan der Anlage 1 fünf Baggerschürfe (BS 10 - BS 50) bis max. 3,3 m unter OK Gelände ausgehoben:

Aufgrund der Steilheit des Geländes und der damit verbundenen schwierigen Erreichbarkeit wurden die Schürfe jeweils unmittelbar oberhalb bestehender Bermen / schmaler Wege angelegt.

Die Höhenlage der Aufschlussstellen wurde aus dem Lageplan des Ingenieurbüros igr, Bitburg entnommen. Abweichungen im Dezimeterbereich sind möglich.

Die Ansprache der in den Schürfen aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte nach DIN 4022. Die Schichtenfolgen sind als Bodenprofile BS 10 - BS 50 nach DIN 4023 in der Anlage 2 dokumentiert.

4 Untergrundverhältnisse

4.1 Schichtenfolge

In den angelegten Baggerschürfen BS 10 - BS 50 wurden die Verwitterungsprodukte des Hunsrückschiefers aufgeschlossen, wobei in Bezug auf die Beschaffenheit des Tonschiefers sowie seine Verwitterungsintensität und damit auch seine bodenmechanische Bewertung zu differenzieren ist.

Generell kann zwischen den recht flachgründigen Böden im steilen, nordöstlichen Teil des Geländes (BS 10, BS 20) und den tiefergründigen Böden im flacheren, zentralen und südwestlichen Teil (BS 30 - BS 50) unterschieden werden.

- **BS 10:**

Unter einem vermutlich durch Umlagerung von humosem schieferigem Material entstandenen, ca. 0,9 m mächtigem Oberboden folgt der alte, überschüttete homose Oberboden bis ca. 1,1 m u.GOK. Dieser wird unterlagert durch einen ca. 0,4 m mächtigen, braunen lehmigen Boden, der stark mit Schieferstückchen durchsetzt ist. Ab 1,5 m u.GOK steht der verwitterte Hunsrückschiefer als Fels an, wobei die Festigkeit mit der Tiefe zunimmt. Der Fels fällt hangparallel ein.

- **BS 20:**

Unter dem ca. 0,3 m mächtigen humosen Oberboden folgt der stark verwitterte Tonstein mit einem hohen Feinkornanteil an Ton und Schluff. Diese Schicht ist zwar relativ locker gelagert, aufgrund des Feinkornanteils jedoch standfest. Ab ca. 1,5 m steht auch hier der verwitterte Hunsrückschiefer als Fels an (s.o.)

- **BS 30:**

Unter dem humosen Oberboden (0,3 m) folgt eine ca. 0,4 m mächtige, braungraue lehmige Schicht.

Darunter steht eine ca. 1,5 m mächtige, sehr locker gelagerte Schicht aus stark verwittertem Tonstein ("Schieferschutt") an. Der Tonstein ist fast nur physikalisch verwittert. Der

Feinkornanteil ist in dieser Schicht sehr gering. Die Baugrube ist in dieser Schicht nicht standfest und bricht beim Aushub nach.

Unter dem sehr locker gelagerten Schieferschutt steht der verwitterte Tonstein an. Die Schieferstücke werden in dieser Schicht mit zunehmender Tiefe größer. Die Lagerungsdichte nimmt mit der Tiefe zu. Unter dem Schieferschutt ist die Baugrube wieder standfest.

- **BS 40:**

Unter dem humosen Oberboden (0,4m) steht bis 2,5 m Tiefe ein hellbrauner Lehm mit Schieferstückchen an. Die Lehmschicht wird unterlagert durch eine ca. 0,5 m mächtige Schicht aus sehr locker gelagertem "Schieferschutt", der nachbricht. Ab ca. 3,0 m u.GOK steht der verwitterte Tonstein an, der wieder standfest ist.

- **BS 50:**

BS 50 weist die gleiche Abfolge der Schichten wie BS 40 auf, lediglich die jeweiligen Mächtigkeiten differieren. Lehmschicht: 1,1 m mächtig, "Schieferschutt": 1,3 m mächtig.

4.2 Bewertung der örtlichen Bodenverhältnisse

Aus der Schürfaufnahme geht hervor, dass der verwitterte Tonschiefer bzw. der Schieferschutt lokal sehr unterschiedlich ausgeprägt sind, was wiederum sehr unterschiedliche bodenmechanische Eigenschaften zur Folge hat. Für den Kanal- und Straßenbau sind folgende Eigenschaften zu bewerten:

- Standfestigkeit beim Grabenaushub
- Eignung des Aushubbodens zur Grabenverfüllung

- Eignung der Böden als Straßenplanum
- Standfestigkeit und Eignung der Böden als Basis für die Befestigung der talseitig erforderlichen Aufschüttungen
- Standfestigkeit von Böschungen

Da es sich um ein zersetztes bis verwittertes Festgestein und lokal sehr unterschiedlich ausgeprägte Verwitterungs- und Zersatzböden handelt, ist eine einheitliche Bewertung der Verhältnisse in dieser Hinsicht nicht möglich. Es kann annähernd wie folgt unterteilt werden:

- BS 10, BS 20:

Im steilsten Teil des Geländes (BS 10, BS 20) wurde ab etwa 1,5 m u.GOK der verwitterte Fels erreicht (BK 6-7). Die Schichten fallen hier hangparallel ein. Die Baugruben sind standfest.

- BS 30 - BS 50:

Im flacheren Teil des Geländes liegen abgesehen von der geringeren Hangneigung vergleichsweise ungünstige Verhältnisse vor. Der hier anstehende "Schieferschutt" ist nicht standfest.

→ Die Herstellung eines tragfähigen Straßenplanums sowie der Grabenaushub beim Kanalbau werden hier deshalb vergleichsweise aufwändig. Auch in Bezug auf die Herstellung möglicherweise notwendiger Böschungen für Hangterrassen sind die Verhältnisse ungünstig.

Die braune Lehmschicht in BS 40 - BS 50 ist dagegen standfest. Sie eignet sich ohne technische Bearbeitung (z.B. Kalkung) jedoch nicht für die Wiederverfüllung von Gräben.

4.3 Grundwasser, Schichtwasser

Grund- oder Schichtwasser wurde bei den Schürfungen in keinem Aufschluss angetroffen.

- Grundwasser im Sinne eines zusammenhängenden Aquifers trat im Bereich des Untersuchungsgebietes in den Baggerschürfen nicht auf.
- Zeitweiliges Schichtwasser ist dagegen in Abhängigkeit der Witterungs- und Niederschlagsituation nicht auszuschließen.

5 Bautechnische Bewertung der Böden

5.1 Bodenklassen nach DIN 18300

Die aufgeschlossenen Böden sind folgenden Bodenklassen nach DIN 18300 zuzuordnen:

- Die Deckböden, die lehmigen Schichten sowie der Schieferschutt, wie sie an den Stellen BS 30 - BS 50 bis ca. 2,1-2,8 m Tiefe angetroffen wurden, sind als leicht bis mittelschwer lösbare Böden in die Bodenklasse 3 und 4 einzustufen.
- Der stark verwitterte Tonstein mit hohem Feinkornanteil in BS 20 (0,3-1,5 m) kann als schwer lösbarer Boden in die Klasse 5 eingestuft werden.
- Fels der Klasse 6 und 7 steht im Bereich von BS 10 und BS 20 ab etwa 1,5 m u.GOK an.

5.2 Bodenkennwerte

Für die in den Schürfen angetroffenen Zersatz - und Verwitterungsböden des Tonschiefers sowie den Schieferschutt können keine sinnvollen Bodenkennwerte angegeben werden, weil die Verhältnisse zu inhomogen sind und deshalb die Festigkeits- und Scherkennwerte lokal zu stark wechseln.

Des weiteren sind die wirksamen Scherparameter (wesentlich z.B. für Stabilität von Straßen, Baugruben, Einschnitten usw.) entscheidend von der Lage des Trennflächengefüges zum Anschnitt oder zur Richtung der Belastungsergebnisierenden abhängig, die aber erst bei großflächiger Freilegung festgestellt werden können.

Für die vergleichsweise homogenen lehmigen Böden können folgende Bodenkennwerte abgeschätzt werden:

- Wichte $\gamma = 19,5-20 \text{ kN/m}^3$
- Reibungswinkel $\varphi' = 22,5 - 27,5^\circ$
- Kohäsion $c' = 2 - 5 \text{ kN/m}^2$

6 Kanalbau

6.1 Grabenaushub

Es liegen im derzeitigen frühen Stand der Planung keine Angaben zur Tiefenlage des Kanals vor, da erst noch die einzelnen Varianten einer Erschließung gegeneinander abgewogen werden müssen.

Vor allem im Umfeld von BS 30 im zentralen Teil des Untersuchungsgebietes stehen die nicht standfesten Schichten aus Schieferschutt schon ab 0,6 m bis 2,1 m u. GOK an, so dass hier beim Kanalbau ein Einschnitt in diese Schichten zu erwarten ist. Nördlich davon stehen vergleichsweise standfeste Schichten über dem Fels in 1,5 m Tiefe an.

Im Bereich der BS 40 und BS 50 steht der nicht standfeste Schieferschutt erst ab 1,5 m (BS 50) bzw. 2,1 m (BS 40) an. Die darüber liegende Lehmschicht ist standfest.

Weil die Aushubböden nicht oder höchstens mit geringem Massenanteil zur Grabenverfüllung im Straßenbereich verwendet werden können, sollte der Kanalgraben zur Minimierung des Aushubs senkrecht ausgehoben werden und ist entsprechend durchgängig mit einem Grabenverbau zu sichern.

Sollen die Schichten mit Schieferschutt angeschnitten werden, kann wegen der hohen Nachbruchgefahr des sehr locker gelagerten Materials kein ‚sauberer‘ Graben mit senkrechten Wänden gezogen werden, so dass mit einer Massenmehrung gegenüber den idealen Grabenabmessungen von geschätzt 20-30 % zu rechnen ist. In diesem Abschnitt können wegen der geringen Standfestigkeit der Böden immer nur kurze Aushubabschnitte erfolgen. Stellenweise wird der lockere Schieferschutt sogar „nachfließen“, so dass der Verbau unmittelbar mit dem Aushub abgesenkt werden muss. In diesen Abschnitten muss auch bei geringer Grabentiefe (< 1,25 m Tiefe) ein Verbau eingeplant werden, zumal hangseitig aufgrund des Gefälles auch schnell Höhendifferenzen > 1,25 m auftreten.

Im Bereich der Lehmschichten, ist der Boden im erdfeuchten Zustand so standfest, dass senkrecht geschachtet werden kann und kaum Massenmehrungen auftreten dürften. Trotz der

vergleichsweise guten Standfestigkeit sollte aber auch hier ein Verbau einkalkuliert werden, weil diese Böden z.B. bei Nässe / Regen schnell ihre Standfestigkeit verlieren.

Bei jeder Erschließungsvarainte muss aufgrund der Hanglage und des zuoberst anstehenden bindigen Bodens / Decklehms bzw. der sehr lockeren Lagerung des Schieferschutts im mittleren und südwestlichen Bauabschnitt zur Durchführung der Kanalbauarbeiten zunächst eine Baustraße hergestellt werden. Sinnvoll wird es sein, dass als Baustraße z.B. der über die gesamte Trassenlänge erforderliche Straßenunterbau dient.

6.2 Wasserhaltung im Graben

Es wurde kein Grund- und Schichtwasser festgestellt.

Sollten die auf der Grabensohle anstehenden Schichten aus bindigen Material (v.a. Lehmschicht in BS 40 und BS 50) bestehen, ist nur von einer geringen bis sehr geringen Wasserdurchlässigkeit auszugehen. Zulaufendes Hang-, Schicht- und Regenwasser wird nur verzögert versickern und muss mit einer lokalen Wasserhaltung aus dem Graben abgezogen werden. Infolge Niederschlags- oder Schichtwasser aufgeweichte Böden sind zusätzlich auszuheben.

6.3 Rohraufleger

Die Tragfähigkeit der Böden des Untersuchungsgebietes variiert sehr stark. Käme eine Erschließung über eine hangparallele Mitteltrasse zum Tragen, würde im Nordosten der Fels, im zentralen Teil der Schieferschutt, der nicht ausreichend verdichtbar ist, und im Südwesten der Lehm angeschnitten. Da diese Substrate jeweils eine unterschiedliche Verdichtbarkeit / Setzungsverhalten aufweisen, ist durch geeignete Maßnahmen (Abspitzen von Fels, Einbau von ausreichend verdichtbarem Schotter oder Magerbeton, event. Bodenaustausch) sicher zu stellen, dass es nicht zu unterschiedlichen Setzungen in der Kanaltrasse kommt.

Es muß in jedem Fall ein mind. 20-30 cm starkes Kanalbett aus Schotter einkalkuliert werden. Aufgrund der lokal stärker wechselnden Bodensituation ist davon auszugehen, dass der Unterbau stellenweise differiert und von Fall zu Fall festgelegt werden muss. In eine

Ausschreibung für die Erdarbeiten sollte die Pos. „lokaler Bodenaustausch, Massen auf Nachweis“ aufgenommen werden.

6.4 Verfüllung des Grabens

Im Bereich der Lehmschicht und des Schieferschutts fällt Material an, das für die Grabenverfüllung mangels Verdichtbarkeit ungeeignet sind. Für diesen Abschnitt ist zur Grabenverfüllung komplett ein Fremdmaterial einzukalkulieren (z.B. klassierter Schotter Körnung 0/56).

Im steilsten Abschnitt fallen gemischtkörnige Böden an (stark verwitterter Tonstein mit hohem Feinkornanteil). Dieses Material könnte im „erdfeuchten“ Zustand zur Grabenverfüllung mit verwendet werden. Allerdings ist dieses Material stark wasserempfindlich und wird bei Regen schnell schmierig und matschig. Als Randbedingungen gelten deshalb:

- Geeigneter, „erdfeuchter“ Boden muß entweder direkt im Umsatzverfahren im Graben wieder eingebaut werden oder er müßte witterungsgeschützt zwischengelagert werden. Er darf nicht vernässen, aber auch nicht austrocknen. Der Boden darf höchstens bis in die Ebene UK Straßenunterbau eingebaut werden.
- Einbaulagen und Verdichtungsgerät sind den Bodeneigenschaften anzupassen (eher dünne Einbaulagen je 20-25 cm, Verdichtung mit einer Grabenwalze z.B. mit „Schafffüßen“).
- Da der gemischtkörnige bis bindige Boden naturbedingt auch bei fachgerechtem Einbau konsolidiert, sollte bei großen Kanaltiefen die Straße zunächst nur bis zur Binderschicht fertiggestellt und die Decke erst nach ca. 1-1,5 Jahren aufgebracht werden, nachdem die Konsolidierungen auch infolge Straßenverkehr abgeklungen sind.

7 Straßenbau

7.1 Straßenoberbau

Für den Straßenbau sind die Vorgaben und Richtlinien u.a. der RStO 01 und ZTVE-StB 94 maßgeblich. Als Randbedingungen für die Herstellung des Straßenaufbaus gelten:

- Lage des Gebietes im Bereich der Frosteinwirkzone I-II gemäß RStO 01;
- Die im Niveau des Straßenplanums anstehenden Verwitterungs- und Zersatzböden sind mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2) und stark frostempfindlich (Lehm, Frostempfindlichkeitsklasse F3).

Als Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus gibt die RStO 01 für diese Verhältnisse an:

- in den Bauklassen V / VI $d \geq 45$ bzw. 55 cm

Diese Angaben sind Mindestdicken, die sich aufgrund der Bodenbeschaffenheit sowie der Lage der Baustelle in der Frosteinwirkzone I-II ergeben. Mehr- oder Minderdicken z.B. gemäß der Tab. 7 der RStO 01 sind vom Straßenplaner aufgrund örtlicher Besonderheiten (Einschnitt, Damm) bei der Straßenplanung festzulegen.

Für die Verdichtung des Straßenplanums und des frostsicheren Oberbaus werden in Anlehnung an die Straßenbaurichtlinien und je nach geplanter Bauweise folgende Verdichtungskriterien empfohlen:

- auf dem Erdplanum $Ev2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$
- auf OK Frostschutzschicht $Ev2 \geq 100 / 120 \text{ MN/m}^2$
- auf OK Tragschicht je nach Bauweise $Ev2 \geq 120 / 150 \text{ MN/m}^2$

Für die Herstellung und Verdichtung des Straßenaufbaus sind die Anforderungen und Richtlinien der ZTVE-StB 94 und der RStO 01 anzuwenden. Die Verdichtung der einzelnen Schichten des Oberbaus ist mittels Plattendruckversuchen nachzuweisen.

7.2 Straßenplanum

Sollte eine hangparallele Erschließungsstraße gebaut werden, ist zu beachten, dass aufgrund der Hangneigung hangseitig ein Einschnitt und talseitig eine Auffüllung notwendig wäre.

Dabei ist darauf zu achten, dass es nicht zu unterschiedlichen Setzungen kommt und dass Böschungen und Auffüllungen entsprechend standfest ausgebildet werden und die Setzungszeiten zur Konsolidierung beachtet werden..

Genauere Angaben können aber erst nach Vorliegen einer entsprechenden Planung gemacht werden.

Generell ist bei den Straßenbauarbeiten zu beachten, dass anstehende bindige Böden stark wasserempfindlich sind, bei Vernässung aufweichen und „matschig“ werden. Alle Erdplanien sind deshalb mit Gefälle zur natürlichen Entwässerung anzulegen. Die Bauarbeiten sind abschnittsweise und nur bei günstiger Witterung auszuführen. Aufgeweichte Böden sind zusätzlich auszutauschen.

7.3 Einschnittsböschungen

Böschungen > 2 m Höhe sollten mit $\beta \leq 30^\circ$ angelegt werden. Zwischen Böschungsfuß und Straßen / Wegen sollte zudem ein mind. 1 m breiter Streifen für nachbrechendes / abrutschendes Material belassen werden. Sofern die örtlichen Bedingungen eine steilere Neigung erfordern, muß am Böschungsfuß ein Stützbauwerk einkalkuliert werden. Hierfür wären z.B. Gabionenkörbe geeignet. Ein Vorteil von Gabionenkörben z.B. gegenüber einer Stützmauer ist es, dass diese ein vergleichsweise weniger aufwändiges Fundament zur Gründung erfordern. Zur Stabilisierung der Gründungssohle unter Gabionen muß ein ca. 50 cm starker Schotterunterbau einkalkuliert werden. Zudem muss ein wirksames Widerlager gegen Gleiten hergestellt werden, wozu der Unter- und Oberbau der Straße dienen könnte.

Für eine Stützmauer wäre eine frostfreie Gründung in $d \geq 0,8$ m Tiefe erforderlich, wobei wegen des lockeren tonschieferigen Untergrundes zusätzlich noch ein mind. 40-50 cm starker

Schotterunterbau als Basis einzukalkulieren ist. Eine Stützwand müßte rückwärtig dräniert und mittels Durchlässen entwässert werden.

- Böschungsschutz

Alle anstehenden Böden sind (stark) witterungsempfindlich. Aufgrund der Hanglage können sich bei Niederschlägen Erosionsrinnen herausbilden, die zu einer Verringerung der Standfestigkeit führen können. Zur Erhaltung der Böschungsstandfestigkeit trägt z.B. ein Bewuchs mit bodendeckenden Pflanzen bei.

8 Mauer am Drosselweg

Unterhalb des Untersuchungsgeländes befindet sich am Drosselweg eine Mauer. Hier konnten aufgrund der Steilheit des Geländes keine Baggerschürfe angelegt werden. Die Mauer ist aus Hohlblocksteinen gemauert und verputzt. Es handelt sich also nicht um eine betonierte Stützwand. Es ist nicht davon auszugehen, dass diese Mauer Hangbewegungen standhalten würde. Somit muß gefolgert werden, dass der Hang seit Bau der Mauer nicht in Bewegung war.

Bei jeder Art der Erschließung des Geländes von unten (Drosselweg) wird die Mauer zerstört werden und müßte danach in jedem Fall im steilen Teil des Geländes wieder hergestellt werden. Hierzu ist ein Tragwerksplaner hinzuzuziehen.

9 Versickerung

Es wurden bisher keine Versickerungsversuche im Gelände durchgeführt, da aufgrund der starken Hangneigung bei einer Erschließung Geländemodellierungen unausweichlich sind, und somit Versuche an der heutigen Oberfläche in der Regel nur wenig Aussagekraft hätten.

Es wird auf die Stellungnahme des Landesamtes für Geologie und Bergbau v. 16.06.2003 zur Möglichkeit der Niederschlagswasserversickerung im Wohngebiet "Zummethöhe" hingewiesen.

Eine dezentrale Versickerung auf den jeweiligen Grundstücken halten wir aufgrund der Hangneigung für technisch aufwändig, aber durchführbar.

Hinsichtlich der Infiltrationsraten ist grob zwischen den Böden mit hohem Grobporenanteil im Nordöstlichen und Zentralen Teil des Untersuchungsgebietes (BS 10, BS 20, BS 30) und den ab ca. 0,5 m Tiefe anstehenden Lehmböden im südwestlichen Teil zu unterscheiden.

Im nordöstlichen Teil wird nach den Profilen der Schürfe zu urteilen, anfallendes Niederschlagswasser gut bis auf den anstehenden Fels versickern können und auf der Felsoberkante dann hangparallel abgeleitet. Gleiches dürfte für den zentralen Teil (BS 30) gelten. Hier wurde allerdings der Fels bis 3,0 m Tiefe nicht erreicht.

Im südwestlichen, flachen Teil (BS 40, BS 50) ist davon auszugehen, dass Wasser bis auf die Lehmschicht versickert und auf dieser dann hangabwärts geleitet wird. Dort, wo die Lehmschicht an der Oberfläche austreicht (nicht bekannt), wird auch das versickerte Wasser austreten.

Somit ergibt sich, dass für eine Versickerung auf den Grundstücken im südwestlichen Teil aufgrund der anstehenden Lehmschicht nur oberflächennahe Mulden in Frage kommen, die nicht in der Lehmschicht liegen dürfen. In Rigolen wird Wasser in dieser Lehmschicht aufgrund der Mächtigkeit der Schicht vermutlich nur stehen und langsam verdunsten.

Im zentralen und östlichen Teil ist auch die Anlage von Rigolen möglich. Diese sind jedoch so zu gestalten, dass noch eine ausreichende Filter- und Pufferschicht aus feinkörnigem Substrat über dem anstehenden Fels bzw. Schieferschutt steht. Ansonsten besteht im Falle eines Unfalls mit wassergefährdeten Stoffen die Gefahr einer raschen, unkontrollierten Ausbreitung dieser Kontamination. Bei Aufbau der Rigolen ist jedoch darauf zu achten, dass das feinkörnige Material nicht langfristig die schnell dränenden Grobporen verstopft.

Bei jeder Versickerungsfläche ist durch die Positionierung auf dem jeweiligen Grundstück eine mögliche Beeinträchtigung von Unterliegern, Wegen, Stützmauern etc. zu vermeiden. Dies ist aufgrund der z.T. extremen Hanglage und dem im Detail nicht bekannten Verlauf der wasserstauenden und damit das Versickerungswasser ableitenden Schichten im Untergrund (Fels bzw. Lehmschicht) problematisch.

Die Versickerungsanlagen sollten großzügig bemessen werden mit einem Überlauf an den vorhandenen Regenwasserkanal. Wenn möglich sollte ein zehnjähriges Niederschlagsereignis als Randbedingung berücksichtigt werden.

Sinnvoll ist auch die Vorschaltung von Zisternen, wobei dieses Volumen bei der Bemessung der Versickerungsanlagen nicht berücksichtigt werden sollte.

Neu zu erstellende Kellerbauwerke sollten in den Bereichen mit bindigen Böden in wasserundurchlässiger Bauweise ausgeführt werden.

Nachdem geklärt ist, ob und in welcher Art und Tiefe Versickerungsanlagen angelegt werden, sollten zu gegebener Zeit in den entsprechenden Tiefen Versickerungsuntersuchungen durchgeführt werden.

Ebenso erscheint es uns sinnvoll, den Nachweis der Funktionstüchtigkeit der erstellten Versickerungsanlagen fachgutachterlich während bzw. nach deren Bau zu überprüfen.

10 Abschließende Bemerkungen

Sobald die zur Ausführung kommende Erschließungsvariante feststeht, sollten zusätzliche Schürfe im Bereich der Erschließungstrasse angelegt werden, um konkrete Empfehlungen für die Ausschreibung und Ausführung geben zu können.

Bei den bisherigen Untersuchungen hat sich gezeigt, dass für die Erschließungsarbeiten (Straßen-, Kanalbau, etc.) aufgrund der vorliegenden Gesamtsituation ein erhöhter Schwierigkeitsgrad vorliegt. Die Erdbauarbeiten müssen von einem entsprechend qualifizierten Erdbauunternehmen ausgeführt werden. Es ist eine entsprechende fachtechnische Begleitung der Erdarbeiten erforderlich, weil davon auszugehen ist, dass hier kein „Normaufbau“ möglich ist, sondern dieser situationsbedingt festgelegt werden muss.

Für die einzelnen Bauvorhaben gilt, dass aufgrund des steilen Geländes und stark wechselnden Untergrundverhältnissen in jedem Fall jeweils separate, angepasste Baugrundgutachten zu erstellen sind.

bearbeitet:

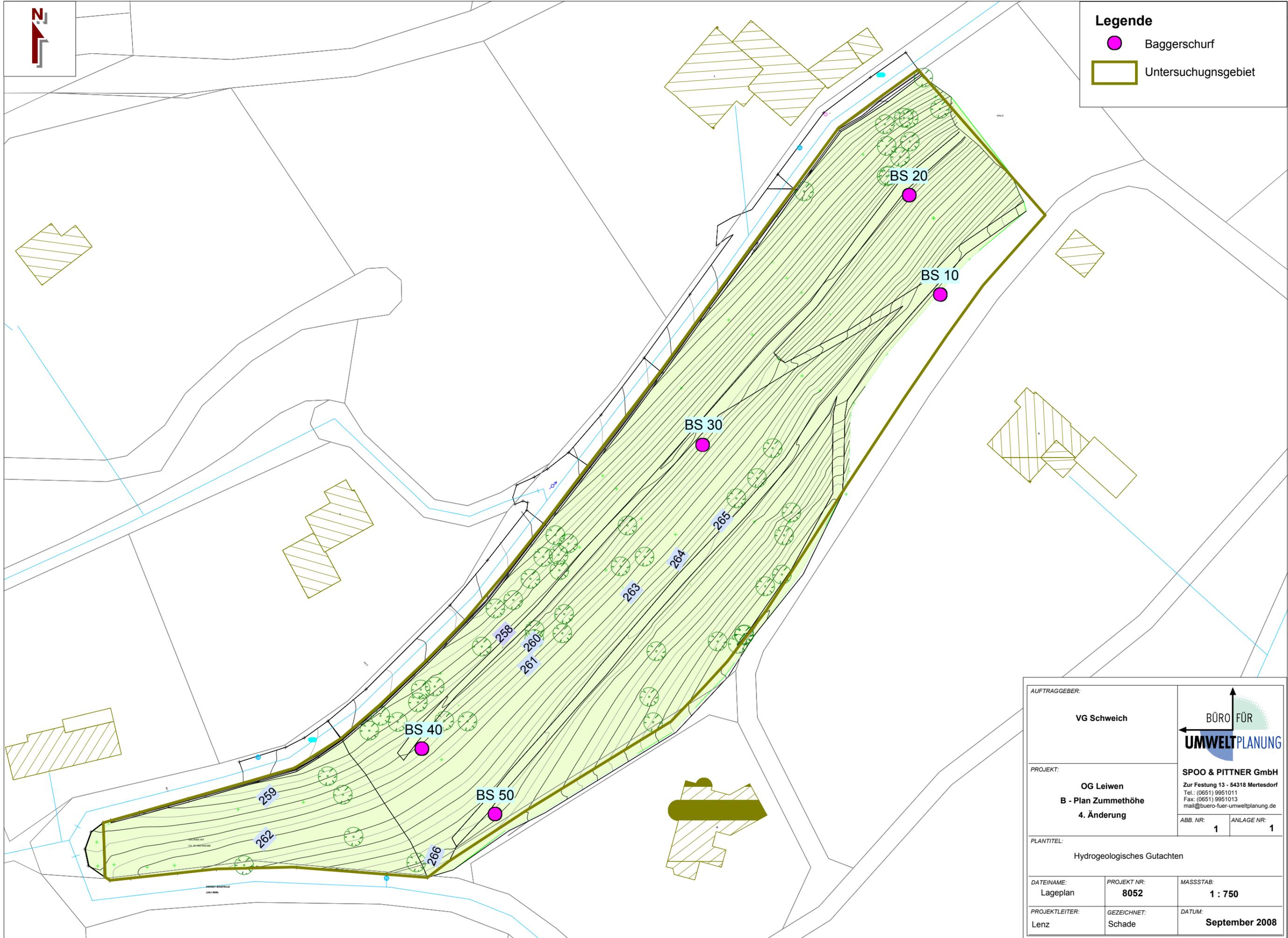
Th. Pittner

Dipl. Geol.

.....

H. Lenz

Dipl.-Ing.agr.



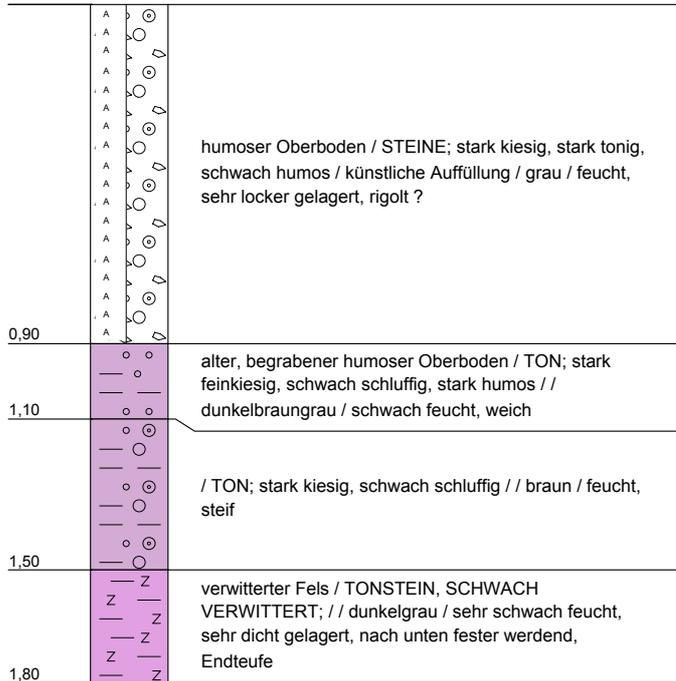
Legende

- Baggerschurf
- Untersuchungsgebiet

| | | |
|--|--|--|
| AUFTRAGGEBER: VG Schweich | |  BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG |
| PROJEKT: OG Leiwen B - Plan Zummethöhe 4. Änderung | | |
| PLANTITEL: Hydrogeologisches Gutachten | | SPOO & PITTNER GmbH Zur Festung 13 - 54318 Mertesdorf Tel.: (0651) 9951011 Fax: (0651) 9951013 mail@buero-fuer-umweltplanung.de |
| DATEINAME: Lageplan | | ABB. NR.: 1 ANLAGE NR.: 1 |
| PROJEKTLEITER: Lenz | | PROJEKT NR.: 8052 |
| GEZEICHNET: Schade | | MASSSTAB: 1 : 750 |
| DATUM: | | September 2008 |

BS 10
267,50 m NN

267,00 m NN



266,00 m NN

265,00 m NN

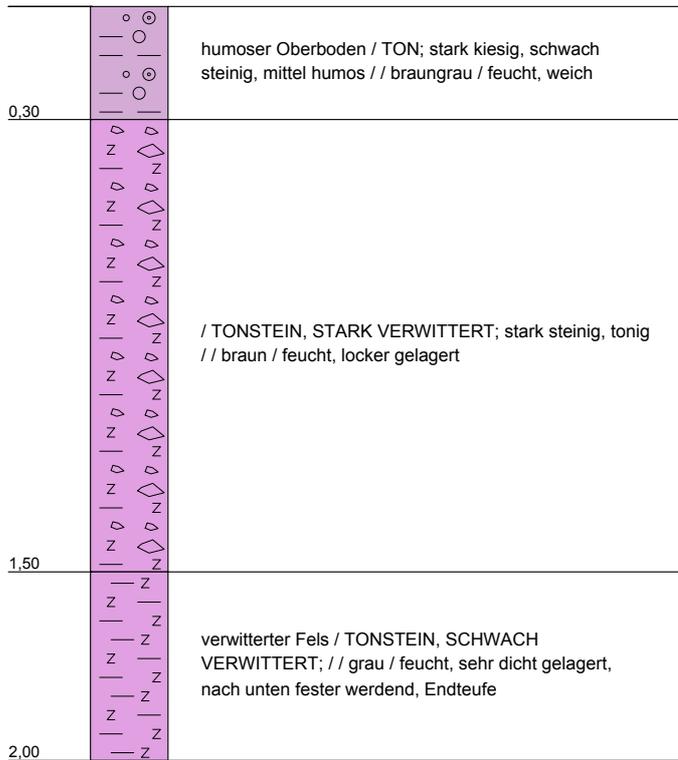
264,00 m NN

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

| | | |
|---------------------|----------------------------------|-------------------|
| Sondierung | BS 10 | Datum: 08.08.2008 |
| Projekt | B-Plan Zummet 4. Änderung | |
| Auftraggeber | VG Schweich | |
| Bearbeiter | Hr. Lenz | |
| Bohrfirma | Büro für Umweltplanung | Maßstab : 1:20 |



BS 20
258,50 m NN



258,00 m NN

257,00 m NN

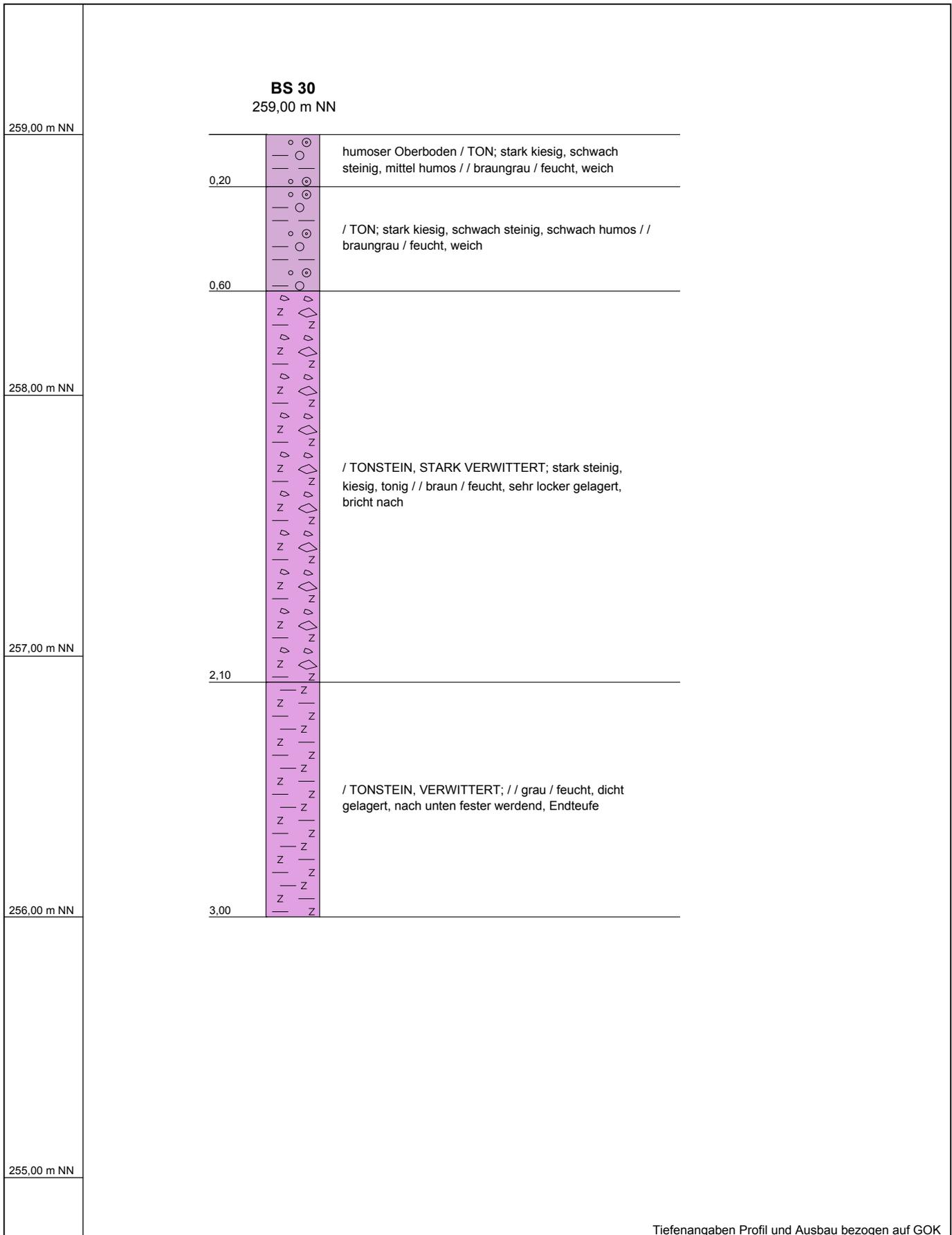
256,00 m NN

255,00 m NN

Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

| | | |
|---------------------|----------------------------------|-------------------|
| Sondierung | BS 20 | Datum: 08.08.2008 |
| Projekt | B-Plan Zummet 4. Änderung | |
| Auftraggeber | VG Schweich | |
| Bearbeiter | Hr. Lenz | |
| Bohrfirma | Büro für Umweltplanung | Maßstab : 1:20 |

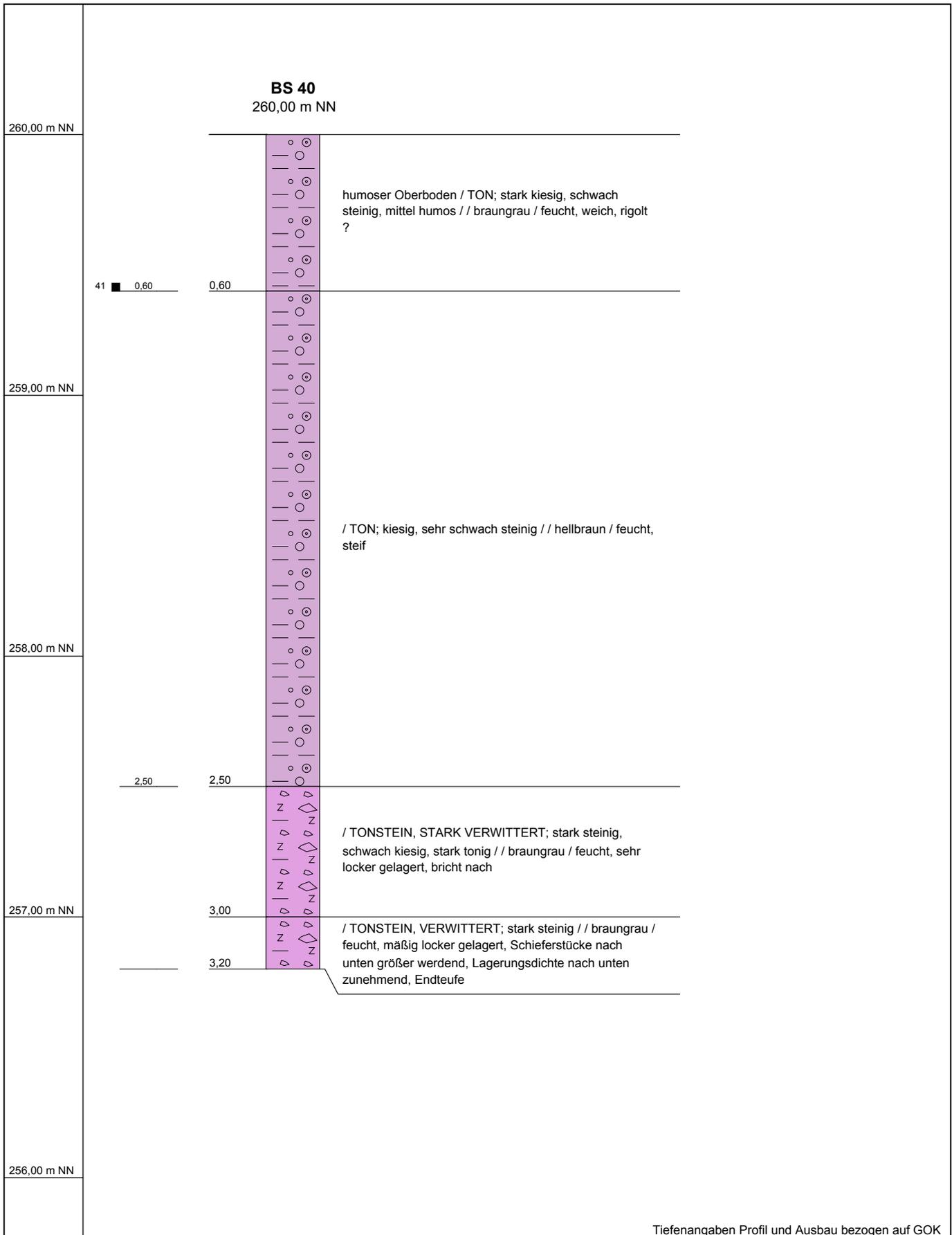




Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

| | | |
|---------------------|----------------------------------|-------------------|
| Sondierung | BS 30 | Datum: 08.08.2008 |
| Projekt | B-Plan Zummet 4. Änderung | |
| Auftraggeber | VG Schweich | |
| Bearbeiter | Hr. Lenz | |
| Bohrfirma | Büro für Umweltplanung | Maßstab : 1:20 |



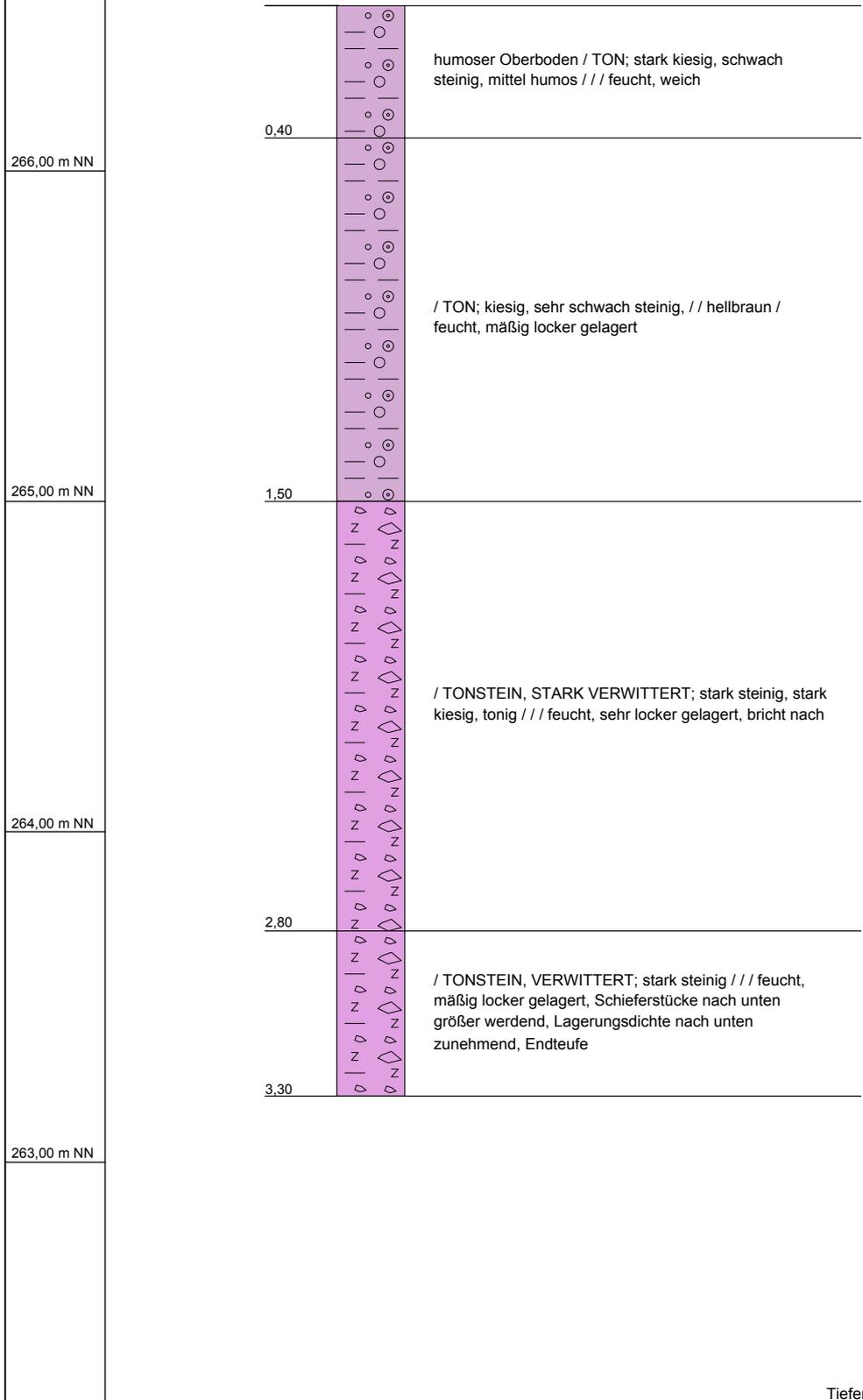


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

| | | |
|---------------------|----------------------------------|-------------------|
| Sondierung | BS 40 | Datum: 08.08.2008 |
| Projekt | B-Plan Zummet 4. Änderung | |
| Auftraggeber | VG Schweich | |
| Bearbeiter | Hr. Lenz | |
| Bohrfirma | Büro für Umweltplanung | Maßstab : 1:20 |



BS 50
266,50 m NN



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

| | | |
|---------------------|----------------------------------|-------------------|
| Sondierung | BS 50 | Datum: 08.08.2008 |
| Projekt | B-Plan Zummet 4. Änderung | |
| Auftraggeber | VG Schweich | |
| Bearbeiter | Hr. Lenz | |
| Bohrfirma | Büro für Umweltplanung | Maßstab : 1:20 |

