



Ermittlung der hydraulischen
Aufnahmefähigkeit des Untergrundes
Erweiterung Gewerbestandort
Satzunger Hauptstraße im Ortsteil Satzung
Versickerung von Niederschlagswasser

René Fleischer

Geologisches  Ingenieurbüro

Auftraggeber:
Jakob Winter GmbH

winter.

Baugrund

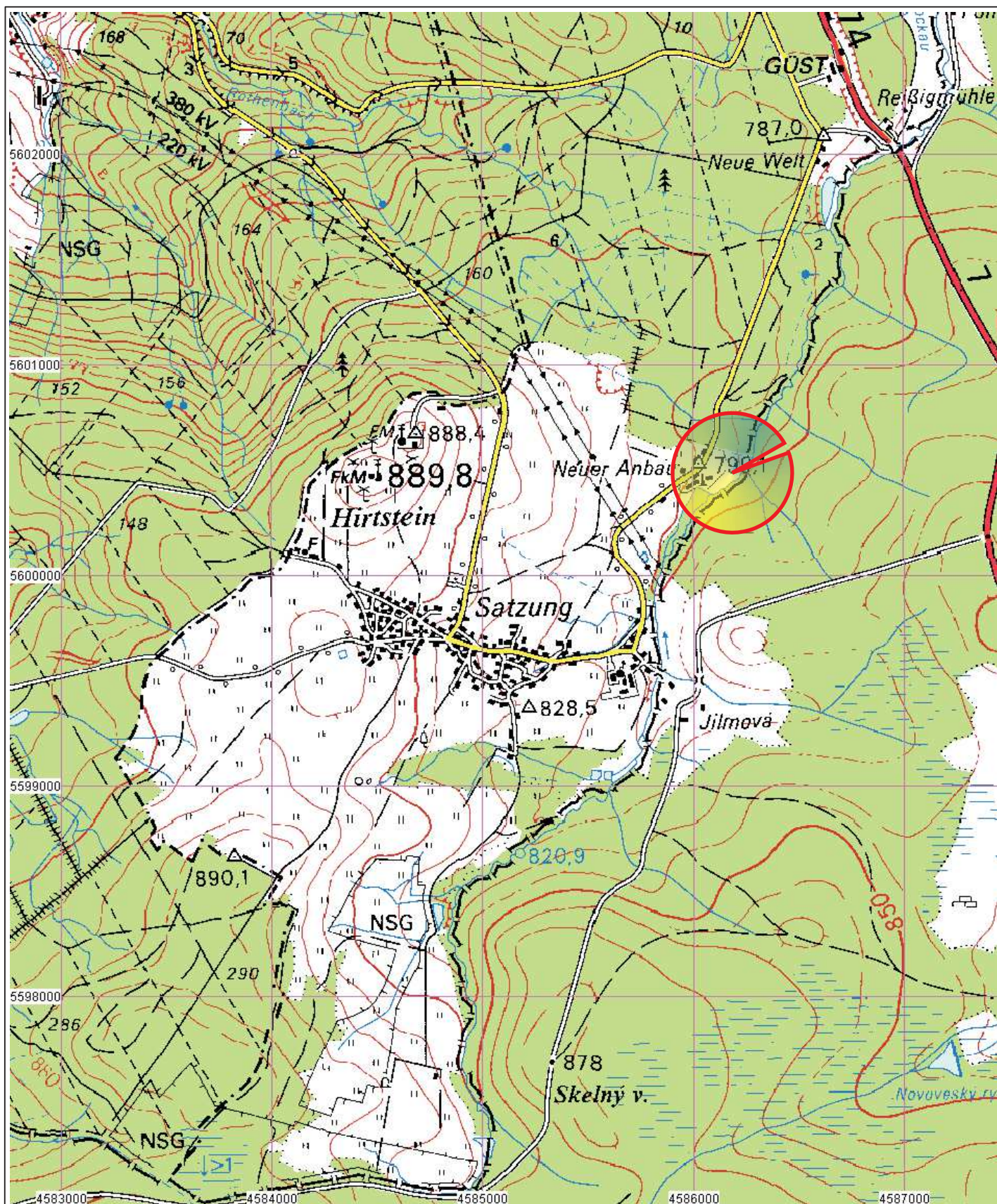
Umwelt

Lagerstätten

Bergbau

Vermessung

Radon



René Fleischer



Geologisches Ingenieurbüro

Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Vermessung Radon

Markus-Röhling-Weg 8, 09456 Annaberg-Buchholz, Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102

Auftraggeber:

winter.

Jakob Winter GmbH
Satzunger Hauptstraße 1
09496 Marienberg/OT Satzung

Ermittlung der hydraulischen Aufnahmefähigkeit des Untergrundes

Projekt: Erweiterung Gewerbestandort
Satzunger Hauptstraße im OT Satzung

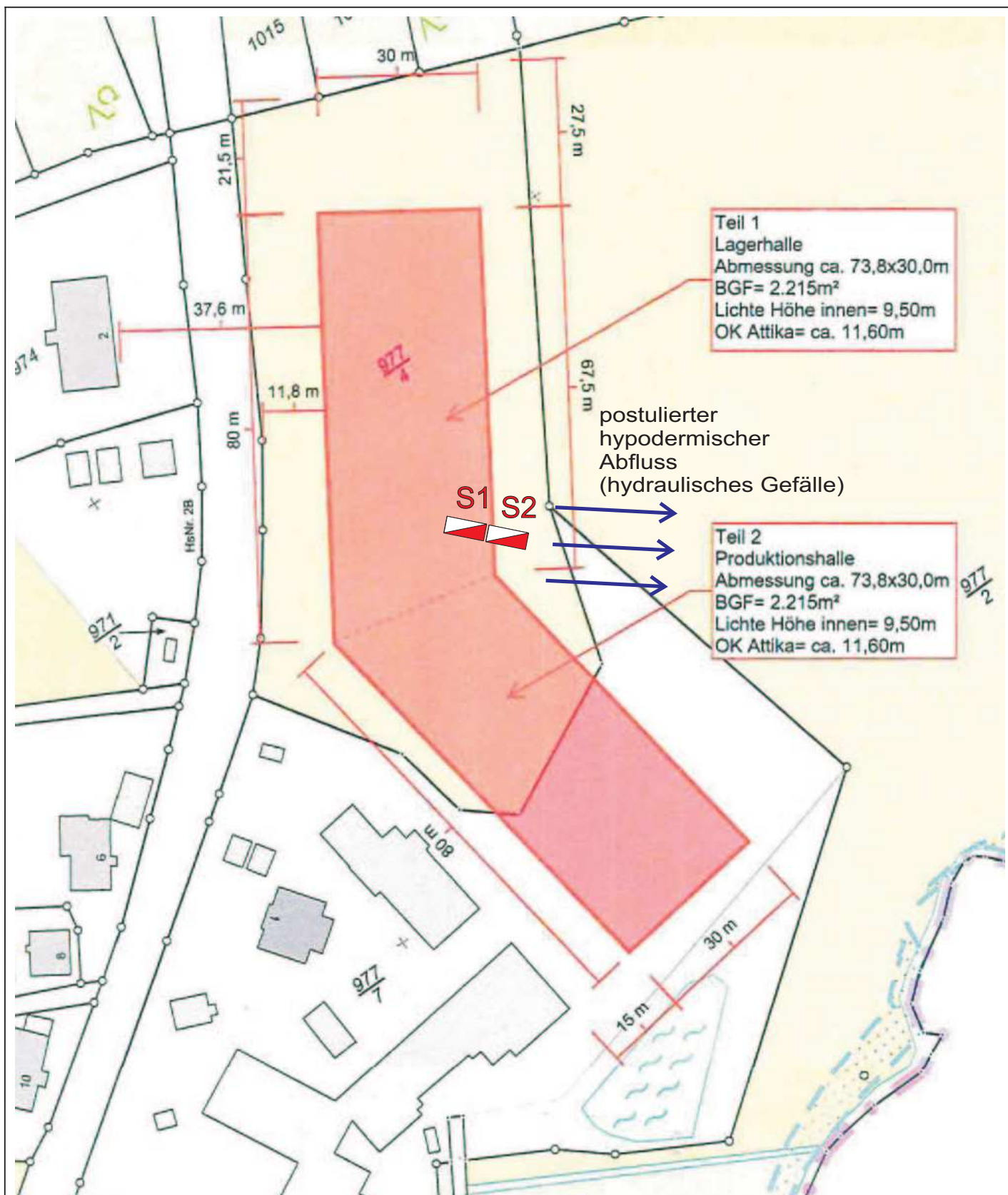
Darstellung:

Topographische
Einordnung des
Infiltrationsstandortes

	Datum	Zeichen
bearb.	06-07/2024	RF/AS
gez.	24.06.2024	AS
gepr.	02.07.2024	RF
Maßstab:	1 : 25 000	
Blattgröße	A4	
Anlage 1	Blatt:	

aufgestellt:

Frohnau,
den



René Fleischer



Geologisches Ingenieurbüro

Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Vermessung Radon

Markus-Röhling-Weg 8, 09456 Annaberg-Buchholz, Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102

Auftraggeber:

winter.

Jakob Winter GmbH
Satzunger Hauptstraße 1
09496 Marienberg/OT Satzung

Ermittlung der hydraulischen Aufnahmefähigkeit des Untergrundes

Projekt: Erweiterung Gewerbestandort
Satzunger Hauptstraße im OT Satzung

Darstellung:

Flurkartenauszug
mit Schürfpunkten

	Datum	Zeichen	aufgestellt:
bearb.	06-07/2024	RF/AS	
gez.	24.06.2024	AS	
gepr.	02.07.2024	RF	
Maßstab:	1 : 1000		Frohnau, den
Blattgröße	A4		
Anlage 2	Blatt:		



René Fleischer

Geologisches Ingenieurbüro



Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Hohlraum-TV Vermessung Radon Orts- und Personendosimetrie

**Ermittlung der hydraulischen Aufnahmefähigkeit des Untergrundes
Versickerung von Niederschlagswasser
Erweiterung Gewerbestandort Satzunger Hauptstraße
im Ortsteil Satzung**

- Bauvorhaben:** Aufstellen Bebauungsplan,
Betriebserweiterung Jakob Winter GmbH,
Versickerung von Niederschlagswasser
- Örtlichkeit:** 09496 Marienberg/OT Satzung,
Satzunger Hauptstraße 1,
Flurstücke Nr. 977/8 und 977/10, Gemarkung Satzung
- Auftraggeber:** Jakob Winter GmbH
Satzunger Hauptstraße 1
09496 Marienberg/OT Satzung
Tel.: 06152 / 630710 Hr. Winter, GF
06152/ 630715 Hr. Hertwig, Betriebsleiter
eMail: dennis.winter@jakob-winter.com
tom.hertwig@jakob-winter.com
- Auftragnehmer:** Geologisches Ingenieurbüro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz/OT Frohnau
Tel.: 03733/179842
Fax: 03733/429102
- Untersuchungszeitraum:** Juni/Juli 2024

Frohnau, den 02.07.2024

R. Fleischer
Dipl.-Geologe

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Angaben zum Bauvorhaben und zur Geländesituation	4
4	Regionalgeologische Situation und Hydrogeologie im Untersuchungsgebiet	5
5	Untersuchung der Lockergesteinsschichten	6
5.1	Vorbemerkung	6
5.2	Aufschluss des Untergrundes	6
5.3	Untergrundschichtung (vgl. Anlagen 3 bis 6)	7
6	Grund- und Schichtwasserverhältnisse	7
7	Sonstige Einwirkungen	8
8	Eignungsuntersuchung	8
8.1	Vorbemerkung	8
8.2	Infiltrationsversuch	8
8.3	Ergebnisse	9
9	Dimensionierung der Versickerungsanlage	10
10	Schlussfolgerungen/Empfehlungen/Hinweise	12

1 Aufgabenstellung

Durch die Stadtverwaltung Marienberg ist im Ortsteil Satzung die Aufstellung eines Bebauungsplanes zur Erweiterung des Gewerbestandortes Satzung Hauptstraße vorgesehen [U7a]. Auf dessen Grundlage plant die Jakob Winter GmbH, Satzung Hauptstraße 1, auf den Flurstücken Nr. 977/8 und 977/10 der Gemarkung Satzung den Neubau einer Produktions- und Lagerhalle [U7b]. In diesem Zusammenhang ist die Versickerung von Niederschlagswässern vorgesehen. Mittels Versickerungsanlage soll das anfallende Dachwasser des potentiellen Neubaus in den Untergrund eingeleitet werden.

Die Jakob Winter GmbH, Marienberg/OT Satzung, beauftragte das Geologische Ingenieurbüro René Fleischer, Frohnau, mit der Ermittlung der hydraulischen Aufnahmefähigkeit des Untergrundes am Standort der geplanten Anlage und deren überschlägigen Dimensionierung.

2 Verwendete Unterlagen

- [U1] Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen, M 1:25 000
Blatt 5445, Section Reitzenhain
Blatt 140, Section Kühnhaide-Sebastiansberg,
inkl. Textteil
- [U2] a) ATV-Regelwerk Abwasser/Abfall, Arbeitsblatt A 138
b) DWA-Regelwerk Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung
von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138
- [U3] Landratsamt Erzgebirgskreis
 - [U3a] Hinweise zur Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser
(Versickerung), Stand 01.01.2016
 - [U3b] Merkblatt zum Antrag auf Einleitung von Niederschlagswasser in das
Grundwasser (Versickerung), Stand 01.01.2016
 - [U3c] Hinweise zur Planung einer Versickerungsanlage, Stand 01.01.2016
 - [U3d] Formblatt für Sickertest, Stand 17.03.2014
 - [U3e] Formel zur kf-Wert-Berechnung, 17.03.2014
- [U4] KOSTRA-DWD 2020, Niederschlagshöhen und -spenden für Satzung,
Rasterfeld: Spalte 189, Zeile 149
- [U5] Ergebnisse der Felderkundung
- [U6] TOP 50, Amtliche Topographische Karten Sachsen, M 1 : 50000, digital
- [U7] Planungsunterlagen
 - [U7a] Bebauungsplan „Erweiterung Gewerbestandort Satzung Hauptstraße im
Ortsteil Satzung“ (Sachsen Consult Zwickau, Hohenstein-Ernstthal,
Vorentwurf, Stand 12/2023)
 - [U7b] Lageplanskizze (rewa Planungsgesellschaft mbH, Lichtenstein, Vorpla-
nung, Stand 22.11.2019): 1758-19_19-11-22_4-VB_HB-EF 01_Flurkarte
mit Bauvorhaben_mit US.pdf; eMail vom 04.06.2024

- [U8] Sächsisches Oberbergamt - Gebiete mit unterirdischen Hohlräumen;
<https://www.oba.sachsen.de/hohlraumkarte-4918.html>
- [U9] Geoportal Sachsenatlas, <http://geoportal.sachsen.de/>
- [U10] LfULG, gebietsbezogener Gewässerschutz, Interaktive Karte und Kartenübersicht der Wasserschutzgebiete, www.umwelt.sachsen.de

3 Angaben zum Bauvorhaben und zur Geländesituation

Bauvorhaben:

Das Dachwasser der zu errichtenden Produktions- und Lagerhalle - Flurstück Nr. 977/8 und 977/10, Gemarkung Satzung – soll mittels Versickerungsanlage in den Untergrund eingeleitet werden. Auf unversiegelten Flächen im Baugrundstück anfallendes Niederschlagswasser soll prinzipiell die Grundwasserneubildung unterstützen.

Für die Versickerung der auf der angeschlossenen Dachfläche anfallenden Niederschlagswasser ist eine Rohr-Rigole vorgesehen, die das Wasser aufnimmt, zwischenspeichert und geordnet in den Untergrund einleitet. Eine Gefährdung von Gebäuden/Verkehrsflächen durch übermäßigen seitlichen Wasserandrang und negative Veränderung der Tragfähigkeit des Baugrundes in Abstromrichtung – Ost – ist dabei auszuschließen. Angaben zu Bauweise und Dimensionen der Versickerungsanlage werden unter Pkt. 9 gemacht.

Geländemorphologie:

Die regionale Geländemorphologie ist geprägt durch den Erzgebirgskamm und das als flaches Muldental ausgebildete Hochtal der in NNO entwässernden Schwarzen Pockau (Gewässersohle um 790 m NHN2016). Die Schwarze Pockau ist am Erkundungsstandort grenzbildend nach Böhmen.

Ausgehend von der Schwarzen Pockau steigt das Gelände in W bis zum 1,4 km entfernten Hirtstein auf 889,8 m NHN2016 flach an, um anschließend ins Preßnitztal nördlich von Schmalzgrube wieder abzufallen. In O werden auf böhmischer Seite 845 m NHN2016 erreicht, bevor das Gelände ins Grundtal, dem Tal des Komotauer Baches, nordöstlich von Sebastiansberg wieder abfällt.

Der Erkundungsstandort selbst befindet sich nahezu im Zentrum des Hochtales der Schwarzen Pockau im Übergang zur W' Talflanke, ca. 3 m oberhalb des Gewässers und in ca. 100 m Entfernung zur Gewässerachse.

Die Geländehöhen im Erkundungsfeld betragen um 796 m NHN2016.

Der Untersuchungsstandort ordnet sich an der nördlichen Peripherie des Ortsteiles Satzung auf den Flurstücken Nr. 977/8 und 977/10 der Gemarkung Satzung ein.

Rechtswert 45 86 105
Hochwert 56 00 530
Höhe 796 m NHN2016

(Werte aus [U9])
Lagesystem: DHDN Gauß-Krüger
Höhensystem: DHHN2016

Laterale Begrenzungen bilden im SW das Betriebsgelände der Jakob Winter GmbH, im NW die Satzung Hauptstraße, im NO Wald und im SO Wiesenfläche.

Wasserschutzgebiete:

Der Erkundungsstandort grenzt nicht an im Freistaat Sachsen ausgewiesene Trinkwasserschutzgebiete [U10].

In Abstromrichtung (O) werden in relevanter Entfernung keine privaten Hausbrunnen betrieben.

4 Regionalgeologische Situation und Hydrogeologie im Untersuchungsgebiet

Geologie:

Das Untersuchungsgebiet liegt auf dem Kamm des mittleren Erzgebirges. Das Erzgebirge, eine geotektonische Struktur der mitteleuropäischen Varisziden, ist ein Teilelement der Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Zone.

Das Grundgebirge, der Annaberg-Marienberger Block, ist geprägt durch *Gneise und Glimmerschiefer*, die vereinzelt *Quarzitschiefer und Amphibolschiefer* in Form von Scherlinsen oder schieferungskonformen Lagen enthalten. Vereinzelt sind Karbonate eingeschert. Lokal sind Relikte tertiärer vulkanischer Deckenergüsse erhalten (Pöhlberg, Bärenstein, Scheibenberg). Insbesondere am Hirtstein ist eine Spaltenfüllung aus basischem Vulkanit aufgeschlossen.

Am Untersuchungsstandort bildet *Roter Gneis (gn₁)* das Grundgebirge. Dieses metamorphe Gestein besitzt eine deutlich ausgeprägte im allgemeinen subhorizontale um 20-30° in SW einfallende Schieferung. Den Mineralbestand bilden Biotit, der vereinzelte, kurze und parallele Schüppchen bildet, und ein körniges Gemenge aus Quarz und Feldspat. In frischem Zustand stellt der Gneis ein kompaktes, verwitterungsresistentes Gestein dar. Bevorzugte Trennflächen bilden Klüfte und je nach Grad der Verwitterung auch die Schieferungsflächen.

Im Übergang zur Lockergesteinsdecke ist das Grundgebirge mehr oder weniger stark zersetzt. Der *Felszersatz* stellt die Verwitterungsdecke des Grundgebirges dar und kann geringmächtig bis z. T. tiefgründig ausgebildet sein.

Aufgrund der Lage des Erkundungsstandortes oberhalb des fluviatil geprägten Tiefsen bestimmen Residualböden die Lockergesteinsdecke (Verwitterungsprodukte des im Gehänge anstehenden Grundgebirges: Felszersatz, Hangschutt, Hanglehm).

Die holozäne Verwitterungs- und Solifluktsdecke am Untersuchungsstandort unterliegt, wie die natürliche Morphologie, einer anthropogen bedingten Veränderung. Insbesondere die Lockergesteinsschichten können durch die Entwicklung der Infrastruktur am Untersuchungsstandort gestört sein. Meist wurden

sie zur Geländeregulierung umgelagert und sind heute in entsprechenden Auffüllungen enthalten.

Hydrogeologie:

Die Vorflut für das Untersuchungsgebiet bildet die in nördliche Richtung entwässernde Schwarze Pockau. Sie mündet nach ca. 28 km in der Ortslage Pockau in die Flöha. Die Schwarze Pockau stellt ein Gewässer 1. Ordnung im Hauptflussgebiet Freiburger Mulde dar.

Grundwasserströme sind im kristallinen Festgestein auf das Kluft- und Störungsinventar beschränkt. Oberhalb der Talsohlen strömt das Grundwasser infolge hydrostatischen Gefälles auf den bruchtektonischen Strukturen des Kristallins bis ins Niveau der Talsohle, um dort in Quellen wieder zu Tage zu treten bzw. den Vorfluter zu speisen (Zwischenabfluss). Ein geringer Teil dringt in tiefere Krustenstockwerke vor (Basisabfluss).

Die bruchtektonisch beanspruchten Zonen im Grundgebirge bilden bevorzugte Migrationswege innerhalb des Kluftgrundwasserleiters. Diese Bruchstrukturen besitzen aufgrund der durch sie hervorgerufenen Geomorphologie (flache Mulden) und der im Übergang zum Lockergestein ausgebildeten Verwitterungstrichter kanalisierende Wirkung für Oberflächen- und hypodermisch abfließende Wässer (das Hauptstreichen der wichtigen übergeordneten Störungen im Erzgebirge, aber auch regionaler Strukturen wird durch örtliche Bachläufe nachgezeichnet). Hang- und Schichtwasser, das in entsprechend durchlässigen Bodenhorizonten - z. B. dem Hangschutt und dem Zersatz des anstehenden Festgesteines – hypodermisch zum Tal hin abfließt, migriert vorzugsweise in diesen Zonen mit hoher Wasserdurchlässigkeit.

5 Untersuchung der Lockergesteinsschichten

5.1 Vorbemerkung

Das natürliche flächenhafte Versickern von Niederschlagswasser auf Freiflächen unterliegt keinen besonderen Vorschriften und Gesetzen. Die gezielte Versickerung mit besonderen Anlagen gilt jedoch als Einleitung in ein Gewässer und bedarf der wasserrechtlichen Erlaubnis. Gleiches gilt für die Einleitung von Abwässern. In Wasserschutzgebieten können solche Vorgänge weitergehenden Einschränkungen unterliegen.

5.2 Aufschluss des Untergrundes

Mit dem Ziel der Beurteilung der hydraulischen Aufnahme- und Leitfähigkeit des Untergrundes am Untersuchungsstandort wurde als mechanisches Aufschlussverfahren der Schurf gewählt.

Am 10.06.2024 wurden bauseitig die Schürfe S1 und S2 angelegt. S1 diente der Erkundung des Schichtenaufbaues und der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Lockergesteine, S2 der Durchführung des Infiltrationsversuches.

Die Lage der Schürfe wurde in Abstimmung mit dem AG vor Ort festgelegt und geht aus Anlage 2 hervor.

Die in den Schurfstößen anstehenden Lockergesteine wurden nach DIN 4022 angesprochen und im Schichtenverzeichnis dokumentiert. Des Weiteren erfolgte eine Einordnung der Erdstoffe in Bodengruppen entsprechend DIN 18 196. In den Anlagen 3 und 4 sind Schichtenverzeichnisse und Bodenprofile dargestellt. In Anlage 6 ist die Baugrundsichtung in S1 fotografisch dokumentiert.

5.3 Untergrundsichtung (vgl. Anlagen 3 bis 6)

Unter 0,5 m Mutterboden wurde 0,5 m mächtiger halbfester Hanglehm (UL; U, s) angetroffen, ab 1,0 m unter GOK gefolgt von mitteldicht bis dicht gelagertem Hangschutt (GU; G, s, u, x-x*). Im Liegenden des Hangschuttes folgt die Verwitterungsdecke des Grundgebirges, dicht gelagerter Felszersatz. Die Schichtgrenze Hangschutt/Felszersatz sowie die Kornverteilung des Zersatzes konnte infolge des ab 1,2 m unter GOK anstehenden Grundwassers nicht ermittelt werden.

In S1 ist der Baugrund ab 2,4 m unter GOK mit dem eingesetzten Bagger nicht mehr lösbar - dies deutet auf den Übergang des Zersatzhorizontes zum verwitterten Fels (Felslinie). In S2 wurde die Felslinie bis zur maximalen Schürftiefe von 1,5 m unter GOK nicht aufgeschlossen.

Entsprechend den Erkundungsergebnissen werden als versickerungswirksame Horizonte Hangschutt/Felszersatz mit ausreichendem Abstand zur Felslinie ermittelt. Unter Berücksichtigung der erforderlichen frostfreien Einbindetiefe der Anlage erfolgte die Durchführung des Infiltrationsversuches somit in 1,5 m Tiefe im Hangschutt/Felszersatz (vgl. Punkt 8.2).

6 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

In beiden Schürfen wurde ab 1,2 m unter GOK Grundwasser angetroffen.

Im Hochtal der Schwarzen Pockau ist im hier vorhandenen Lockergesteinsgrundwasserleiter ein zusammenhängender Grundwasserkörper mit geschlossenem Grundwasserspiegel ausgebildet. Das GW migriert innerhalb des Hangschuttes/Felszersatzes. Das hydrostatische Gefälle und damit der GW-Strom sind zur Schwarzen Pockau gerichtet, wobei das Grundwasser in den ufernahen Bereichen mit dem Oberflächenwasser der Pockau kommuniziert.

Der im Zuge der Feldarbeiten dokumentierte GW-Stand unterliegt naturgegeben Schwankungen, da in Abhängigkeit des Verhältnisses der jahreszeitlich und witterungsbedingten Niederschlagsmenge zur Durchlässigkeit der Lockergesteinsschichten und der ungesättigten Zone des kristallinen Grundgebirges sowie der gesättigten Zone des eigentlichen Kluftgrundwasserleiters temporäre Änderungen des Oberflächen-, Zwischen- und Basisabflusses zu erwarten sind.

7 Sonstige Einwirkungen

Altlasten:

Im Zuge der Aufschlussarbeiten ergaben sich organoleptisch keine Anzeichen.

Seismik:

Das Untersuchungsgebiet liegt nach DIN 4149 in Erdbebenzone 0. Es ist mit geringer seismischer Belastung zu rechnen.

Altbergbau:

Der Standort liegt nicht unmittelbar im Einflussbereich riss- und/oder aktenkundiger untertägiger Hohlräume gemäß § 1 der Sächsischen Hohlraumverordnung (Sächs-HohlrVO) [U8]. D. h., beim Sächsischen Oberbergamt sind keine konkreten Unterlagen über Altbergbauanlagen und sonstige untertägige Hohlräume in der Erkundungsfläche vorhanden.

Auch während der Felderkundung wurden am Untersuchungsstandort keine spezifischen Anzeichen auf tagesnahe Hohlräume des Altbergbaues festgestellt. Für das Bauvorhaben relevante Grubenbaue sind dem Verfasser nicht bekannt.

Bergbauversuche können jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Aufgrund dessen wird empfohlen, nach dem Aushub von Baugruben und Gräben diese hinsichtlich Spuren alten Bergbaues und anderer (verfüllter) Hohlräume durch einen sachverständigen Ingenieurgeologen überprüfen zu lassen.

Auslaugung:

Es gibt keine wasserlöslichen Gesteine im Untergrund [U1].

8 Eignungsuntersuchung

8.1 Vorbemerkung

Für Versickerungsanlagen sind Lockergesteine mit $k_f = 1 \times 10^{-3}$ bis 1×10^{-6} m/s geeignet [U3] [U2b] (für ungesättigte Zone). Es ist zu beachten, dass während der Betriebszeit der Versickerungsanlage die Durchlässigkeit im Untergrund sinkt. Grund dafür ist der Eintrag von Feinkorn und organischen Schwebstoffen (Kolmation). Die Funktionsfähigkeit und Lebensdauer solcher Anlagen kann durch Absetz- und Filterbauwerke erhöht werden.

Im Vergleich mit anderen Bestimmungsmethoden werden beim Feldversuch die natürlichen Bedingungen am besten erfasst und somit praxisnahe Werte gewonnen.

8.2 Infiltrationsversuch

Am 10.06.2024 wurde im Schurf S2 der Versuch zur Erkundung der hydraulischen Aufnahmefähigkeit des Untergrundes ausgeführt. Die Sohle des Schurfes wurde 1,5 m unter GOK im augenscheinlich versickerungswirksamen Horizont (Hangschutt/Felszersatz) ausgebildet. Während der 60-minütigen Sättigungszeit infiltrierte das eingeleitete Wasser vergleichsweise langsam in den Untergrund.

Im Anschluss an die Sättigung wurden im Versuch Nr. 1 (Versuchsdauer 1 h) jeweils nach 15 min die entsprechenden Absenkbeträge gemessen. In Abhängigkeit des hydraulischen Gefälles und der benetzten Stoßfläche verringerte sich die Versickerungsrate mit abnehmender Höhe der Wassersäule kaum (vgl. Tab. 1) Der Versuch wurde im Anschluss zweimal wiederholt (Versuche Nr. 2 und 3).

Für S2 mit einer Grundfläche von $1,6 \times 0,85 \text{ m}^2$ wurden die in Tab. 1 aufgelisteten Absenkbeträge ermittelt: Daraus errechnet sich für die vertikale Versickerung in gesättigtem Zustand ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1,29 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$.

Ver- such Nr.	V sick in m³	V ges in m³	W Anf in m ü. Sohle	W 15 min in m ü. Sohle	W 30 min in m ü. Sohle	W 45 min in m ü. Sohle	W End in m ü. Sohle	Absenkung in cm nach				S mittel je 15 min	t s in min/cm	k _f in m/s (nach Pkt. 8.3)
								15 min	30 min	45 min	60 min			
1	0,2176	0,8840	0,65	0,595	0,560	0,525	0,490	5,5	3,5	3,5	3,5	4,0	3:45	1,46E-05
2	0,190	0,8704	0,64	0,600	0,560	0,540	0,500	4	4	2	4	3,5	4:17	1,27E-05
3	0,177	0,9112	0,67	0,635	0,600	0,570	0,540	3,5	3,5	3	3	3,25	4:37	1,14E-05

Tabelle 1: Messwerte aus dem Feldprotokoll zur Durchführung des Infiltrationsversuches in S2 mit jeweils ermitteltem Durchlässigkeitsbeiwert (vgl. Anlage 5)

Mittelwert der Versuche 1, 2 und 3:

1,29E-05 m/s

V ges	eingefüllte Wassermenge
V sick	versickerte Wassermenge
W Anf	Wasserstand bei Versuchsbeginn
W End	Wasserstand bei Versuchsende
S mittel	durchschnittliche Absenkung je 15 min
t s	spezif. Absenkezeit in min/cm

8.3 Ergebnisse

Nach dem Gesetz von DARCY

(1)	$Q = k_f \cdot A \cdot i$	Q	Versickerungsrate in m³/s
		k _f	Durchlässigkeitsbeiwert im gesätt. Zustand in m/s
		i	hydraulisches Gefälle (wird i=1 gesetzt)
		A	durchströmte Fläche

leitet sich folgende Berechnungsformel ab [3e]:

$$(2) \quad k_f = \frac{L \cdot B \cdot (W_{\text{Anf}} - W_{\text{End}})}{i \cdot t \cdot [L \cdot B + \{2 \cdot (L + B) \cdot (W_{\text{End}} + \frac{(W_{\text{Anf}} - W_{\text{End}})}{2})\}]}$$

Die Versickerungsrate ergibt sich aus dem Absenkbetrag pro Zeiteinheit. Die seitliche Versickerung über die Stöße des Schurfes wird bei o. g. Berechnung berücksichtigt.

Für die Versuche Nr. 1 bis 3 wird auf der Basis der genannten Berechnungsformel der Durchlässigkeitsbeiwert rechnerisch ermittelt und der Mittelwert gebildet (vgl. Tab.1).

Es ist zu bemerken, dass sich die natürlich gesättigte Zone im Kluftgrundwasserleiter befindet und dort andere hydraulische Bedingungen als in der Lockergesteinsdecke herrschen. Oben errechnete Ergebnisse sind auf das Festgestein nicht übertragbar.

9 Dimensionierung der Versickerungsanlage

Zur Einleitung des Dachwassers in den Untergrund ist eine Rohr-Rigole vorgesehen; Dimensionen und Bauweise sind variabel und an die Standortverhältnisse anzupassen. Für die Vordimensionierung gehen folgende Werte in die Berechnung ein:

versiegelte Dachfläche 4425 m² [U7b]

Rohr-Rigole mit 2 Vollsickerrohren DN 300, Kies oder Splitt 8/16

Dimensionen:

Höhe x Breite: 1,0 m x 5,0 m

Überschüttung Sickerpackung mit Boden, Trennvlieslage zwischen OK Kies/ UK Überschüttung, Trennvlies in Stößen und Sohle

Rohrsohle 0,6 m über Rigolensohle, OK Rigole 0,1 m über Rohrscheitel
(es ergibt sich für DN 300 eine Rigolenhöhe von 1,0 m)

Die Ausführung hat grundlegend dem DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138 [U2b] zu entsprechen.

Es ist zu beachten, dass Zuleitung und Sickerrohre in frostfreier Tiefe angeordnet werden (Rohrsohle mind. 1,2 m unter GOK), ohne den lotrechten Abstand der Grabensohle zur Fels-OK und zum höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel auf weniger als 1 m zu verringern. Der geforderte Abstand zur OK GW ist durch Anheben der Versickerungsanlage zu realisieren. Im diesem Fall ist die Frostsicherheit durch Auffüllung von Erdstoff an der GOK sicherzustellen.

Es ist ein Vollsickerrohr DN 300 Typ R2 nach DIN 4262-1 als Stangenware mit Austrittsöffnungen von vorzugsweise 1,4 mm in Verbindung mit DIN 19 666 zu verwenden. Als Grabenfüllung dient Kies/Splitt 8/16 mm (doppelt gewaschen), wobei die Überdeckung des Sickerrohrscheitels mit Kies mind. 0,1 m betragen muss. Der Abstand Graben-/Rohrsohle muss mind. 0,2 m betragen.

Die Rohrleitung sollte ein Gefälle von 1:500 besitzen. An den Enden ist eine Belüftung einzubauen und gegen das Eindringen von Fremdkörpern zu schützen.

Hydraulische Kurzschlüsse zwischen benachbarten Abschnitten/Bauteilen von Sickeranlagen sind im Rahmen zukünftiger Baumaßnahmen auszuschließen.

Ermittlung der erforderlichen Länge Rohr-Rigole1) Speicherkoeffizient s_{RR}

Der Gesamtspeicherkoeffizient aus Porenraum des Sickerkörpers und Innenraum der Rohrstränge errechnet sich nach [U2b], A.17

$$s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + m_{RR} \cdot \pi / 4 \cdot (1/s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$$

2) erforderliche Rigolenlänge l_R

Die erforderliche Länge der Rohr-Rigole errechnet sich nach [U2], A.18

$$l_R = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(b_R \cdot h_R \cdot s_{RR} / (D \cdot 60 \cdot f_z)) + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2]$$

Berechnungseingangswerte:

undurchlässige/angeschlossene Fläche (m ²)	A_u	4425
Rigolenbreite (m)	b_R	5,00
Rigolenhöhe (m)	h_R	1,00
Gesamtspeicherkoeffizient Kies+Rohr	s_{RR}	0,36701
Speicherkoeffizient Kies	s_R	0,35
Rohraußendurchmesser (m)	d_a	0,32
Rohrinnendurchmesser (m)	d_i	0,30
Anzahl der Rohrstränge in der Rigole	m_{RR}	2
Durchlässigkeit Boden ungesätt. (m/s)	$k_f/2$	6,44E-06
Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117	f_z	1,2
maßgebende Regendauer (min)	D	240
Bemessungsregenspende [$l/(s \cdot ha)$]	$r_{D(n)}$	28,8 für $n=0,2$ pro Jahr

erforderliche Rigolenlänge $l_R = 89,99 \text{ m}$

gewählt $l_R = 90 \text{ m}$

89,99 < 90,00 m

Die Anlage ist mit einer Länge von 90 m ausreichend dimensioniert. Die erforderliche Rohr-Rigolenlänge beträgt 89,99 m. Sie ergibt sich bei einer maßgebenden Regendauer von $D = 240$ min.

D in min	$r_{D(0,2)}$ in $l/(s \cdot ha)$	l_R in m
5	413,3	35,63
10	266,7	45,67
15	204,4	52,14
20	168,3	56,86
30	126,7	63,35
45	95,2	70,00
60	77,8	74,81
90	58,1	80,69
120	47,4	84,64
180	35,4	88,49
240	28,8	89,99
360	21,5	89,56
540	16,0	85,69

Tabelle 2: iterative Berechnung mit Regenspenden für Satzung [U4]

10 Schlussfolgerungen/Empfehlungen/Hinweise

Die Ergebnisse der am Standort durchgeführten Infiltrationsversuche bescheinigen eine ausreichende Durchlässigkeit zur Aufnahme des anfallenden Niederschlagswassers. Der maßgebende k_f -Wert wurde mit $1,29 \times 10^{-5}$ m/s ermittelt (nach DIN 18 130 $>10^{-6}$ bis 10^{-4} m/s *durchlässig*).

Die hydrogeologischen Voraussetzungen für eine Versickerung sind insofern gegeben, dass der Untergrund am Standort als aufnahmefähig bezeichnet werden kann [U2], [U3b]. Die wasseraufnahmefähige Schicht in Form von Hangschutt/Felszersatz liegt in ausreichender Mächtigkeit vor. Die Druckentlastungsrichtung wird hauptsächlich von den morphologischen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet bestimmt. Der Abstrom des eingeleiteten Wassers erfolgt in O' Richtung.

Nachteilig wirkt sich am Standort jedoch der mit 1,2 m geringe Grundwasserflurabstand aus. Bei frostfreier vertikaler Einordnung der Versickerungsanlage ist der geforderte Mindestabstand von 1,0 m zwischen Rigolensohle und höchstem zu erwartenden Grundwasserstand nicht gegeben.

Um der Forderung nach dem genannten Mindestabstand zur Grundwasser-OK zu entsprechen, wäre die Rigolensohle in einer Tiefe von 0,2 m unter Bestands-GOK einzuordnen und das Bestandsgelände mind. 2 m hoch aufzufüllen (Rigolenhöhe 1 m + 1 m Überschüttung zur Gewährleistung Frostsicherheit Rigole). Zudem müssten Mutterboden und schwach bis sehr schwach durchlässiger Hanglehm bis zur OK Hangschutt (ca. 1,0 m unter Bestands-GOK) vollständig durch ein geeignetes Kies-Sand-Gemisch mit einer Durchlässigkeit $k_f \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s ausgetauscht werden.

Dies erscheint fachlich und wirtschaftlich als nicht zielführend. Vielmehr wird deshalb empfohlen, anfallendes Niederschlagswasser auf angrenzenden Freiflächen zu versickern. Alternativ ist die Option einer Muldenversickerung zu prüfen.

Anlagen zur Trinkwassergewinnung/Wasserschutzgebiete werden durch den Betrieb einer Versickerungsanlage am Standort nicht beeinflusst.

allgemeine Hinweise:

Es wird empfohlen die Versickerungsanlage mit ihrer Längsachse senkrecht zur postulierten hypodermischen Abstromrichtung anzuordnen (vgl. Anlage 2).

Hinsichtlich Frostsicherheit wird eine ausreichende Überdeckung der Rohrstränge erforderlich. Eine Sohlentiefe von Zuleitungen, Sickerrohren u. ä. von mindestens 1,2 m ist zu gewährleisten.

Eine Rohr-Rigole darf zukünftig nicht durch tiefwurzelnende Pflanzen bewachsen werden (z. B. Bäume und Büsche). Der seitliche Abstand zur Anlage muss mindestens $\frac{1}{2}$ des Kronendurchmessers betragen

Es ist zu beachten, dass mit fortschreitender Betriebszeit und Kolmationseffekten die Durchlässigkeit des Bodens und damit die Infiltrationsrate abnehmen kann (vgl. Punkt 8.1). Die Funktionsfähigkeit und Lebensdauer von Versickerungsanlagen kann durch Absetz- und Filterbauwerke erhöht werden.

Der Bauausführende ist nach DIN 4020 zur Überprüfung der vorstehend beschriebenen Verhältnisse mit den angetroffenen verpflichtet. Bei Abweichung ist ein Vertreter des Gutachterbüros rechtzeitig anzufordern □

Anlagenverzeichnis

- 1 Topographische Einordnung des Infiltrationsstandortes; M 1:25 000
- 2 Flurkartenauszug mit Schürfpunkten, M 1:1000
- 3 Schichtenverzeichnisse
 - 3.1 S1
 - 3.2 S2
- 4 Schurfprofile; M 1:20
 - 4.1 S1
 - 4.2 S2
- 5 Feldprotokoll über die Durchführung des Infiltrationsversuches
- 6 Fotodokumentation



René Fleischer

Geologisches Ingenieurbüro

Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Vermessung Radon

Markus-Röhling-Weg 8, 09456 Annaberg-Buchholz, Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102

Auftraggeber:

winter.

Jakob Winter GmbH
Satzunger Hauptstraße 1
09496 Marienberg/OT Satzung

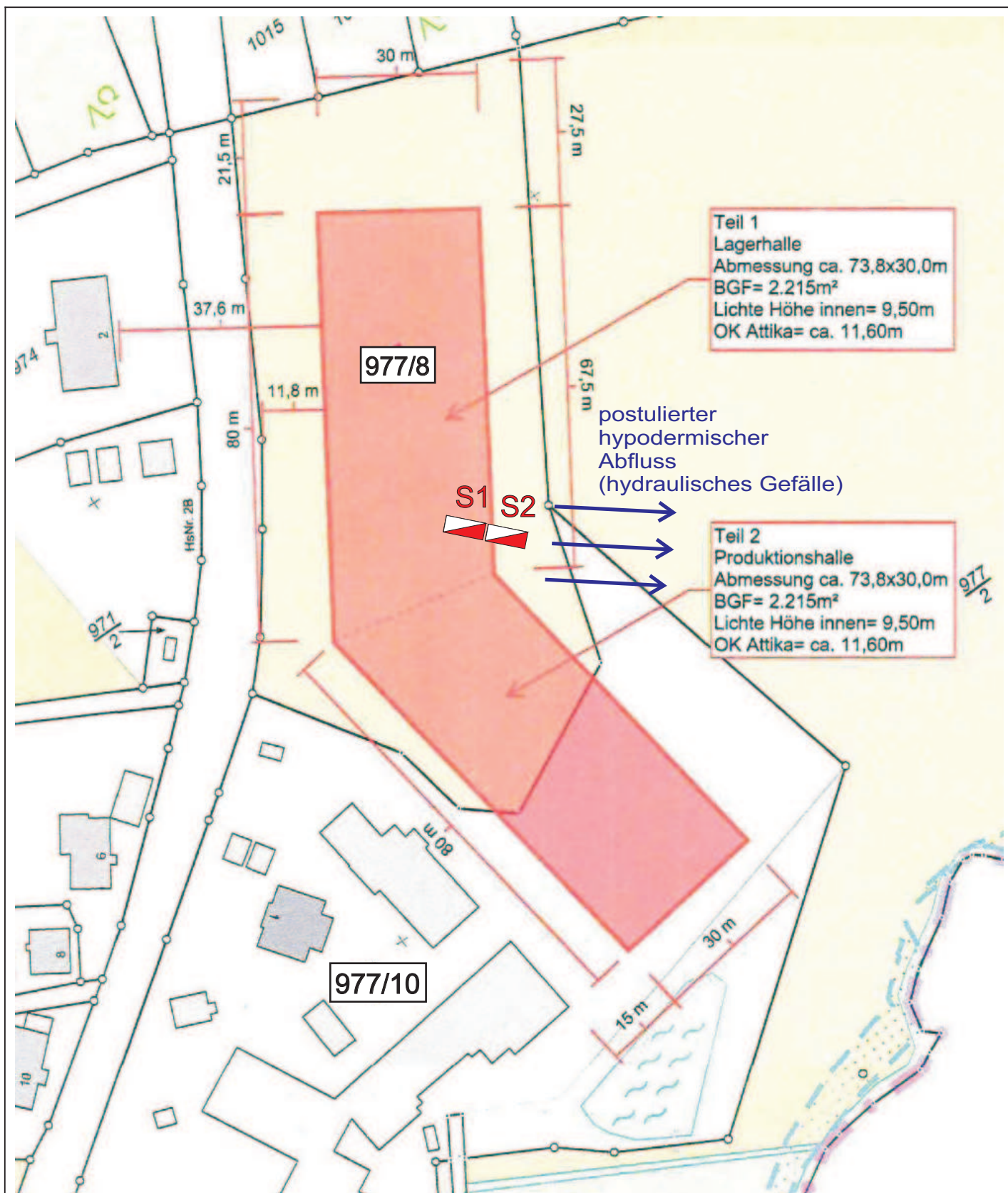
Ermittlung der hydraulischen Aufnahmefähigkeit des Untergrundes

Projekt: Erweiterung Gewerbestandort
Satzunger Hauptstraße im OT Satzung

Darstellung:

Topographische
Einordnung des
Infiltrationsstandortes

	Datum	Zeichen	aufgestellt:
bearb.	06-07/2024	RF/AS	
gez.	24.06.2024	AS	
gepr.	02.07.2024	RF	
Maßstab:	1 : 25 000		Frohnau, den
Blattgröße	A4		
Anlage 1	Blatt:		



René Fleischer



Geologisches Ingenieurbüro

Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Vermessung Radon

Markus-Röhling-Weg 8, 09456 Annaberg-Buchholz, Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102

Auftraggeber:

winter.

Jakob Winter GmbH
Satzunger Hauptstraße 1
09496 Marienberg/OT Satzung

Ermittlung der hydraulischen Aufnahmefähigkeit des Untergrundes

Projekt: Erweiterung Gewerbestandort
Satzunger Hauptstraße im OT Satzung

Darstellung:

Flurkartenauszug
mit Schürfpunkten

	Datum	Zeichen	aufgestellt:
bearb.	06-07/2024	RF/AS	
gez.	24.06.2024	AS	
gepr.	02.07.2024	RF	
Maßstab:	1 : 1000		Frohnau, den
Blattgröße	A4		
Anlage 2	Blatt:		

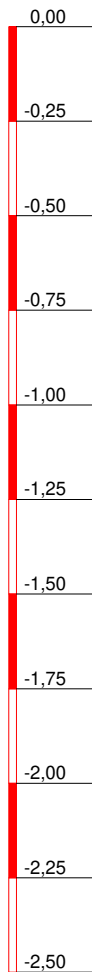
DIN 4022 Teil 1		<h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">René Fleischer – Geologisches Ingenieurbüro</p>					Anlage 3.1 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: Erweiterung Gewerbestandort Satzung Hauptstraße im Ortsteil Satzung, Versickerung von Niederschlagswasser									
Bohrung <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> Nr. S1 GOK </div>								Datum: 10.06.2024	
Schurf									
1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,50	a) Mutterboden				BK 1				
	b)								
	c) weich	d) leicht baggerbar	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h) OU	i)					
1,00	a) Schluff, sandig				BK 4				
	b)								
	c) halbfest	d) leicht baggerbar	e) braun						
	f) Hanglehm	g) Solifluktsionsdecke	h) UL	i)					
2,40	a) Kies, sandig, schluffig, steinig bis stark steinig				BK 3/5 OK Grundwasser 1,20 m				
	b) Schichtgrenze Hangschutt/Felszersatz nicht feststellbar infolge Grundwasser								
	c) feucht/nass, mitteld.-dicht, schw. kantengerund	d) mittelschwer baggerbar	e) braun						
	f) Hangschutt/ ?Felszersatz?	g) Solifluktsionsd. / Verwitterungsdecke des Grundgebirges	h) GU	i)					
> 2,40	a) nicht mehr baggerbar, Übergang zum Fels bzw. max. Arbeitstiefe Bagger								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Mitarbeiter vor

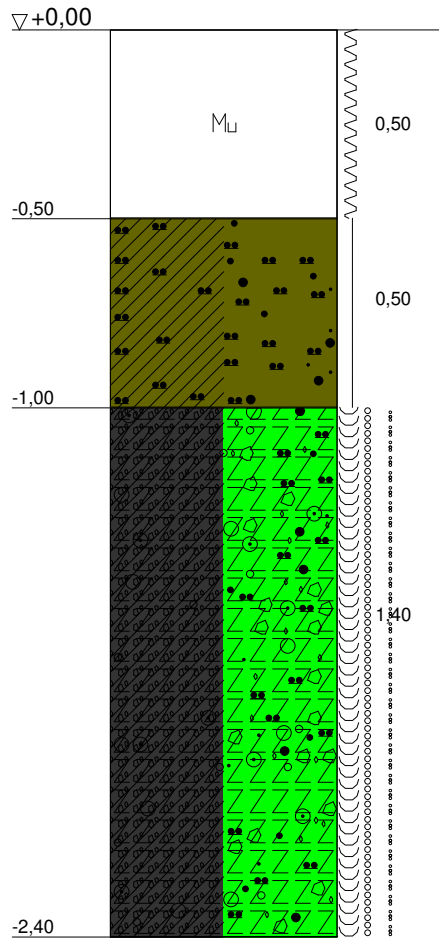
DIN 4022 Teil 1	<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>René Fleischer – Geologisches Ingenieurbüro</div>					Anlage 3.2 Bericht: Az.:				
Bauvorhaben: Erweiterung Gewerbestandort Satzunger Hauptstraße im Ortsteil Satzung, Versickerung von Niederschlagswasser										
Bohrung						Datum: 10.06.2024				
Nr.		S2		GOK						
Schurf										
1	2				3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung						h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,50	a) Mutterboden				BK 1					
	b)									
	c) weich		d) leicht baggerbar						e) dunkelbraun	
	f)		g)						h) OU i)	
1,00	a) Schluff, sandig				BK 4					
	b)									
	c) halbfest		d) leicht baggerbar						e) braun	
	f) Hanglehm		g) Solifluktsionsdecke						h) UL i)	
1,50	a) Kies, sandig, schluffig, steinig				BK 3 OK Grundwasser 1,20 m					
	b)									
	c) feucht/nass, mitteld.- dicht, schw. kantengerund		d) leicht baggerbar						e) braun	
	f) Hangschutt		g) Solifluktsionsdecke						h) GU i)	
	a) Abbruch Schürfarbeit, Ansatzhöhe Infiltrationsversuch 1,5 m unter GOK									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h) i)	
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Mitarbeiter vor										

S1

GOK



▼ 1,20 GW
10.06.2024



0,50 Mutterboden, weich, (OU), 1, leicht baggerbar, dunkelbraun

0,50 Gehängelehm, Schluff, sandig, halbfest, (UL), 4, leicht baggerbar, Solifluktsionsdecke, braun

1,40 Hangschutt/?Felszersatz?, Kies, sandig, schluffig, steinig bis stark steinig), feucht bis naß, mitteldicht bis dicht, (GU), 3, 5, abgerundet, mittelschwer baggerbar, Solifluktsionsdecke/ Verwitterungsdecke des Grundgebirges, Schichtgrenze Hangschutt/Felszersatz nicht feststellbar infolge Grundwasser, braun

nicht mehr baggerbar
Übergang zum Fels bzw.
max. Arbeitstiefe Bagger

Geologisches Ing.-Büro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bauvorhaben:
Erweiterung Gewerbestandort Satzunger
Hauptstraße im Ortsteil Satzung
Planbezeichnung:
Schurfprofil

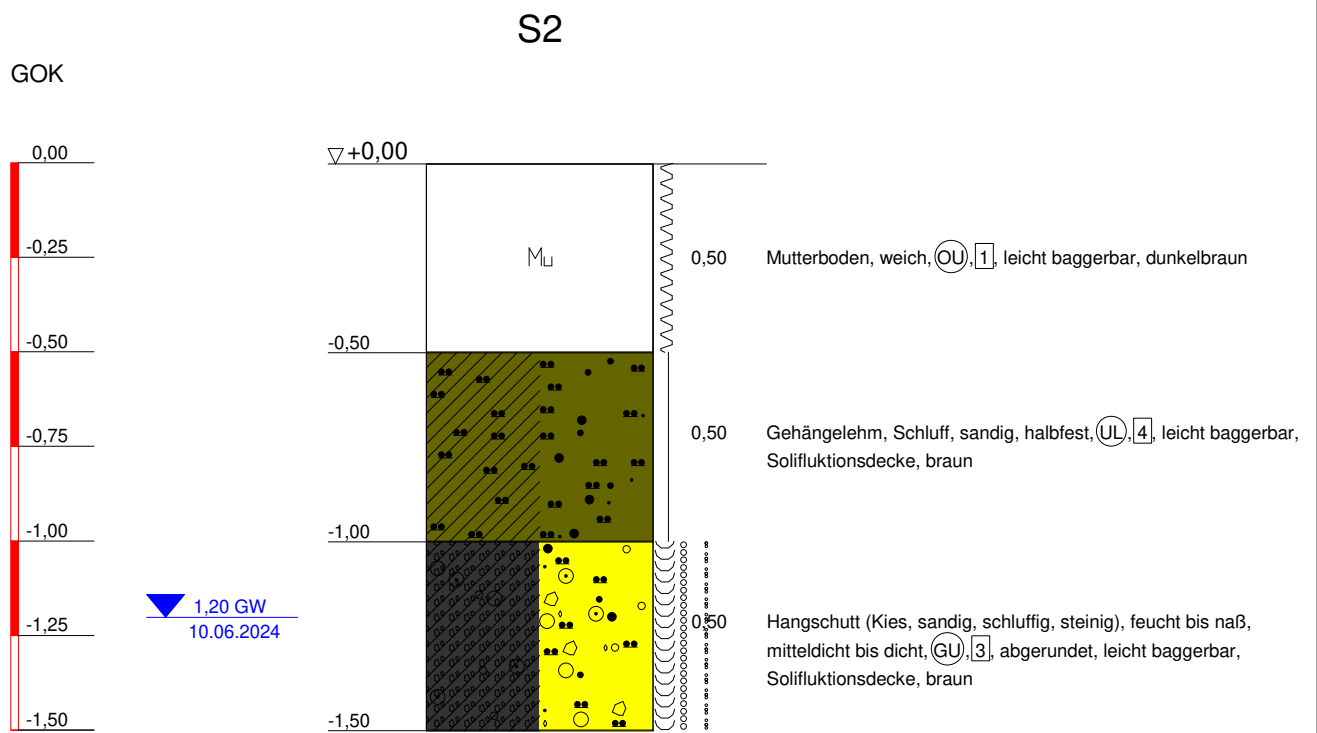
Plan-Nr: 4.1

Projekt-Nr:

Datum: 10.06.2024

Maßstab: 1:20

Bearbeiter: R. Fleischer



Abbruch Schürfarbeit
Ansatzhöhe Infiltrationsversuch 1,5 m unter GOK

Geologisches Ing.-Büro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bauvorhaben:
Erweiterung Gewerbestandort Satzunger
Hauptstraße im Ortsteil Satzung

Planbezeichnung:
Schurfprofil

Plan-Nr: 4.2

Projekt-Nr:

Datum: 10.06.2024

Maßstab: 1:20

Bearbeiter: R. Fleischer

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

	SCH	Schurf
	B	Bohrung
	BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
	BP	Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
	BuP	Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
	DPL	Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
	DPM	Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
	DPH	Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
	BS	Sondierbohrung
	CPT	Drucksondierung nach DIN 4094-2
	RKS	Rammkernsondierung
	GWM	Grundwassermessstelle

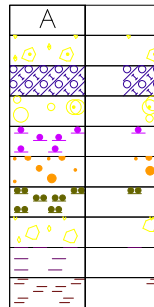
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

	Grundwasser angebohrt
	Grundwasser nach Bohrende
	Ruhewasserstand
	Schichtwasser angebohrt
	Sonderprobe
	Bohrprobe (Eimer 5 l)
	Bohrprobe (Glas 0.7l)
	k.GW kein Grundwasser
	Verwachsene Bohrkernprobe

BODENARTEN

Auffüllung		A
Blöcke	mit Blöcken	Y y
Geschiebemergel	mergelig	Mg me
Kies	kiesig	G g
Mudde	organisch	F o
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Steine	steinig	X x
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h



FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl., Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

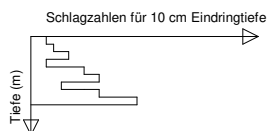
brg		wch	
stf		hfst	
fst			

FEUCHTIGKEIT

f	
klü	
klü	

KLÜFTUNG

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	DPL 10	DPM 15	DPH 15
Spitzendurchmesser	3.57 cm	4.37 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	15.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rammbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



Bauvorhaben:

Erweiterung Gewerbestandort Satzunger
Hauptstraße im Ortsteil Satzung

Planbezeichnung: Schurfprofile

Plan-Nr:

Maßstab: 1:20

Geologisches Ing.-Büro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bearbeiter:	R. Fleischer	Datum:
Gezeichnet:	A. Schmeling	10.06.24
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr:		

Formblatt für Sickertest

Stand 17.03.2014

Landratsamt Erzgebirgskreis
Paulus-Jenius-Str. 24
09456 Annaberg-Buchholz

Abteilung 3 Umwelt-, Bau- und Ordnungsverwaltung
Referat Umwelt und Forst
SG Siedlungswasserwirtschaft

Landkreis/Gemeinde/Gemarkung:

Erzgebirgskreis / Satzung / Satzung
977/8, 977/10 / Erbgemeinschaft Wittig
Jakob Winter GmbH

Flurst.-Nr./Eigentümer:

Lage der Schürfgrube im Grundstück:*

siehe Anlage 2

Schurfabmessung (Länge, Breite, Tiefe u. GOK):*

1,60 m ; 0,85 m ; 1,50 m

Wurde Grundwasser/Hangsickerwasser/Schichtwasser ** erschlossen?

ja/nein**

In welcher Tiefe? 1,20 m

- Schichtansprache/Profilbeschreibung gemäß DIN EN ISO 14688-1; 14689-1 (Ersatz für DIN 4022-1 und 4022-2) (Petrographie/Lithologie, Genese, Farbe, Trennflächengefüge, Einfallen, Gefügemerkmale):

Teufe (m u. GOK)	Mächtigkeit (m)	Ansprache
0,50	0,50	Mutterboden; OU; weich; dunkelbraun
1,00	0,50	Hanglehm; M.s; ML; halbfest; braun
> 1,50	> 0,50	Hangschnitt; G.s, u, x; GU; mitteld.-dicht; feucht/naß; braun

Dokumentation des Sickertests:

Versuch Nr:	V _{ges} in m³/l**	W _{Anf} in m ü. Sohle/ u. GOK**	W _{End} in m ü. Sohle/ u. GOK**	Absenkung in cm nach				V _{zu} ja/nein	S _{mittel}	t _s in min/cm
				15 min	30 min	45 min	60 min			
1	0,884	0,65	0,49	5,5	3,5	3,5	3,5	ja	4	3:45
2	0,870	0,64	0,50	4	4	2	4	ja	3,5	4:17
3	0,911	0,67	0,54	3,5	3,5	3	3	ja	3,25	4:37

- * - ggf. Handskizzen auf Rückseite
 ** - Zutreffendes unterstreichen
 V_{ges} - Eingefüllte Wassermenge in m³ oder l
 W_{Anf} - Wasserstand bei Versuchsbeginn in m ü. Sohle oder unter GOK
 W_{End} - Wasserstand bei Versuchsende in m ü. Sohle oder unter GOK
 S_{mittel} - durchschnittliche Absenkung je 15 Minuten
 t_s - spezifische Absenkzeit in min/cm
 V_{zu} - Wasser nachgefüllt ja/nein

Anlage 5

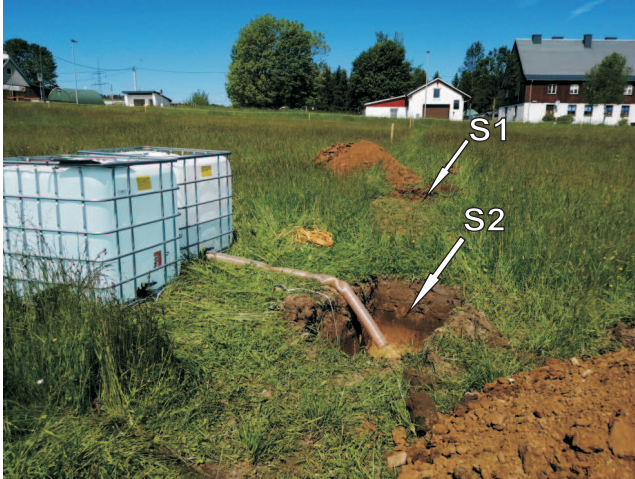


Bild 1:
Übersicht Erkundungsfeld mit Schürfpunkten S1 und S2
Blickrichtung NW



Bild 2:
Infiltrationsversuch im Schurf S2;
Blickrichtung NW

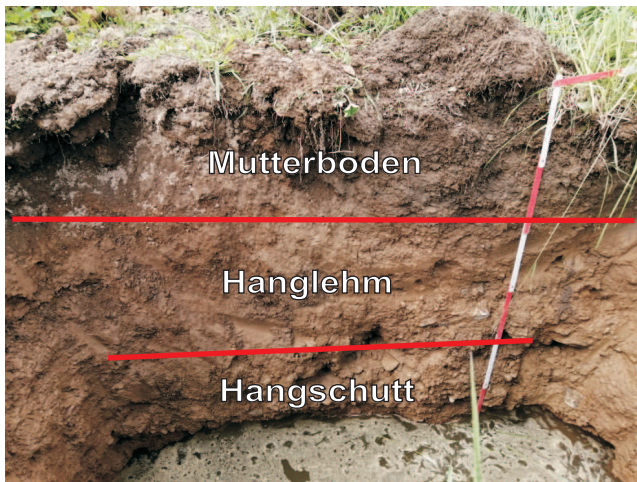


Bild 3:
Schurf S1, Endteufe 2,4 m,
Baugrundsichtung im SW-Stoß
OK Grundwasser bei 1,20 m u. GOK
Blickrichtung SW

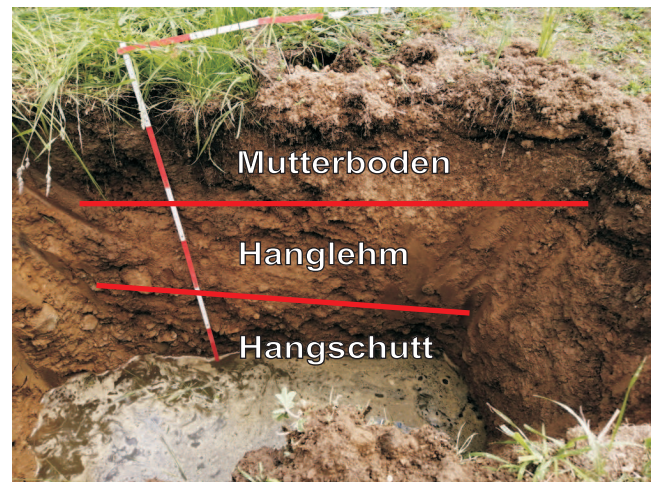


Bild 4:
Schurf S1, Endteufe 2,4 m,
Baugrundsichtung im NO-Stoß
OK Grundwasser bei 1,20 m u. GOK
Blickrichtung NO



René Fleischer



Geologisches Ingenieurbüro

Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Vermessung Radon

Markus-Röhling-Weg 8, 09456 Annaberg-Buchholz, Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102

Auftraggeber:

winter.

Jakob Winter GmbH
Satzunger Hauptstraße 1
09496 Marienberg/OT Satzung

**Ermittlung der hydraulischen
Aufnahmefähigkeit des Untergrundes**

Projekt: Erweiterung Gewerbestandort
Satzunger Hauptstraße im OT Satzung

Darstellung:

Fotodokumentation
Schürfe S1 und S2

	Datum	Zeichen	aufgestellt:
bearb.	06-07/2024	RF/AS	
gez.	25.06.2024	AS	
gepr.	02.07.2024	RF	
Maßstab:	unmaßstäblich		Frohnau, den
Blattgröße	A4		
Anlage 6		Blatt:	