

**Bebauungsplan „Wohngebiet Ottendorf“
Flurstück 332/3 in
01855 Sebnitz, OT Ottendorf**

Landkreis Sächsische Schweiz – Osterzgebirge

Versickerungsuntersuchung

IFG-Projekt-Nr.: I-148-09-21 / UP 1

Auftraggeber: Dipl.-Ing.H. Bendl
Hoch- und Tiefbau GmbH & Co. KG Sebnitz
Postfach 11 51
01851 Sebnitz
Telefon: 035971 / 504-0
Fax: 035971 / 504-44
E-Mail: info@bendl-hts.de

Verfasser: IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH
Purschwitzer Straße 13
02625 Bautzen
Telefon: 03591 / 6771-30
Fax: 03591 / 6771-40
E-Mail: mail@ifg-direkt.de

Bautzen, 11.04.2023

K. Eisold

.....
Dipl.-Ing. Kathrin Eisold
Projektbearbeiterin

Arnd Böhmer

.....
Dipl.-Ing. Arnd Böhmer
Geschäftsführer



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2. Unterlagen.....	3
3. Durchgeführte Untersuchungen.....	3
4. Durchführung und Ergebnisse der Versickerungsversuche	4
5. Abschließende Hinweise	6

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Versickerungsversuche.....	4
Tabelle 2: Auswertung der k_f -Wert-Bestimmung.....	5

Anlagenverzeichnis

	Blattzahl
Anlage 1 Lageplan mit Versuchspunkten, Maßstab 1:500.....	1
Anlage 2 Feldversuche: Protokolle zu den Versickerungsversuchen in Schurf 1 – Schurf 4.....	6

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Für den B-Plan südlich des Wiesenweges in Sebnitz, OT Ottendorf (Flst. 332/3) wurde durch die Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH im Jahre 2021 eine Baugrunduntersuchung /5/ durchgeführt. Im Rahmen dieser wurde für eine Vorbemessung ein Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwert von $k_{f,Bem} = 1,90 \cdot 10^{-5}$ m/s für die zur Versickerung in Frage kommende Baugrundsicht 4 – Granodiorit-Zersatz angegeben, basierend auf den durchgeführten Korngrößenanalysen gem. DIN 18123. Die sich bei der Berechnung mit diesem Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwert ergebenden Anlagengrößen werden durch den Auftraggeber als unverhältnismäßig groß gewertet, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Bauvorhabens in Frage gestellt wird. Daher soll die Wasserdurchlässigkeit der Schicht 4 mit Hilfe von Versickerungsversuchen überprüft werden, um realistischere Bemessungswerte zu erhalten. Die IFG GmbH wurde mit dem Schreiben vom 27.02.2023 /3/ durch die Firma BendlHTS GmbH & Co. KG mit der Durchführung von 4 Versickerungsversuchen beauftragt. Die Grundlage dazu bildet das Kostenangebot des IFG vom 27.02.2023 /1/.

2. Unterlagen

Für die Erarbeitung dieses Berichtes wurden folgende Unterlagen verwendet:

- /1/ Angebot Versickerungsversuche, Nr. IFG AN/2023/070-0, IFG GmbH, Bautzen, 27.02.2023.
- /2/ Lageplan B-Plan mit geplanter Parzellierung (Luftbild) htsSHARP57@bendl-hts_20230227_124852.pdf, durch den AG per E-Mail übergeben am 27.02.2023.
- /3/ Auftrag zur Baugrunduntersuchung gemäß Angebot IFG AN/2023/070-0, BendlHTS, Herr Lohf, per E-Mail am 27.02.2023.
- /4/ Absteckriss, Absteckung Höhenpunkte, 20230331_AbsteckrissUnterschrieben.pdf, Vermessungsbüro Teßmer, Neustadt/Sa., 30./31.03.2023.
- /5/ Baugrunduntersuchung Bebauungsplan „Wohngebiet Ottendorf“ Flurstück 332/3 in 01855 Sebnitz, OT Ottendorf, I-148-09-21, Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH, Bautzen, 30.09.2021.
- /6/ DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, 2005.

3. Untersuchungsprogramm

Die Versickerungsversuche wurden am 31.03.2023 im Beisein des Auftraggebers (AG, Herr Lohf) durchgeführt. Die Lage der Versuchspunkte wurde im Vorfeld durch den AG festgelegt und durch das Vermessungsbüro Teßmer im Gelände abgesteckt und eingemessen. Sie sind in Anlage 1 dargestellt.

Für die Versickerungsversuche wurde jeweils ein Handschurf bis OK Schicht 4 (Granodiorit-Zersatz) hergestellt. OK Schicht 4 wurde in Tiefen von ca. 0,25 m ... 0,55 m erreicht. Anschließend wurde jeweils ein Versickerungsversuch auf OK Schicht 4 mittels Doppelringinfiltrometer nach DIN 19682-7 durchgeführt. Eine Übersicht über die durchgeführten Arbeiten sowie die Schichtansprache für Schicht 4 bietet nachfolgende Tabelle.

Tabelle 1: Versickerungsversuche

Ver-sickerungs-versuch	Lagekoordinaten nach UTM-System		Ansatzhöhe [m NHN]	Endteufe ca. OK Schicht 4 [m u. GOK]	Schichtansprache (Schicht 4)
	Rechtswert	Hochwert			
Schurf 1 Nordwest	449820,27	5643917,92	325,28	0,35	Sand, schluffig, Granodiorit-Grus, Bodengruppe SU, Zv
Schurf 2 Südwest	449820,27	5643898,02	323,17	0,25	Sand, schluffig-stark schluffig, schwach kiesig, Granodiorit-Grus, Bodengruppe SU-SU*, Zv
Schurf 3 Nordost	449860,38	5643888,07	321,61	0,40	Sand, schluffig, Granodiorit-Grus, Bodengruppe SU, Zv
Schurf 4 Südost	449860,39	5643858,25	349,31	0,55	Sand, schluffig-stark schluffig, feinkiesig, Granodiorit-Grus, Bodengruppe SU-SU*, Zv

Nach organoleptischer Bodenansprache entspricht die im Schurf angetroffene Schicht 4 im Wesentlichen den Bohrerergebnissen der Baugrunduntersuchung /5/.

4. Durchführung und Ergebnisse der Versickerungsversuche

Das Doppelringinfiltrometer wurde jeweils an der Schurfsohle (OK Schicht 4) eingebaut und mit Wasser befüllt. Nach einer Sättigungszeit wurden ein bis zwei Versickerungsdurchgänge je Schurf mit je 10...45 min Dauer durchgeführt. Die zugehörigen Protokolle befinden sich in Anlage 2.



Bild 1: Auf Schicht 4 eingebautes Doppelringinfiltrometer mit Schwimmer

Die im Feldversuch bestimmten k_f -Werte sind gemäß DWA-A 138 /6/ mit dem Faktor 2 zu korrigieren. Nachfolgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse sowie die nach /6/ berechneten Bemessungs- k_f -Werte.

Tabelle 2: Auswertung der k_f -Wert-Bestimmung

Versickerungsversuch	OK Schicht 4 [m u GOK]	im Versuch ermittelter k_f -Wert	Korrekturfaktor nach /6/	Bemessungs- k_f -Wert [m/s]
Schurf 1 Nordwest	0,35	Durchgang 1: $1,02 \cdot 10^{-04}$ Durchgang 2: $7,96 \cdot 10^{-05}$ Mittelwert: $9,08 \cdot 10^{-05}$	2,0	$1,82 \cdot 10^{-04}$
Schurf 2 Südwest	0,25	Durchgang 1: $5,56 \cdot 10^{-06}$	2,0	$1,11 \cdot 10^{-05}$
Schurf 3 Nordost	0,40	Durchgang 1: $9,44 \cdot 10^{-05}$ Durchgang 2: $1,24 \cdot 10^{-04}$ Mittelwert: $1,09 \cdot 10^{-04}$	2,0	$2,18 \cdot 10^{-04}$
Schurf 4 Südost	0,55	Durchgang 1: $1,59 \cdot 10^{-05}$	2,0	$3,18 \cdot 10^{-05}$

Aus den korrigierten Durchlässigkeitsbeiwerten der Versickerungsversuche ist ersichtlich, dass die Wasserdurchlässigkeit der untersuchten Zersatzschicht durchweg innerhalb des entwässerungstechnisch relevanten Durchlässigkeitsbereich von $1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s} > k_f > 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ liegt. Der Baugrund ist demnach für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.

Außerdem ist erkennbar, dass die Versickerungsversuche in den beiden nördlichen Schürfen 1 und 3 deutlich höhere Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in übereinstimmender Größenordnung ergeben. Die hier ermittelten k_f -Werte liegen um ca. eine Zehnerpotenz höher als die in den südlichen Schürfen ermittelten k_f -Werte. Der Vorbemessungs- k_f -Wert von $k_{f,Bem} = 1,90 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ aus /5/ entspricht den Ergebnissen in Schurf 2 und 4.

Nach den aktuellen Untersuchungsergebnissen kann für die Auslegung von Versickerungsanlagen nach den Bemessungsformeln des ATV-A 138 /6/ wie folgt vorgegangen werden:

- Für Versickerungsanlagen in der nördlichen Achse Schurf 1 – Schurf 3 kann ein **Bemessungs- k_f -Wert von $2,00 \cdot 10^{-04} \text{ m/s}$** angesetzt werden.
- Für Versickerungsanlagen in der südlichen Achse Schurf 2 – Schurf 4 kann ein **Bemessungs- k_f -Wert von $2,14 \cdot 10^{-05} \text{ m/s}$** angesetzt werden.

Die Versickerungsversuche wurden oberflächennah durchgeführt. Es ist nicht auszuschließen, dass insbesondere in der Südachse in tieferen Horizonten höhere Durchlässigkeiten gegeben sind (vgl. BP 04, BP 06 /5/).

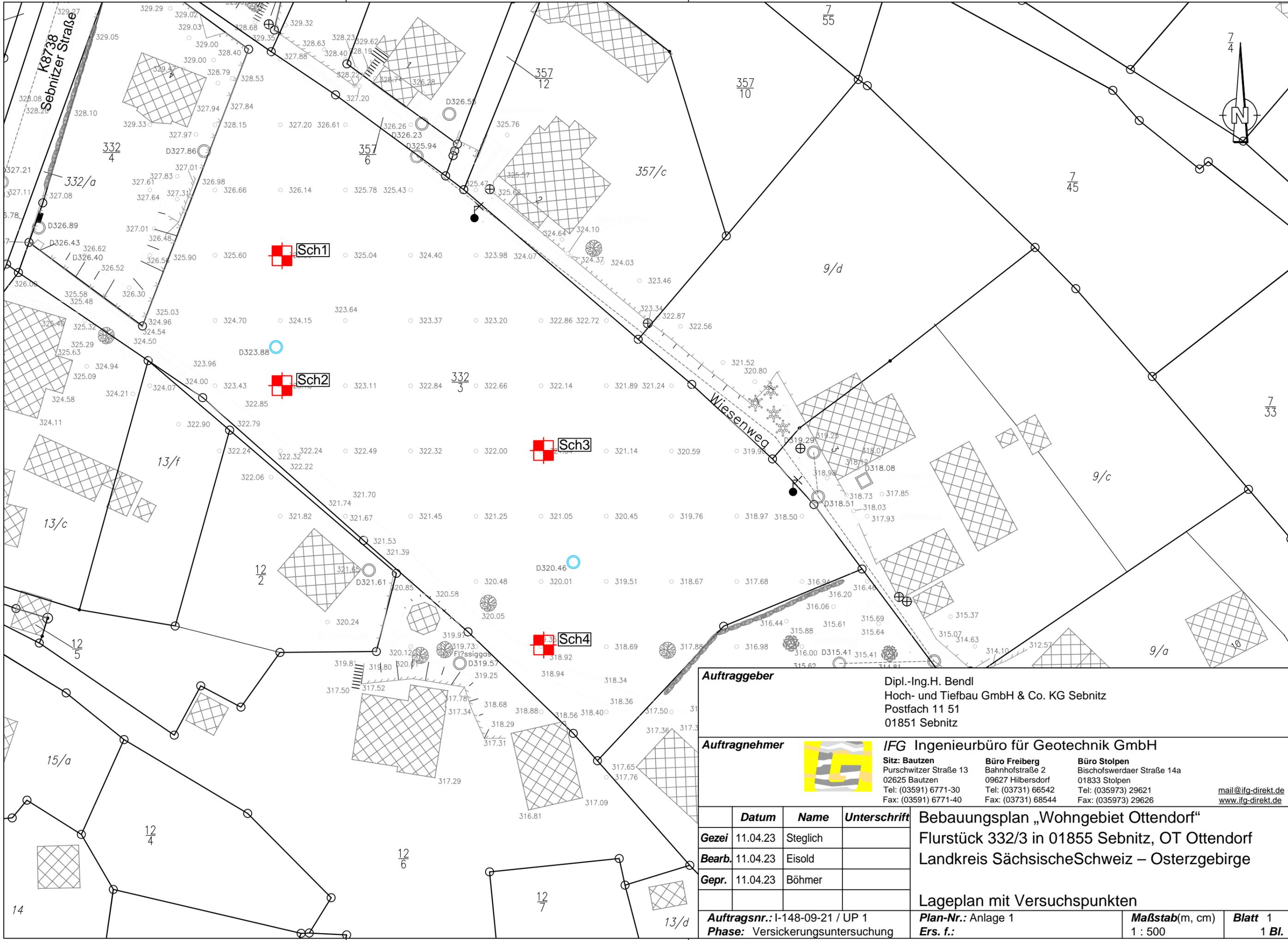
Die Versickerungsanlage muss in den Granodioritzersatz (Schicht 4) einbinden. Die Mächtigkeit des Sickerraumes in dieser Schicht sollte mindestens 1 m betragen, um einen Wasseraufstau auf OK Fels zu vermeiden. Mit OK Fels ist nach den Bohrergebnissen in ca. 1,8...3,0 m Tiefe zu rechnen /5/. Grundwasser wurde bis in diese Tiefen nicht angeschnitten.

Zu beachten ist, dass der Granodioritzersatz (Schicht 4) ein durch Verwitterungsprozesse zu Lockergestein zersetzter Granodiorit ist. Die Wasserdurchlässigkeit dieses Bodens hängt zum einen von der Zusammensetzung des Festgesteins als auch von Intensität und Dauer der Verwitterungsprozesse ab und kann somit innerhalb dieser Bodenschicht variabel sein. Außerdem neigt Granodioritgrus erfahrungsgemäß zur Kornzertrümmerung durch mechanische Beanspruchung, z. B. durch Bautätigkeit. Dadurch erhöht sich der Feinkornanteil und die geotechnischen Eigenschaften hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit können sich verschlechtern.

5. Abschließende Hinweise

Der Baugrund wurde punktuell untersucht. Sollten während der Bauausführung davon abweichende Baugrundverhältnisse angetroffen werden, so ist der Gutachter davon in Kenntnis zu setzen.

Dieses Gutachten kann nur in seiner Gesamtheit und in Zusammenhang mit der Baugrunduntersuchung /5/ die Baugrundsituation darstellen. Für Schäden, die auf Grund nur auszugsweiser Weiterverbreitung bzw. Veränderung dieses Berichts eventuell entstehen, wird seitens des Verfassers jede Haftung abgelehnt. Die Untersuchungen erfolgten auf Grundlage des derzeitigen Planungsstandes.



Auftraggeber
 Dipl.-Ing.H. Bendl
 Hoch- und Tiefbau GmbH & Co. KG Sebnitz
 Postfach 11 51
 01851 Sebnitz

Auftragnehmer  **IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH**
Sitz: Bautzen Purschwitzer Straße 13 02625 Bautzen
 Tel: (03591) 6771-30 Fax: (03591) 6771-40
Büro Freiberg Bahnhofstraße 2 09627 Hilbersdorf
 Tel: (03731) 66542 Fax: (03731) 68544
Büro Stolpen Bischofswerdaer Straße 14a 01833 Stolpen
 Tel: (035973) 29621 Fax: (035973) 29626
 mail@ifg-direkt.de
 www.ifg-direkt.de

	Datum	Name	Unterschrift	Bebauungsplan „Wohngelände Ottendorf“ Flurstück 332/3 in 01855 Sebnitz, OT Ottendorf Landkreis Sächsische Schweiz – Osterzgebirge		
Gez.	11.04.23	Steglich		Lageplan mit Versuchspunkten		
Bearb.	11.04.23	Eisold				
Gepr.	11.04.23	Böhmer				
Auftragsnr.: I-148-09-21 / UP 1				Plan-Nr.: Anlage 1	Maßstab(m, cm) 1 : 500	Blatt 1 1 Bl.
Phase: Versickerungsuntersuchung				Ers. f.:		

Doppelring-Infiltrometer

Versickerungsrate
 Dopplering-Infiltrometer
 (DIN 19 682-7)

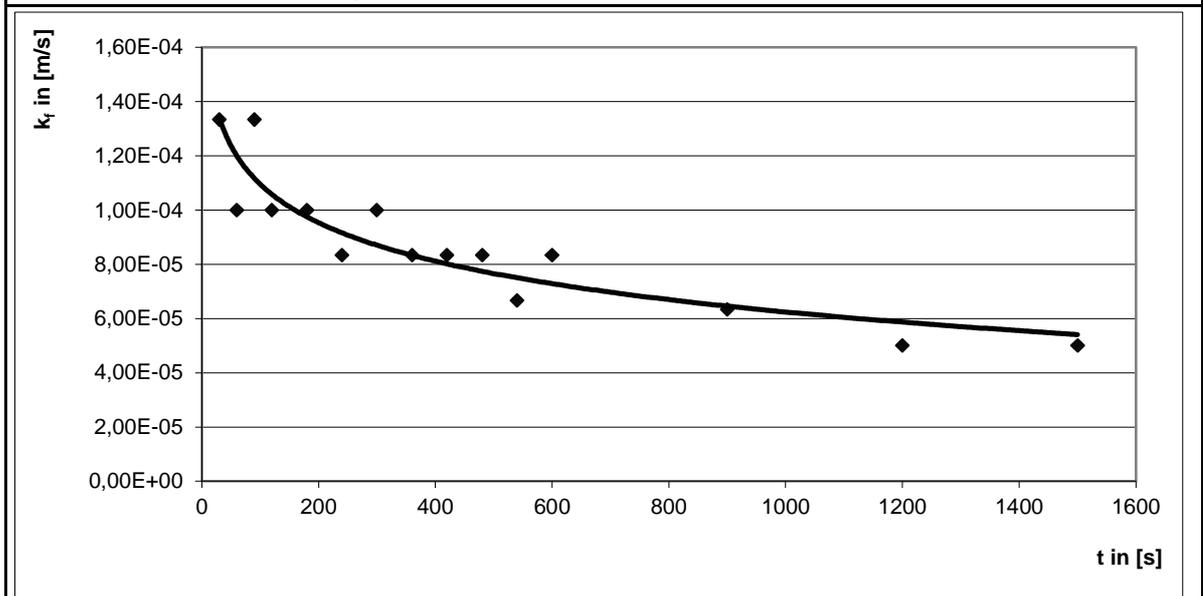
Projekt:	Bebauungsplan „Wohngebiet Ottendorf“	Projektnummer:	I-148-09-21 UP 1
Meßstelle	Schurf 1, Versuchsdurchgang 1	Datum:	31.03.2023
Lage Meßstelle u.GOK	0,35	Bodenart auf Schurfsohle:	S,u, Grus

Durchm. Innenring: [m] 0,15 Versickerungsfläche: $A_V =$ 0,0177 m²

Meßprotokoll

Ableseintervall <i>Dt in [s]</i>	Wasserstand <i>x in [cm]</i>	Wasserstandsänderung <i>Dx in [cm]</i>	Infiltrationsrate Dx / Dt	
			[cm/s]	[m/s]
	8,5			
30	8,9	0,4	1,33E-02	1,33E-04
60	9,2	0,3	1,00E-02	1,00E-04
90	9,6	0,4	1,33E-02	1,33E-04
120	9,9	0,3	1,00E-02	1,00E-04
180	10,5	0,6	1,00E-02	1,00E-04
240	11,0	0,5	8,33E-03	8,33E-05
300	11,6	0,6	1,00E-02	1,00E-04
360	12,1	0,5	8,33E-03	8,33E-05
420	12,6	0,5	8,33E-03	8,33E-05
480	13,1	0,5	8,33E-03	8,33E-05
540	13,5	0,4	6,67E-03	6,67E-05
600	14,0	0,5	8,33E-03	8,33E-05
900	15,9	1,9	6,33E-03	6,33E-05
1200	17,4	1,5	5,00E-03	5,00E-05
1500	18,9	1,5	5,00E-03	5,00E-05

Maßgebende Infiltrationsrate: $k_f =$ 1,02E-04 m/s



Doppelring-Infiltrometer

Versickerungsrate
 Dopplering-Infiltrometer
 (DIN 19 682-7)

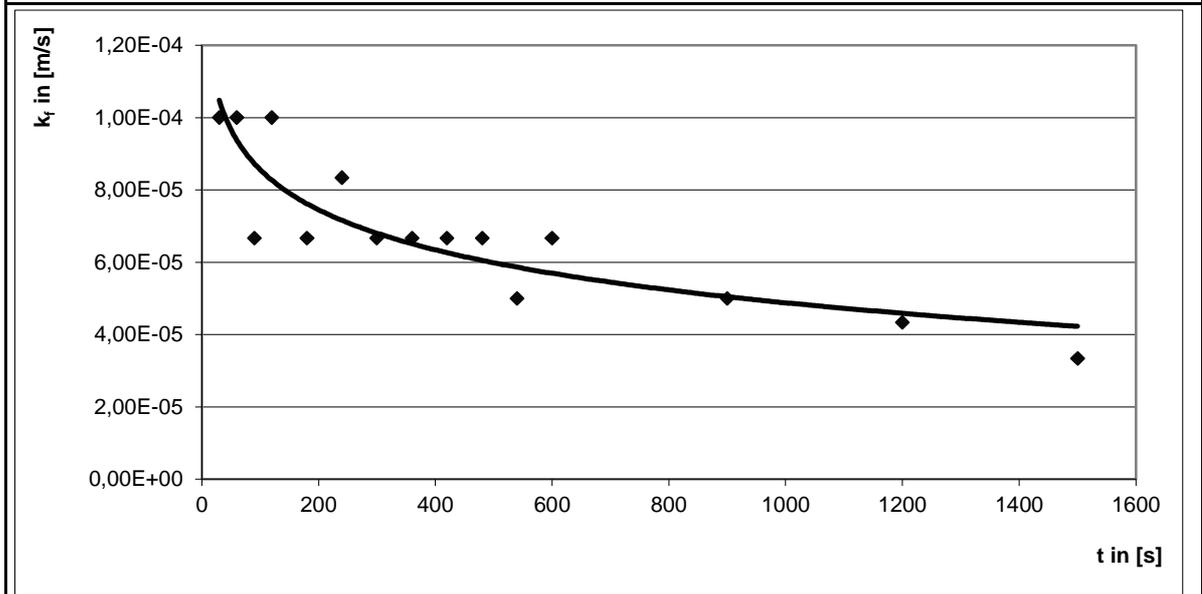
Projekt:	Bebauungsplan „Wohngebiet Ottendorf“	Projektnummer:	I-148-09-21 UP 1
Meßstelle	Schurf 1, Versuchsdurchgang 2	Datum:	31.03.2023
Lage Meßstelle u.GOK	0,35	Bodenart auf Schurfsohle:	S,u, Grus

Durchm. Innenring: [m] 0,15 Versickerungsfläche: $A_V =$ 0,0177 m²

Meßprotokoll

Ableseintervall <i>Dt in [s]</i>	Wasserstand <i>x in [cm]</i>	Wasserstandsänderung <i>Dx in [cm]</i>	Infiltrationsrate Dx / Dt	
			[cm/s]	[m/s]
	8,9			
30	9,2	0,3	1,00E-02	1,00E-04
60	9,5	0,3	1,00E-02	1,00E-04
90	9,7	0,2	6,67E-03	6,67E-05
120	10,0	0,3	1,00E-02	1,00E-04
180	10,4	0,4	6,67E-03	6,67E-05
240	10,9	0,5	8,33E-03	8,33E-05
300	11,3	0,4	6,67E-03	6,67E-05
360	11,7	0,4	6,67E-03	6,67E-05
420	12,1	0,4	6,67E-03	6,67E-05
480	12,5	0,4	6,67E-03	6,67E-05
540	12,8	0,3	5,00E-03	5,00E-05
600	13,2	0,4	6,67E-03	6,67E-05
900	14,7	1,5	5,00E-03	5,00E-05
1200	16,0	1,3	4,33E-03	4,33E-05
1500	17,0	1,0	3,33E-03	3,33E-05

Maßgebende Infiltrationsrate: $k_f =$ 7,96E-05 m/s



Doppelring-Infiltrometer

Versickerungsrate
 Dopplering-Infiltrometer
 (DIN 19 682-7)

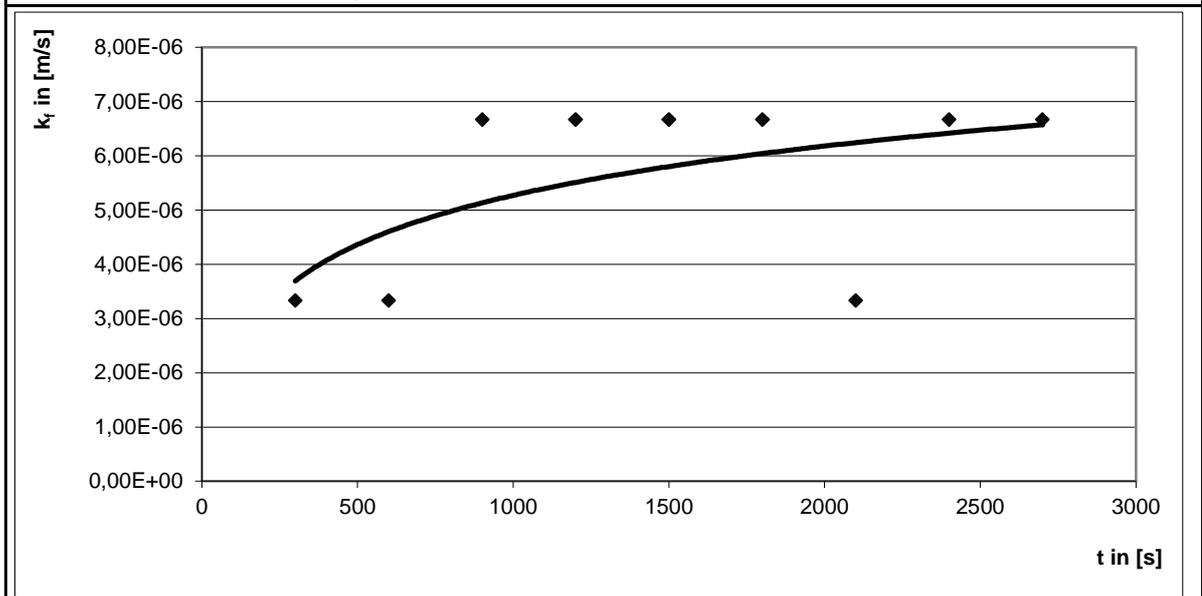
Projekt:	Bebauungsplan „Wohngebiet Ottendorf“	Projektnummer:	I-148-09-21 UP 1
Meßstelle	Schurf 2, Versuchsdurchgang 1	Datum:	31.03.2023
Lage Meßstelle u.GOK	0,25	Bodenart auf Schurfsohle:	S _u -u ₄ ,g ₂ , Grus

Durchm. Innenring: [m] 0,15 Versickerungsfläche: $A_V =$ 0,0177 m²

Meßprotokoll

Ableseintervall <i>Dt in [s]</i>	Wasserstand <i>x in [cm]</i>	Wasserstandsänderung <i>Dx in [cm]</i>	Infiltrationsrate <i>Dx / Dt</i>	
			[cm/s]	[m/s]
	3,3			
300	3,4	0,1	3,33E-04	3,33E-06
600	3,5	0,1	3,33E-04	3,33E-06
900	3,7	0,2	6,67E-04	6,67E-06
1200	3,9	0,2	6,67E-04	6,67E-06
1500	4,1	0,2	6,67E-04	6,67E-06
1800	4,3	0,2	6,67E-04	6,67E-06
2100	4,4	0,1	3,33E-04	3,33E-06
2400	4,6	0,2	6,67E-04	6,67E-06
2700	4,8	0,2	6,67E-04	6,67E-06

Maßgebende Infiltrationsrate: $k_f =$ 5,56E-06 m/s



Doppelring-Infiltrometer

Versickerungsrate
 Dopplering-Infiltrometer
 (DIN 19 682-7)

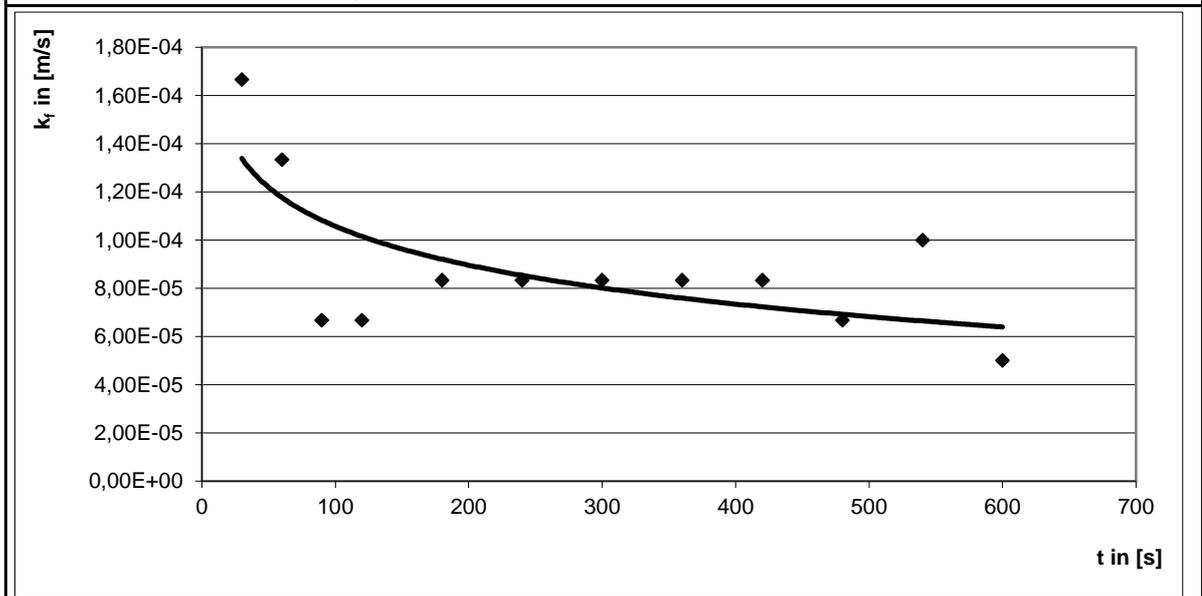
Projekt:	Bebauungsplan „Wohngebiet Ottendorf“	Projektnummer:	I-148-09-21 UP 1
Meßstelle	Schurf 3, Versuchsdurchgang 1	Datum:	31.03.2023
Lage Meßstelle u.GOK	0,4	Bodenart auf Schurfsohle:	S,u, Grus

Durchm. Innenring: [m] 0,15 Versickerungsfläche: $A_V =$ 0,0177 m²

Meßprotokoll

Ableseintervall <i>Dt in [s]</i>	Wasserstand <i>x in [cm]</i>	Wasserstandsänderung <i>Dx in [cm]</i>	Infiltrationsrate <i>Dx / Dt</i>	
			[cm/s]	[m/s]
	14			
30	14,5	0,5	1,67E-02	1,67E-04
60	14,9	0,4	1,33E-02	1,33E-04
90	15,1	0,2	6,67E-03	6,67E-05
120	15,3	0,2	6,67E-03	6,67E-05
180	15,8	0,5	8,33E-03	8,33E-05
240	16,3	0,5	8,33E-03	8,33E-05
300	16,8	0,5	8,33E-03	8,33E-05
360	17,3	0,5	8,33E-03	8,33E-05
420	17,8	0,5	8,33E-03	8,33E-05
480	18,2	0,4	6,67E-03	6,67E-05
540	18,8	0,6	1,00E-02	1,00E-04
600	19,1	0,3	5,00E-03	5,00E-05

Maßgebende Infiltrationsrate: $k_f =$ 9,44E-05 m/s



Doppelring-Infiltrometer

Versickerungsrate
Dopplering-Infiltrometer
(DIN 19 682-7)

Projekt:	Bebauungsplan „Wohngebiet Ottendorf“	Projektnummer:	I-148-09-21 UP 1
Meßstelle	Schurf 3, Versuchsdurchgang 2	Datum:	31.03.2023
Lage Meßstelle u.GOK	0,4	Bodenart auf Schurfsohle:	S,u, Grus

Durchm. Innenring: [m] 0,15 Versickerungsfläche: $A_V =$ 0,0177 m²

Meßprotokoll

Ableseintervall <i>Dt in [s]</i>	Wasserstand <i>x in [cm]</i>	Wasserstandsänderung <i>Dx in [cm]</i>	Infiltrationsrate Dx / Dt	
			[cm/s]	[m/s]
	8,6			
30	9,1	0,5	1,67E-02	1,67E-04
60	9,5	0,4	1,33E-02	1,33E-04
90	10,0	0,5	1,67E-02	1,67E-04
120	10,3	0,3	1,00E-02	1,00E-04
180	11,0	0,7	1,17E-02	1,17E-04
240	11,8	0,8	1,33E-02	1,33E-04
300	12,4	0,6	1,00E-02	1,00E-04
360	13,0	0,6	1,00E-02	1,00E-04
420	13,6	0,6	1,00E-02	1,00E-04
480	14,2	0,6	1,00E-02	1,00E-04
540	14,7	0,5	8,33E-03	8,33E-05
600	15,2	0,5	8,33E-03	8,33E-05
900	18,0	2,8	9,33E-03	9,33E-05
1020	19,3	1,3	1,08E-02	1,08E-04

Maßgebende Infiltrationsrate: $k_f =$ 1,24E-04 m/s

