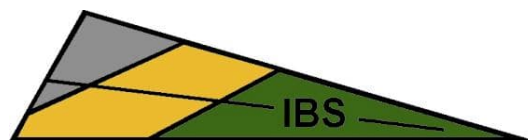


# Ingenieurbüro Thomas Schmidt

Dipl.-Ing. für Geotechnik  
Freier Sachverständiger



## Baugrundgutachten

Geotechnischer Bericht zu den Baugrundverhältnissen nach DIN 4022

Hauptuntersuchung zur geotechnischen Kategorie 2

### Bauvorhaben: Einkaufsmarkt Bischofswerdaer Straße in Stolpen

Auftraggeber: Rudolf Kimmerle Verwaltung  
Johannes-Scheiffele-Straße 9  
89407 Dillingen s. d. Donau

Bauplaner: Planungsbüro Schubert GmbH & Co. KG  
Rumpeltstraße 1  
01454 Radeberg

Bearbeiter: Ing.-Geol. Heiko Seidel

Objektnummer: 2026/02/01

Umfang: 19 Seiten, 6 Anlagen mit 76 Blatt

Datum: 18.03.2026

Verteiler: 1 x Rudolf Kimmerle Verwaltung und [zentrale@kimmerle-gruppe.de](mailto:zentrale@kimmerle-gruppe.de)  
1 x Planungsbüro Schubert und [info@pg-lehni.de](mailto:info@pg-lehni.de)  
1 x IBS, Freiberg

---

**Hauptsitz:** Ingenieurbüro Thomas Schmidt  
Fuchsmühlenweg 7  
09599 Freiberg  
  
Tel.: 0 37 31 / 7 98 67 – 0  
Fax: 0 37 31 / 7 98 67 – 21

**Niederlassung:** Ingenieurbüro Thomas Schmidt  
Niederlassung Annaberg-Buchholz  
Robert-Blum-Straße 23  
09456 Annaberg-Buchholz  
Tel.: 0 37 33 / 4 28 261  
Fax.: 0 37 33 / 4 28 263



<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
0	Zusammenfassung	4
1	Aufgabenstellung	5
2	Verwendete Unterlagen	5
3	Baumaßnahme und Baugelände	6
4	Untergrundverhältnisse	7
4.1	Geologische Situation	7
4.2	Altbergbau- und Erdbebensituation	8
4.3	Radonbelastung	8
5	Erkundungsumfang	9
6	Ergebnisse der Feldarbeiten	9
6.1	Baugrundverhältnisse	9
6.2	Hydrogeologische Verhältnisse	9
6.3	Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	10
7	Ergebnisse der analytischen Untersuchungen	11
7.1	Beton- und Stahlaggressivität des Bodens	11
7.2	EBV-Analysen	13
8	Schlussfolgerungen	14
8.1	Homogenbereiche und geotechnische Kennwerte	14
8.2	Gründungsempfehlungen	15
8.3	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und Setzungen	16
8.4	Bemessung möglicher Versickerungseinrichtungen	17
8.5	Bautechnische Hinweise	18



<b>Anlagenverzeichnis</b>	<b>Blattzahl</b>
Anlage 1 - Lageplan /4/	1
Anlage 2 - Aufschlussprofile	10
Anlage 3 - Schnittdarstellungen	1
Anlage 4 - Ergebnisse der analytischen Untersuchungen	15
4.1 - <i>Beton- und Stahlaggressivität des Bodens</i>	2
4.2 - <i>EBV-Analysen</i>	11
Anlage 5 - Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020 /14/	5
Anlage 6 - Bemessung möglicher Versickerungsanlagen	44
6.1 - <i>Kiesrigole HxB 1,0x1,5 m</i>	4
6.2 - <i>Kiesrigole HxB 1,0x2,0 m</i>	4
6.3 - <i>Kiesrigole HxB 1,0x2,5 m</i>	4
6.4 - <i>Kiesrigole HxB 1,0x3,0 m</i>	4
6.5 - <i>Kiesrigole HxB 1,0x4,0 m</i>	4
6.6 - <i>Blockrigole HxB 0,6x1,2 m</i>	4
6.7 - <i>Blockrigole HxB 0,6x1,8 m</i>	4
6.8 - <i>Blockrigole HxB 0,6x2,4 m</i>	4
6.9 - <i>Blockrigole HxB 0,6x3,0 m</i>	4
6.10 - <i>Blockrigole HxB 0,6x3,6 m</i>	4
6.11 - <i>Blockrigole HxB 0,6x4,3 m</i>	4



## 0 Zusammenfassung

Die Baugrundverhältnisse für die geplante Errichtung eines Einkaufsmarktes an der Bischofswerdaer Straße in Stolpen wurde ergänzend zum vorhandenen Baugrundgutachten mit 5 Rammkernsondierungen erkundet. Des Weiteren erfolgte eine Neubemessung möglicher Versickerungseinrichtungen.

Die Ergebnisse zeigen, dass am Baustandort einheitlich gut tragfähiger Baugrund für Einzel- und/oder Streifenfundamente mit dem sandig-grusig zersetzten Fels gegeben ist, der in Tiefen zwischen 0,5 und 2,5 m u. GOK ansteht.

Die Neubemessung möglicher Versickerungseinrichtungen ergab je nach Einbaukonfiguration erforderliche Längen für Kiesrigolen von 85,5 bis 209,9 m bzw. für Blockrigolen von 57,2 bis 186,1 m und die rechnerischen Entleerungsdauer liegt zwischen 2,4 und 5,6 h. Jede der berechneten Einbaukonfigurationen kann auf der zur Verfügung stehenden ca. 60x40 m großen Versickerungsfläche (bzw. Fläche für Parkplätze und Fahrgassen) untergebracht werden.

Die beiden untersuchten Bodenmischproben wiesen Materialwerte BM-F0\* (Mineralgemisch und Auffülle) bzw. BM-0\* (Fels, zersetzt) mit der Abfallschlüsselnummer 17 05 04 auf.

Der Baustandort liegt außerhalb von Erdbebenzonen, Hohlraumverdachtsgebieten, Radonvorsorgegebieten, Wasserschutzgebieten, hochwassergefährdeten Gebieten sowie Erdbebenzonen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Ing.-Geol. Heiko Seidel  
Objektbearbeiter

Dipl.-Ing. Thomas Schmidt  
Leiter des Büros





## 1 Aufgabenstellung

In Stolpen ist an der Bischofswerdaer Straße die Errichtung eines Einkaufsmarktes geplant. Wegen des gegenüber dem Baugrundgutachten /2/ geänderten Baustandortes erhielten wir den Auftrag /1/, die Baugrundverhältnisse ergänzend zu erkunden und aus geotechnischer Sicht zu bewerten. Weiterhin ist wegen deutlich vergrößerter Stellplatz- und Dachflächen gegenüber dem Versickerungsgutachten /3/ sowie der aktualisierten Fassung des Arbeitsblattes DWA-A 138-1 eine Neubemessung möglicher Versickerungseinrichtungen durchzuführen.

## 2 Verwendete Unterlagen

- /1/ Auftragsschreiben vom Planungsbüro Schubert GmbH & Co. KG, Radeberg, E-Mail vom 30.01.2026
- /2/ Baugrundgutachten „SB-Markt und 2 Läden in Stolpen an der Bischofswerdaer Straße“, IBS, Freiberg, 24.05.2000
- /3/ Versickerungsgutachten „SB-Markt und 2 Läden in Stolpen an der Bischofswerdaer Straße“, IBS, Freiberg, 06.09.2000
- /4/ Vom Bauplaner zur Verfügung gestellte Entwurfsunterlagen/-pläne, Stand: 08/2025
- /5/ Geoportal Sachsenatlas, ©2026 GeoSN
- /6/ Geologische Karte von Sachsen Nr. 68, Sektion Stolpen
- /7/ Erdbebenzonenabfrage (Online), GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam
- /8/ Allgemeinverfügung zur Festlegung von Gebieten zum Schutz vor Radon-222 in Innenräumen, LfULG, Sächsisches Amtsblatt Nr. 49/2020 vom 03.12.2020
- /9/ BfS-Geoportal, ©2026 Bundesamt für Strahlenschutz
- /10/ Ersatzbaustoffverordnung, Stand 16.07.2021
- /11/ Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10.12.2001, zuletzt geändert: 30.06.2020
- /12/ RstO Ausgabe 12/24, FGSV e.V., Köln, 2024
- /13/ Programm Versickerungsexpert V. 6.0, ©2025 Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH & Tatge IT Consulting GmbH, 15.01.2025
- /14/ Programm KOSTRA-DWD 2020 V.4.2.2.919, ©2023 itwh GmbH
- /15/ DWA-Regelwerk Arbeitsblatt DWA-A 138-1, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, Stand 10/2024

### 3 Baumaßnahme und Baugelände

Der ursprünglich auf dem Flurstück 324/2 vorgesehene Baustandort wurde in nordöstliche Richtung auf das Flurstück 323/3 verschoben (siehe Anlage 1 und Bilder 1 und 2). Hier verläuft derzeit die Betriebszufahrt EL-MET Geräte- und Apparatebau GmbH, die im Untergeschoss des vorhandenen Netto-Marktes ihren Firmensitz hat. Das Gelände fällt leicht in nordöstliche Richtung ein und ist mit Ausnahme der Betriebszufahrt unbefestigt.



Bild 1: Luftbild /5/ mit **Bauvorhaben**



Bild 2: Baustandort, Blickrichtung Süd

Geplant ist die Errichtung eines Einkaufsmarktes mit einer Verkaufsfläche von 1.835 m<sup>2</sup>. Des Weiteren soll das auf Dach- und befestigten Flächen anfallende Niederschlagswasser nach Möglichkeit vor Ort Versickert werden.



## 4 Untergrundverhältnisse

### 4.1 Geologische Situation

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im südwestlichen Teil des Lausitzer Granitmassivs. Den geologischen Untergrund bildet der **Lausitzer Zweiglimmergranodiorit**, der zumeist eine ausgeprägte Verwitterungszone von mehreren Meter Mächtigkeit aufweist, deren Abschluss ein fast völlig zersetztes und teils schluffig bzw. grusig ausgebildetes Gesteinsmaterial bildet.

Im Tertiär setzte in der Lausitz eine lebhaft vulkanische Tätigkeit ein, die zur Eruption von Basalten führte, so auch des **Stolpener Basaltes** südwestlich des Untersuchungsgebietes. Die Verbreitung des säulig abgesonderten Basaltes beschränkt sich auf die unmittelbare Umgebung der Schlossruine und berührt nicht das Untersuchungsgebiet. Durch Verschleppung finden sich Basaltfragmente jedoch in einem 200 m bis 1000 m breiten Gürtel innerhalb pleistozäner (eiszeitlicher) Ablagerungen wieder /6/.

Das Grundgebirge wird von einem pleistozän gebildeten Deckgebirge verhüllt, welches aus einem schluffig-tonigen **Lößlehm** und speziell nördlich von Stolpen zunehmend aus eiszeitlichen Sand-Kies-Ablagerungen besteht.

Weiterhin können an Bach- und Flussläufe gebundene **Auesedimente** (Auelehm, Sand und Schotterbildungen) auftreten.

Den Abschluss des natürlichen Schichtenprofils bildet eine geringmächtige **Mutterbodenschicht** (Oberboden). Im Zuge **anthropogener Einflüsse** kann die natürliche Schichtenfolge ganz oder teilweise abgetragen, umgelagert, vermischt bzw. durch verschiedenartige **Auffüllungen** ersetzt bzw. überschüttet worden sein.

## 4.2 Altbergbau- und Erdbebensituation

Der Baustandort liegt gemäß /5/ außerhalb von Hohlraumverdachtsgebieten (Bild 3), so dass eine Altbergbaugeschädigung ausgeschlossen werden kann.



Bild 3: Hohlraumkarte nach /3/

### Legende:

- Gebiet mit unterird. Hohlräumen gemäß § 7 sächs. HohlVO

Der Baustandort liegt entsprechend /5/ außerhalb von Erdbebenzonen.

## 4.3 Radonbelastung

Der Baustandort liegt entsprechend in /8/ und /9/ außerhalb der festgelegten Gebiete (Bild 4) zum Schutz vor Radon-222 in Innenräumen nach § 121 Absatz 1 Satz 1 des Strahlenschutzgesetzes, so dass keine Radonschutzmaßnahmen ergriffen werden müssen.

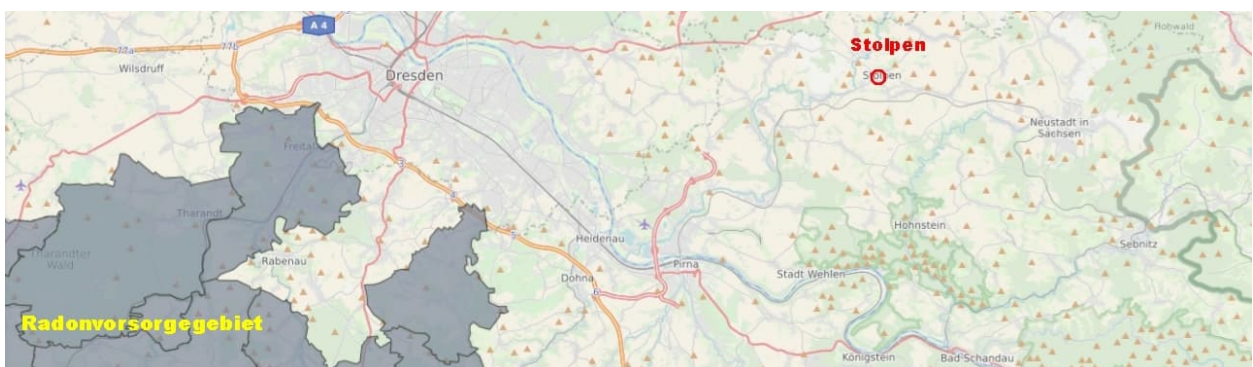


Bild 4: Radonvorsorgegebiete nach /9/



## 5 Erkundungsumfang

Die ergänzende Erkundung erfolgte mit 5 Rammkernsondierungen bis zum Ende der Sondierbarkeit (3,4 bis 4,4 m u. GOK). Aus den Aufschlüssen wurde zwei Bodenmischproben für analytische Untersuchungen entnommen.

## 6 Ergebnisse der Feldarbeiten

### 6.1 Baugrundverhältnisse

Die Aufschlüsse wurden GPS-gestützt eingemessen (Anlage 1). Anlage 2 enthält die Sondierprofile und in Anlage 3 wurden die Ergebnisse in fünf Schnittdarstellungen unter Verwendung der Ergebnisse aus /2/ interpretiert. Die Baugrundverhältnisse stellen sich zusammenfassend wie folgt dar:

- Den Beginn der Schichtenprofile bildet **Mutterboden** bzw. **Mineralgemisch** (RKS 5).
- **Auffüllungen** wurden in den Sondierungen RKS 1 und 2 bis 2,0 m u. GOK angetroffen. Diese setzen sich aus umgelagertem Lehmboden zusammen und weisen eine weiche bzw. weiche bis steife Konsistenz auf. Vereinzelt ist Ziegelbruch enthalten.
- Darunter folgt der **zersetzte Fels**, der zuoberst in den Sondierungen RKS 1 bis 3 stark schluffig ausgebildet ist und weist hier bis in Tiefen zwischen 1,4 und 2,5 m u. GOK eine überwiegend weiche Konsistenz aufweist. Darunter bzw. in RKS 4 und 5 unter dem Mutterboden, ist der zersetzte Fels sandig-grusig ausgebildet und weist eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf. Er war bis in Tiefen zwischen 3,4 und 4,4 m sondierfähig. In allen Sondierungen zeigte sich an der Endtiefe noch keine Festigkeitszunahme, d.h. die Oberkante stark verwitterter Fels liegt tiefer als 4,0 bis 5,0 m u. GOK.

### 6.2 Hydrogeologische Verhältnisse

In den Aufschlüssen wurden keine Vernässungen bzw. Wasserzuläufe festgestellt. Grundwasser tritt am Standort erst in größerer Tiefe auf und spielt für das Bauvorhaben keine Rolle. Allerdings können in/nach Niederschlags-/Tau-perioden geringe Sicker-/Schichtenwasserzuläufe im zersetzten Fels auftreten, welche erfahrungsgemäß als nicht bis schwach betonangreifend (Expositionsklasse bis XA1) einzustufen sind.

Der Baubereich liegt gemäß /5/ (siehe Bild 5) außerhalb von Wasserschutzgebieten und Hochwassergefährdungsgebieten von Fließgewässern 1. Ordnung.

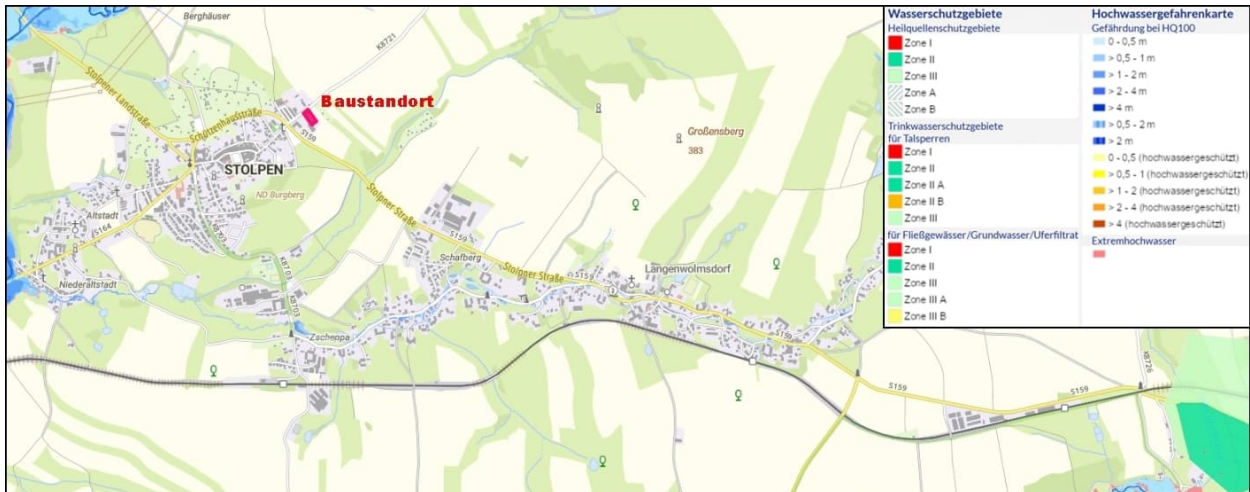


Bild 5: Wasserschutzgebiete und Hochwassergefährdungsgebiete nach /5/

### 6.3 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Im Zuge von /3/ wurde 2010 ein Versickerungsversuch in Situ durchgeführt. Die Lage des Sickerschurfes ist in Anlage 1 und das Schichtenprofil in Anlage 2.9 dargestellt. Bei der 1-stündigen Messung wurde eine Absenkung von 31 cm (siehe Tabelle 1) ermittelt.

	Höhe	Differenz
<b>h<sub>A</sub>-Ausgangswasserstand</b>	1,155 m	-
Absenkung nach:	15 min	1,035 m
	30 min	0,955 m
	45 min	0,895 m
<b>h<sub>E</sub>-Endwasserstand</b>	60 min	0,845 m
<b>(h<sub>A</sub> - h<sub>E</sub>) Summe Absenkung</b>	<b>31 cm</b>	
<b>Durchschnittliche Absenkung</b>	<b>7,8 cm je 15 min</b>	
<b>spezifische Absenkzeit</b>	<b>≈0,5 min je 1 cm</b>	

Tabelle 1: Ergebnisse Versickerungsversuch /3/

Wie Tabelle 2 zeigt, ergibt sich ein **k<sub>f</sub>-Wert** von **2,45 • 10<sup>-5</sup> m/s**, die den zersetzten Fels als durchlässig definiert und somit eine Linien-/Flächenversickerung zulässt. Der Baustandort erfüllt auch die übrigen geologischen/hydrogeologischen Voraussetzungen.

Ausgangswerte	$F_W = L \times B = \text{Grundfläche Schurf} = 2,35 \text{ m} \cdot 1,20 \text{ m} = 2,82 \text{ m}^2$			
	$t = \text{Versuchsdauer} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$			
	$W_V = \text{Versickerte Wassermenge} = (h_A - h_E) \cdot F_W = 0,8742 \text{ m}^3$			
	$i = \text{hydraulisches Gefälle} = 1$			
Formel	$k_f = \frac{W_V}{i \cdot t \cdot [F_W + \{2 \cdot (L + B) \cdot (h_E + \frac{(h_A - h_E)}{2})\}]} = 2,45 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$			
	$k_f < 10^{-8} \text{ m/s}$	$k_f: 10^{-8} \text{ bis } 10^{-6} \text{ m/s}$	<b><math>k_f: 10^{-6} \text{ bis } 10^{-4} \text{ m/s}</math></b>	$k_f: 10^{-4} \text{ bis } 10^{-2} \text{ m/s}$
	sehr schwach durchlässig	schwach durchlässig	<b>durchlässig</b>	stark durchlässig
	<b>Forderung <math>k_f</math> zwischen <math>5 \cdot 10^{-3}</math> und <math>5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}</math> erfüllt?</b>			<b>ja</b>

Tabelle 2: Durchlässigkeitsbeiwertermittlung des Versickerungsversuches nach /3/



## 7 Ergebnisse der analytischen Untersuchungen

### 7.1 Beton- und Stahlaggressivität des Bodens

Aus allen Sondierungen wurde der zersetzte Fels beprobt (Probenahmehorizonte siehe Anlage 2), zur Mischprobe MP 2 vereinigt und nach DIN 4030/50929-3 untersucht. Die zusammenfassenden Analysenergebnisse sind in den Tabellen 3 bis 7 bzw. Anlage 4.1 enthalten.

		Angriffsgrad:		nicht	schwach	mäßig	stark
Parameter		MP 2			XA1	XA2	XA3
Säuregrad Baumann-Gully	ml/kg	20	≤200	>200	–	–	–
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/kg	84	<2000	≥2000-≤3000	>3000-≤12000	>12000-≤24000	

Tabelle 3: Untersuchung der Bodenmischprobe auf betonaggressive Stoffe

Der zersetzte und stark verwitterte Fels ist **nicht betonangreifend**.

Bewertungszahlsummen aus den Bewertungsziffern (nach DIN 50929-T3)					
$B_0 = Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9+Z_{10}$	$B_1 = B_0+Z_{11}+Z_{12}+Z_{13}+Z_{14}$	$B_A = Z_1+Z_2+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7+Z_8+Z_9$	$B_K = Z_1-Z_2+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7$	$B_E = B_A+Z_{15}$	$B_D = Z_2+Z_4+Z_5+Z_6+Z_7$
-2	-2	±0	-4	-3	2

Tabelle 4: Bewertungsziffern aus den Merkmalen und Messgrößen der Tabelle 6

Für den zersetzten Fels ergibt sich anhand der Bewertungsziffern (siehe Tabellen 4 bis 7) die **Bodenklasse Ib (schwach aggressiv)** mit einer **geringen Korrosionsbelastung**.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit bei:	Abtragungsrate $\omega$ (100a) [mm/a]	max. Eindringrate $\omega_{L, Max}$ (30a) [mm/a]	Bewertungsziffer
freier Korrosion	0,01	0,05	B <sub>0</sub>
w.z. mit Konzentrationselementen	0,01	0,05	B <sub>1</sub>
Elementbildung mit Fremdkathoden	0,02	0,1	B <sub>E</sub>

Tabelle 5: Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit in Böden



Nr.	Merkmal/Dimension	Einheit	Ergebnisse	Bewertungszahl					
				Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>5</sub>	
1	Bodenart: abschlämmbarer Anteil		Ma-%	geschätzt	Z <sub>1</sub>				
	≤10	>10 bis 30			>30 bis 50	>50 bis 80	>80	4	2
2	Spezifischer Bodenwiderstand		Ohm cm	Ton Schluff/Feinsand Mittelsand Grobsand/Feinkies Kies Schotter	Z <sub>2</sub>				
	>50 000				4				
	>20 000 bis 50 000				2				
	>5 000 bis 20 000				0				
	>2 000 bis 5 000				-2				
	1 000 bis 2 000				-4				
	< 1000				-6				
3	Wassergehalt		%	11,7	Z <sub>3</sub>				
	<20				≥20	-2	-8		
4	pH-Wert		-	6,6	Z <sub>4</sub>				
	>9	>5,5 bis 9			4 bis 5,5	<4	2	0	-1
5	Säurekapazität bis pH 4,3		mmol/kg	7,8	Z <sub>5</sub>				
	<200	200 bis 1000			>1000	0	1	3	
6	Basekapazität bis pH 7,0		mmol/kg	0,8	Z <sub>6</sub>				
	<2,5				0				
	>2,5 bis 5				-2				
	>5 bis 10				-4				
	>10 bis 20				-6				
	>20 bis 30				-8				
7	Sulfid (S <sup>2-</sup> )		mg/kg	<5	Z <sub>7</sub>				
	<5	5 bis 10			>10	0	-3	-6	
8	Sulfat (Cl <sup>-</sup> ) + 2c (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )		mmol/kg	0,9	Z <sub>8</sub>				
	<2	2 bis 5			>5 bis 10	>10	0	-1	-2
9	Neutralsalze: c (Cl <sup>-</sup> ) + 2c (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )		mmol/kg	2,2	Z <sub>9</sub>				
	<3	3 bis 10			>10 bis 30	>30 bis 100	>100	0	-1
10	Lage des Objektes zum Grundwasser		Grundwasser:	Z <sub>10</sub>					
	nicht vorhanden			0					
	vorhanden			-1					
11	Bodenhomogenität horizontal		-	Z <sub>11</sub>					
	ΔZ <sub>2</sub> <2	2≤ΔZ <sub>2</sub> ≤3		ΔZ <sub>2</sub> >3	0	-2	-4		
12	Bodenhomogenität vertikal		-	Z <sub>12</sub>					
	ΔZ <sub>2</sub> <2	2≤ΔZ <sub>2</sub> ≤3		ΔZ <sub>2</sub> >3	0	-1	-2		
13	Bodenhomogenität Bettung		-	Z <sub>13</sub>					
	homogen/artgleich			inhomogen	0	-6			
14	Bodenhomogenität pH-Werte		-	Z <sub>14</sub>					
	homogen/artgleich			inhomogen	0	-6			
15	Objekt/Boden-Potential			Z <sub>12</sub>					
	<-5	-0,5 bis -0,4		≥-0,4 bis -0,3	≥-0,3	0	-3	-8	-10

Tabelle 6: Untersuchungsergebnisse Stahlaggressivität (Boden)

Boden-klasse	Korrosions-belastung	Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion		
		Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion	
lb	niedrig	gering		sehr gering
Wirksamkeit von Anode	Kathode	Korrosionswahrscheinlichkeit bei Elementbildung		Güte von Deck-schichten auf feuer-verzinkten Stählen
keine	schwach	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion	sehr gut
		mittel		sehr gering

Tabelle 7: Beurteilung der Metallkorrosion (Boden) aus den Bewertungsziffern



## 7.2 EBV-Analysen

Für die Einschätzung der Belastung anfallender Aushubmassen wurden aus allen Aufschlüssen Bodenproben entnommen und zu 2 Mischproben vereinigt (siehe Anlage 2). MP 1 charakterisiert das Mineralgemisch und vorhandene Auffüllungen und MP 2 den natürlich anstehenden zersetzten Fels. Die zusammenfassenden Analyseergebnisse sind in Tabelle 8 bzw. Anlage 4.2 enthalten.

Feststoff / Eluat		MP 1	MP 2	Grenzwerte EBV /10/ für BM-/BG-						
Parameter	Einheit			0	0*	F0*	F1	F2	F3	
Min. Fremdbest.	Vol.-%	<10	<10	10	10	50	50	50	50	
TOC	Ma.-% TS	0,7	0,1	1	1	5	5	5	5	
EOX		<0,3	<0,3	1	1	—	—	—	—	
MKW	C <sub>10-22</sub>	<40	<40	—	300	300	300	300	1000	
	C <sub>10-40</sub>	<40	<40	—	600	600	600	600	2000	
Benzo[a]pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	0,3	—	—	—	—	—	
Σ PAK <sub>16</sub>		<0,1	<0,1	3	6	6	6	6	30	
PCB <sub>7</sub>		<0,01	<0,01	0,05	0,1	—	—	—	—	
Arsen		9,6	5,7	10/20	20	40	40	40	150	
Blei		32	9	40/70	140	140	140	140	700	
Cadmium		0,2	<0,1	0,4/1	1	2	2	2	10	
Chrom		44	72	30/60	120	120	120	120	600	
Kupfer		27	23	20/40	80	80	80	80	320	
Nickel		33	35	15/50	100	100	100	100	350	
Quecksilber		0,1	<0,06	0,2/0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	
Thallium		0,2	0,2	0,5/1	1	2	2	2	7	
Zink		77	61	60/150	300	300	300	300	1200	
pH-Wert		-	7,3	6,8	—	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12
Leitfähigkeit		µS/cm	233	147	—	350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	7,6	12	250	250	250	450	450	1000	
Naphtalin/Methyl-	µg/l	0,015	0,043	—	2	—	—	—	—	
Σ PAK <sub>15</sub>		0,064	0,047	—	0,2	0,3	1,5	3,8	20	
PCB <sub>7</sub>		0,0004	0,0006	—	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	
Arsen		4	<1	—	8 (13)	12	20	85	100	
Blei		20	5	—	23 (43)	35	90	250	470	
Cadmium		<0,3	<0,3	—	2 (4)	3	3	10	15	
Chrom		1	1	—	10 (19)	15	150	290	530	
Kupfer		14	4	—	20 (41)	30	110	170	320	
Nickel		2	1	—	20 (31)	30	30	150	280	
Quecksilber		0,2	0,05	—	0,1	—	—	—	—	
Thallium		<0,06	<0,06	—	0,2 (0,3)	—	—	—	—	
Zink		<10	<10	—	100 (210)	150	160	840	1600	

Tabelle 8: Ergebnisse der EBV-Analysen für Bodenmaterial (BM) und Baggergut (BG)

Für **MP 1** (Mineralgemisch/Auffülle) gilt wegen des Quecksilbergehaltes (Eluat) Materialwert **BM-F0\*** und für **MP 2** (Fels, zersetzt) wegen des Chromgehaltes (Feststoff) Materialwert **BM-0\***. Für beide Proben gilt die Abfallschlüsselnummer **17 05 04 /11/**.



**Bodenmaterial der Klasse BM-0\*** erfüllt die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der BBodSchV und sind damit für die Verfüllung einer Abgrabung oder eines Tagebaus und zum Massenausgleich im Rahmen einer Baumaßnahme geeignet. Gleichzeitig werden auch die Zuordnungskriterien des Anhangs 3 Nummer 2 für die Deponieklasse 0 (DK 0) eingehalten. Sie dürfen als hochwertig verwertbare MEB ab 01.01.2024 nicht mehr auf Deponien beseitigt werden.

**Bodenmaterial der Klasse F0\*** kann in technische Bauwerke entsprechend der Einbautabellen in Anlage 2, Tabellen 5 bzw. 6 eingebaut werden. Sie halten die Zuordnungskriterien des Anhangs 3 Nummer 2 für die Deponieklasse 0 (DK 0) ein und müssen bei Anlieferung zur Deponie nicht weiter untersucht werden.

## 8 Schlussfolgerungen

### 8.1 Homogenbereiche und geotechnische Kennwerte

Homogenbereich	A	B	C1	C2
Boden-/Gesteinsart	Mineralgemisch	Auffülle	Fels, zersetzt stark schluffig   schwach schluffig	
Boden- gruppe DIN 18196	GW	UL/TL	SU*	SU
klasse DIN 18300	3	4	4	4
Stein-/Blockanteil [%]	10 bis 20/–	10 bis 20/–	–/–	–/–
cal $\gamma_k/\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19/11	20/10	21/11	20/12
cal $\phi'_k$ [°]	35	27,5	27,5	32,5
cal $c'_k/c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0/0	0,5-2/2-15		
cal $E_s^R$ [MN/m <sup>2</sup> ]	80 – 15	5 bis 10	20-40	40-80
Lagerungsdichte/Konsistenz	mitteldicht bis dicht	weich (bis steif)		mitteldicht bis dicht
Verdichtbarkeit	sehr gut	schlecht	mäßig	gut
Verdichtbarkeitsklasse	V1	V3	V2	V1
Durchlässigkeit	mittel	gering		mittel
$k_f$ – Wert [m/s]	$10^{-4}$ bis $10^{-5}$	$<10^{-8}$		$2,45 \cdot 10^{-5}$
Frostempfindlichkeit	F 1	F 3		
Lösbarkeit	leicht			
EBV-Einstufung /8/	BM-F0*		BM-0*	
AVV-Schlüsselnummer /9/	17 05 04			
Gefährlicher Abfall ?	nein			

Tabelle 9: Homogenbereiche, Kennwerte und Eigenschaften der Baugrundsichten



## 8.2 Gründungsempfehlungen

Die vorhandenen bindigen Auffüllungen (RKS 1 und 2) und der stark schluffige zersetzte Fels sind wegen ihrer überwiegend weichen Konsistenz nur als sehr gering tragfähig einzustufen. Einheitlich gut tragfähig ist dagegen der sandig-grusige zersetzte Fels, der in den Aufschlüssen ab folgenden Tiefen ansteht:

- RKS 1:  $\geq 2,50$  m
- RKS 2:  $\geq 2,40$  m
- RKS 3:  $\geq 1,40$  m
- RKS 4:  $\geq 0,15$  m
- RKS 5:  $\geq 0,50$  m
- BS 1 /2/:  $\geq 0,90$  m
- BS 2 /2/:  $\geq 0,90$  m
- BS 3 /2/:  $\geq 1,00$  m
- S 1 /3/:  $\geq 0,70$  m

und in den die Einzel- und/oder Streifenfundamente abzusetzen sind. Frostsicherheit ist am Standort ab einer Tiefe von 1,0 m gegeben.

Bei Einsatz von bewehrten Bodenplatten sollte die Gründung auf einem, je nach auftretender Last 0,5 m bis 0,8 m mächtigen und mit einem kombigeotextilummantelten Mineralgemischpolster erfolgen. Zur genauen Dimensionierung und Optimierung des Polsters ist eine Setzungsberechnung durchzuführen, um unverträgliche Setzungsdifferenzen auszuschließen.

Im Erdplanum der geplanten Verkehrs-/Parkflächen stehen gemischtkörnige bis bindige Böden an, die der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen sind. Dementsprechend wird eine **Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues** entsprechend Tabelle 10 mit Zuschlägen nach Tabelle 11 erforderlich.

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse	
	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk100 bis Bk10
F 3	60	65

Tabelle 10: Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus /12/



Örtliche Verhältnisse		Zuschläge in cm				
		A	B	C	D	E
Frosteinwirkung	Zone III	+15				
Klimaunterschiede	keine besonderen Klimaunterschiede		±0			
Wasserverhältnisse	kein Grund-/Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			±0		
Lage der Gradiente	Geländehöhe				±0	
Fahrbahntwässerung/ Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Abläufe und Rohrleitungen					-5

Tabelle 11: Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse /12/

Die Tragfähigkeit des Erdplanums ist mit Plattendruckversuchen nachzuweisen. Zur Erreichung  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  kann ein Bodenaustausch von 20 cm bis 30 cm erforderlich werden.

### 8.3 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes und Setzungen

Für die Gründung von Einzel-/Streifenfundamenten im mitteldicht bis dicht gelagerten (sandig-grusigen) zersetzten Fels können in Anlehnung an DIN 1054 **Bemessungswerte des Sohlwiderstandes** entsprechend Tabelle 12 angesetzt werden.

Bodenart	Einbinde- tiefe	Bemessungswerte $\delta_{R,d}$ des Sohlwiderstandes in $\text{kN/m}^2$ auf Grundlage ausreichender Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen für Streifenfundamentbreiten:					
		0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
<b>Fels, zersetzt</b> (schwach bindig, sandig-grusig, mitteldicht bis dicht gelagert) Bodengruppe DIN 18196: <b>SU</b>	0,5 m	280	420	460	390	350	310
	1,0 m	380	520	500	430	380	340
	1,5 m	480	620	550	480	410	360
	2,0 m	560	700	590	500	430	390

Tabelle 12: Bemessungswerte  $\delta_{R,d}$  des Sohlwiderstandes

Gering auftretende **Setzungen** (0,5 bis 1,5 cm) stellen sich größtenteils bauseits ein.

Für die Gründung einer selbsttragenden Stahlbetonbodenplatte auf Mineralgemischpolster kann für die Bemessung ein **Bettungsmodul von  $80 \text{ MN/m}^3$**  zum Ansatz gebracht werden, welcher durch mindestens 6 statische Plattendruckversuche nachzuweisen ist.



### 8.4 Bemessung möglicher Versickerungseinrichtungen

Die Bemessung möglicher Versickerungsanlagen für Niederschlagswasser erfolgte mit dem Programm Versickerungsexpert /13/, den Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD /14/ (Anlage 5) sowie den Ausgangswerten entsprechend Tabelle 13.

Angeschlossene Teilflächen $A_E$	6.550,00 m <sup>2</sup> (siehe Anlage 6.1 bis 6.12, Seite 1)	
Mittlerer Abflussbeiwert $\Psi_m$	0,86	
Reduzierte Teilfläche $A_{U,red}$	5.620,50 m <sup>2</sup>	
$k_f$ -Wert Boden nach /3/	$2,45 \cdot 10^{-5}$ m/s (siehe Tabelle 2)	
wassergesättigte Durchlässigkeit	$2,50 \cdot 10^{-5}$ m/s	
Regenspenden und Häufigkeit	siehe Anlage 5 / $r_{D(0,2)}$ (5-jähriges Ereignis)	
Vollsickerrohr-Nenndurchmesser	DN 125 (Wasseraustrittsfläche $\geq 80$ cm <sup>2</sup> /m)	
Speicherkoefizient	Kiesrigole	35 % (Füllmaterial) / 35-36 % (Füllmaterial + Rohr)
	Blockrigole	95 %
Zuschlagfaktor $f_z$	1,1	

Tabelle 13: Ausgangsdaten

Wie die Berechnungen in Anlage 6 bzw. die Ergebniszusammenfassung in Tabelle 14 zeigen, ergeben sich je nach Einbaukonfiguration erforderliche Längen für Kiesrigolen von 85,5 bis 209,9 m bzw. für Blockrigolen von 57,2 bis 186,1 m. Das effektive Rigolenspeichervolumen liegt zwischen 111,3 und 141,4 m<sup>3</sup> und die rechnerische Entleerungsdauer liegt zwischen bei 2,4 und 5,6 h. Die für Flut-/Starkregenereignisse zusätzlich zurückzuhaltende Wassermenge liegt zwischen 6,3 und 8,3 m<sup>3</sup>. Jede der aufgelisteten Einbaukonfigurationen kann auf der zur Verfügung stehenden ca. 60x40 m großen Versickerungsfläche (bzw. Fläche für Parkplätze und Fahrgassen) untergebracht werden.

Versickerungsart	Maße H x B	erford. Länge	effektiver Speicher	rechn. Entleerungszeit	erf. Speichervolumen $V_{Flut}$	zusätz. zurückzuhalt. Wassermenge $V_{Rück}$	
Kies-Rigole	1,0 x	1,5 m	209,9 m	111,3 m <sup>3</sup>	2,4 h	118,4 m <sup>3</sup>	7,1 m <sup>3</sup>
		2,0 m	162,2 m	114,8 m <sup>3</sup>	2,6 h	121,6 m <sup>3</sup>	6,8 m <sup>3</sup>
		2,5 m	132,5 m	117,0 m <sup>3</sup>	2,8 h	123,6 m <sup>3</sup>	6,6 m <sup>3</sup>
		3,0 m	112,0 m	118,5 m <sup>3</sup>	2,9 h	125,0 m <sup>3</sup>	6,5 m <sup>3</sup>
		4,0 m	85,5 m	120,4 m <sup>3</sup>	3,1 h	126,8 m <sup>3</sup>	6,3 m <sup>3</sup>
Block-Rigole	0,6 x	1,2 m	186,1 m	131,6 m <sup>3</sup>	4,3 h	138,9 m <sup>3</sup>	7,3 m <sup>3</sup>
		1,8 m	128,0 m	135,7 m <sup>3</sup>	4,8 h	143,7 m <sup>3</sup>	8,0 m <sup>3</sup>
		2,4 m	97,6 m	138,0 m <sup>3</sup>	5,2 h	146,3 m <sup>3</sup>	8,3 m <sup>3</sup>
		3,0 m	79,0 m	139,6 m <sup>3</sup>	5,4 h	147,8 m <sup>3</sup>	8,2 m <sup>3</sup>
		3,7 m	66,3 m	140,7 m <sup>3</sup>	5,5 h	148,8 m <sup>3</sup>	8,1 m <sup>3</sup>
		4,2 m	57,2 m	141,4 m <sup>3</sup>	5,6 h	149,5 m <sup>3</sup>	8,0 m <sup>3</sup>

Tabelle 14: Zusammenfassung der Bemessungsergebnisse



## 8.5 Bautechnische Hinweise

Der **Baugrubenaushub** für kann bis mindestens 0,5 m unter der Endtiefe der Aufschlüsse uneingeschränkt mit dem Bagger erfolgen.

Die Herstellung der Baugrube kann entsprechend DIN 4124 bei abgeböschten Kanten bis 1,25 m Tiefe  $\pm$  senkrecht hergestellt werden. Darüber hinaus ist für kurz- und mittelfristige Standzeiten von Baugruben ohne Verbau die Standsicherheit der Baugrubenwände mit **Böschungswinkeln** von **45°** (Konsistenz weich) bzw. **60°** (Konsistenz steif) gegeben.

Bei **nichtverbauten Baugruben** ist für Straßenfahrzeuge/Bagger und Hebezeuge bis zu 12 t Gesamtgewicht  $\geq 1,0$  m und bei mehr als 12 t Gesamtgewicht  $\geq 2,0$  m Abstand zwischen der Außenkante der Außenfläche und der Graben- bzw. Böschungskante einzuhalten.

**Anfallender Bodenaushub** ist für Auf- und Hinterfüllungen geeignet, wobei anfallender Lehmboden bzw. der stark schluffige zersetzte Fels nur als mäßig verdichtbar einzustufen sind.

**Erdberührendes Mauerwerk** ist mit entsprechenden Schutzanstrichen/Abdichtungen gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser zu schützen. Des Weiteren ist eine Ring- und Flächendrainage auf Gefällebeton herzustellen.

Der in /3/ durchgeführte Versickerungsversuch hat gezeigt, dass der ab 0,5 bis 2,5 m u. GOK anstehende sandig-grusige zersetzte Fels als durchlässig ( $k_f = 2,45 \cdot 10^{-5}$  m/s) einzustufen und somit für eine Linien- oder Flächenversickerung geeignet ist.

Die Versickerungsfläche bietet ausreichend Platz für alle bemessenen Versickerungsvarianten. Zu den Grundstücksgrenzen sind 2 m Mindestabstand einzuhalten. Der gleiche Abstand gilt auch für mehrere Versickerungseinrichtungen untereinander. Es ist sicherzustellen, dass keine anderen ungeklärten Wässer in die Versickerungsanlagen gelangen.

Um die Versickerungsleistung auf Dauer zu gewährleisten, wird das Vorschalten eines Sedimentationsschachtes empfohlen, welche das Regenwasser von Fremdstoffen



Baugrund-/Versickerungsgutachten 2026/02/01, Einkaufsmarkt Bischofswerdaer Str., Stolpen Seite 19

(Laub, Sedimente u. a. Feststoffe) weitestgehend befreit. Außerdem ist ein Abscheider für Leichtflüssigkeiten erforderlich.

Für den Bau und Betrieb der Versickerungseinrichtung sind die Hinweise zur Ausführung und Wartung in DIN 4261 und ATV A 138 zu beachten.


Die Zulauf- bzw. Rigolenrohre müssen frostsicher verlegt werden, d.h. tiefer 1,0 m u. GOK und die Rigolensohlfläche muss in dem sandig-grusigen zersetzten Fels liegen, der bis mindestens 0,5 m unter den Endtiefen der Aufschlüsse (3,4 bis 3,9 m u. GOK) ansteht. Damit ist eine Nachklärstrecke von  $\geq 1,0$  m gewährleistet.


Die Rigolen sind hangparallel, d.h. quer zum natürlichen Hangeinfallen anzuordnen. Die möglichst stoßweise Beschickung sollte über einen vorgeschalteten Verteiler-/Kontrollschacht erfolgen.

Als Drainagematerial bei einer Rohr-Rigolenversickerung ist ein Filterkies der Körnungen 4/8 bis 8/32 zu verwenden. Um dessen Filtereigenschaften bzw. dessen Durchlässigkeit langfristig zu sichern, ist der Filterkies bzw. die Blockrigole gegen Eindringen von seitlichem Boden mit einem filterstabilen Vlies zu ummanteln. Die mechanische Filterstabilität bei gleichzeitiger Gewährleistung der hydraulischen Wirksamkeit ist bei Textildicken  $\geq 1,9$  mm gegeben. Empfohlen werden Geotextile der Robustheitsklasse GRK 3 mit einem Gewicht von  $\geq 200$  g/cm<sup>2</sup>.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Freiberg, den 18.03.2026

  
Ing.-Geol. Heiko Seidel  
Objektbearbeiter

  
Dipl.-Ing. Thomas Schmidt  
Leiter des Büros

