

Entwässerungskonzept zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Einzelhandelsstandort an der Großenhainer Straße“ (Stand: 23.05.2022)

1.1 Entwässerungsbeschreibung

Die Regenwasserentsorgung des Vorhabenstandortes soll zukünftig analog der bestehenden Entsorgungssituation erfolgen. Aktuell wird das anfallende Niederschlagswasser in die Vorflut (Promnitz) eingeleitet.

Hierfür liegen folgende Erlaubnisse / Genehmigungen vor:

1. wasserrechtliche Erlaubnis (Stand 7.7.2020 – Az: 692.214.3) für die Einleitung von Niederschlagswasser einer Dachfläche – Einleitungsmenge (Angabe entsprechend Erlaubnis): 650 m²
2. Baugenehmigung (Stand 1991 – Az: BO 143/91) für die Einleitung von Niederschlagswasser – Einleitungsmenge (Angabe entsprechend Baugenehmigung): 5.066,77 m²

Im Rahmen der Vorplanung zur Erschließung des Vorhabenstandortes wurde die aktuelle Bestandssituation der Versiegelungsflächen analysiert und in Bezug zur Planungssituation gesetzt.

Aktuell besteht folgende Flächenkonfiguration im Plangebiet:

- Gebäude / Nebengebäude (ohne Dachbegrünung): ca. 3.158 m²
- Vollversiegelte Flächen: 4.964 m²
- Wassergebundene Flächen: 1.267 m²
- Grünflächen: 6.016 m²

Nach Umsetzung des Planvorhabens tritt folgende Flächenkonfiguration ein:

- Gebäude (ohne) Dachbegrünung): ca. 3.700 m²
- Vollversiegelte Flächen (Asphalt): 3915 m²
- Vollversiegelte Flächen (Pflaster): 3.395 m²
- Grünflächen: 3562,5 m²

1.2 Abflussberechnung

Zur Ermittlung der Abflusswerte aus dem Plangebiet wurden die aktuell gültigen Berechnungsgrundlagen verwendet. Im Ergebnis wurden folgende Abflusswerte ermittelt:

Die anfallende Niederschlagsmenge wird mit folgender Formel bestimmt:

$$Q_R = r_{D,n} * A_u$$

$r_{D,n}$ - Regenspende der Dauer „D“ und Häufigkeit „n“ in l/s*ha

A_u - Anzuschließende undurchlässige Fläche in ha unter Berücksichtigung der Oberflächenbeschaffenheit

Regenspende:

Das Wiederkehrintervall ist mit $n = 0,2$ (1 x in 5 Jahren, $T_n = 5$) festgelegt (DWA-A-118, Tabelle 2, Wert für Stadtzentren, ohne Überflutungsprüfung). Die maßgebende Regenspende resultiert aus den Tabellen der Langzeitmessungen von Niederschlagshöhen und –spenden des Deutschen Wetterdienstes, die in den KOSTRA-Daten „Niederschlagshöhen und –spenden für“ [1] verfügbar sind.

Für einen 10-minütigen Starkniederschlag beträgt $r_{10;0,2} = 226,70$ l/(s*ha).

Die Regenreihen dienen als Grundlage für die Bemessung der Regenwasserleitung.

Bestand:

	Fläche	Ψ	A_u	$r_{10,5}$	Abfluss l/s
Gebäude / Nebengebäude	3.158 m ²	100%	3.158,00 m ²		64,43 l/s
Vollversiegelte Flächen:	4.964 m ²	100%	4.964,00 m ²	226,70 l/s·ha	101,28 l/s
Wassergebundene Flächen	1.267 m ²	90%	886,90 m ²		20,11 l/s
Grünflächen	6.016 m ²	0%	0,0 m ²		0,00 l/s

$\Sigma = 185,82$ l/s

Die berechnete Bestandseinleitmenge beträgt zurzeit 185,82 l/s, die laut Stellungnahme des Landratsamtes Meißen vom 17.05.2021 sehr kritisch für das Gewässer Promnitz gesehen wird. Demzufolge kann die wasserfachliche Zustimmung zur ungedrosselten Niederschlagswassereinleitung in dieser Größenordnung nicht in Aussicht gestellt werden. Die Beibehaltung oder Wiederherstellung der natürlichen Abflusssdynamik ist nötig. Der für eine Einleitungsstelle maßgebliche Einleitungsabfluss wird iterativ laut DWA-A 102 berechnet für die Regenspende einer Dauer, die der längsten Fließzeit entspricht:

$$Q_{E1} = \sum A_u \cdot r_{tf,a}$$

mit:

t_{fk} längste Fließzeit im Kanalisationsnetz bis zur Einleitungsstelle [min]

A_u undurchlässige Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes [ha]

$r_{tf,1}$ Regenspende nach KOSTRA-Atlas oder lokaler Auswertung mit der der Dauerstufe t_f und der Häufigkeit $n = 1$ [l/(s · ha)]

$$Q_{E1} = 1,10 \text{ ha} \cdot 0,10 \cdot 176,70 \frac{\text{l}}{\text{s} \cdot \text{ha}} = 19,437 \text{ l/s}$$

$$Q_{E1,zul} < 1,0 \cdot H_{q1,pnat} \cdot \frac{A_u}{100} + x \cdot H_{q1,pnat} \cdot A_{Eo}$$

mit:

$H_{q1,pnat}$ potenziell naturnahe jährliche Hochwasserabflussspende $H_{q1,pnat} = 70$ [l/(s · km²)]

A_u undurchlässige Fläche [ha] im oberirdischen Einzugsgebiet des Gewässers bis zur Einleitungsstelle $A_u = 11,58$ [ha]

A_{Eo} oberirdisches Einzugsgebiet des Gewässers bis zur Einleitungsstelle $A_{Eo} = 73,52$ [km²]

$Q_{E1,zul}$ zulässiger kritischer jährlicher Einleitungsabfluss [l/s]

x Faktor für die zulässige Abflusserhöhung durch anthropogene Einflüsse, mit einem Wert $x=0,1$ gerechnet

$$Q_{E1,zul} < 523,61 \text{ l/s}$$

$$Q_{E1} < Q_{E1,zul}$$

Zum Projektbedarf wurde die Einleitbegrenzung ins Gewässer in Höhe **von 19 l/s** angenommen.

Eine geplante Retentionsfläche, die als Kombination eines Versickerungs- und Regenrückhaltebeckens vorgesehen ist, wird am Grundstücksrand des östlichen Teils des neuen Parkplatzes, außerhalb des Überflutungsbereiches des Gewässers Promnitz angeordnet. Die nachfolgend geplante Retentionsfläche

auf der Grünfläche nimmt das gesammelte Regenwasser der versiegelten Flächen bei Starkregenereignissen auf. Regen- und Schmutzwasser werden getrennt gesammelt und abgeführt. Dadurch wird eine Retention des Regenwassers vor Ort ermöglicht und das Gewässer entlastet. Die Ableitung des Oberflächenwassers erfolgt durch Regenwasserkanäle, deren Scheitelhöhe min. 0,8m unter Straßenoberkante liegt. Im Starkregenfall werden die Regenwassermengen durch den kontrollierten Einstau in begrünten Retentionsflächen zurückgehalten, bevor es zu einer gedrosselten Weiterleitung in das Gewässer und das Grundwasser kommt. Die Fuß- und Radwege werden durch die Grünfläche entwässert. Die Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung bei Einkaufsmärkten gehören laut DWA-A-102-2/BWK-A3-2 zur Belastungsklasse 3. Die Belastungsklasse bedeutet ein stark belastetes Niederschlagswasser und für diese mit einem Gewässer als Zielgewässer ist grundsätzlich eine geeignete technische Behandlung erforderlich. Nach einer genaueren Planung, könnte auch, als Retentionsanlage, ein unterirdischer Stauraumkanal /-behälter unter dem geplanten Parkplatz betrachtet werden.

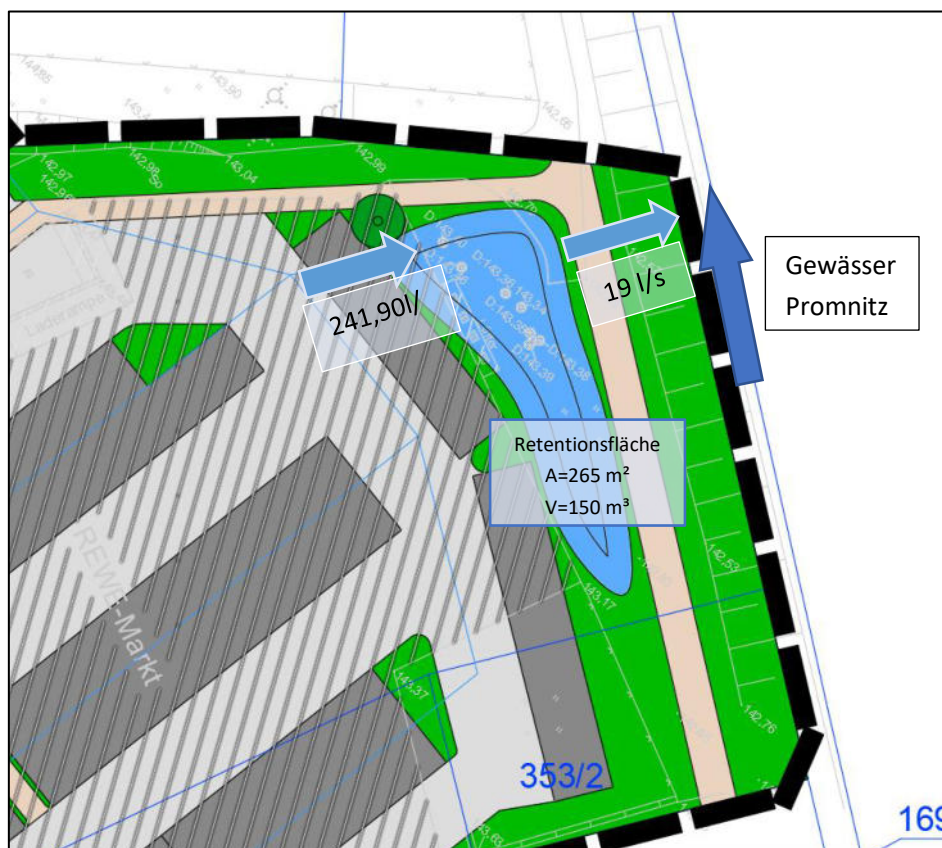


Abbildung 1 Entwässerungskonzept - Übersichtsplan

1.3 Berechnung des Versickerungsbeckens mit einem gedrosselten Ablauf ins Gewässer

Die anfallende Niederschlagsmenge wird mit folgender Formel bestimmt:

$$Q_R = r_{D,n} * A_u$$

$r_{D,n}$ - Regenspende der Dauer „D“ und Häufigkeit „n“ in l/s*ha

A_u -Anzuschließende undurchlässige Fläche in ha unter Berücksichtigung der Oberflächenbeschaffenheit

Regenspende:

Das Wiederkehrintervall ist mit $n = 0,2$ (1 x in 5 Jahren, $T_n = 5$) festgelegt (DWA-A-118, Tabelle 2, Wert für Gewerbegebiet, ohne Überflutungsprüfung). Die maßgebende Regenspende resultiert aus den Tabellen der Langzeitmessungen von Niederschlagshöhen und –spenden des Deutschen Wetterdienstes, die in den KOSTRA-Daten „Niederschlagshöhen und –spenden für Görlitz / Sachsen“ [1] verfügbar sind.

Für einen 10-minütigen Starkniederschlag beträgt $r_{10;0,2} = 226,70 \text{ l/(s*ha)}$.

Die Regenreihen dienen als Grundlage für die Bemessung der Regenwasserleitung.

Planung – Spitzenabflussberechnung:

	Fläche	ψ	A_u	$r_{10,5}$	Abfluss l/s
Gebäude (ohne Dachbegrünung)	3.700 m ²	100%	3.700,0 m ²	226,70 l/s·ha	83,88 l/s
Vollversiegelte Flächen (Asphalt)	3.915 m ²	100%	3.915,0 m ²		88,75 l/s
Versiegelte Flächen (Pflaster)	3.395 m ²	90%	3.055,5 m ²		69,27 l/s

$\Sigma = 241,90 \text{ l/s}$

Der Spitzenabfluss aus dem Einzugsgebiet beträgt insgesamt 241,90 l/s.

Die Berechnung der Versickerungs- / Regenrückhaltebecken erfolgte auf Grundlage der Arbeitsblätter DWA-A 117 und DWA-A 138.

Für die Berechnung der Beckengröße des Regenrückhaltebeckens wurde das einfache Verfahren angewendet. Die jeweiligen Einzugsgebiete liegen unter der Grenze von 200 ha, die Fließzeiten unter 15 min. Ebenso treffen die weiteren Bedingungen zur Anwendung dieses Verfahrens zu:

- zulässige Überschreitungshäufigkeit des Speichervolumens beträgt $n \geq 0,1$ a ($T \leq 10$)
- Regenanteil der Drosselabflussspende beträgt $q_{Dr,R,u} \geq 2 \text{ l/s*ha}$
- Da es sich um reinen Regenwasseranfall ohne Schmutzwasseranteil handelt, gilt hier:

$$q_{Dr,R,u} = Q_{Dr} / A_u$$

- Die spezifische Versickerungsrate bezogen auf A_u ist $q_s \geq 2 \text{ l/s* ha}$

Bemessung von Versickerungsbecken Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

Entwässerungskonzept
PetzRewe in Radeburg

Auftraggeber:

PetzRewe GmbH
Hämmerbergstraße 2
57537 Wissen

Beckenbemessung:

Versickerungsbecken mit Drosselabfluss ins Gewässer Promnitz

Eingabedaten: $V_{\text{erf}} = ((Q_{\text{zu,AE}} + L_o \cdot b_o \cdot r_{D(n)}) \cdot 10^{-7} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$

$Q_{\text{zu,AE}} = [\sum (A_{E,b,i} \cdot \psi_{S,i} \cdot r_{D(n)} + A_{E,ub,i} \cdot (r_{D(n)} - q_{s,i}))]$

$Q_{s,m} = (Q_{s,max} + Q_{s,min}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,Sohle} + A_{s,Böschung}) + k_{f,Sohle} / 2 \cdot A_{s,Sohle}] / 2$

befestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b}$	m ²	6.290
mittlerer Abflussbeiwert befestigte Flächen	$\psi_{S,m}$	1	0,82
unbefestigte Einzugsgebietsfläche	$A_{E,ub}$	m ²	
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	15,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	10,0
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,Sohle}$	m ²	150
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,6
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	1	3,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	18,6
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	13,6
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{s,Böschung}$	m ²	103
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,Sohle}$	m/s	3,6E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,Böschung}$	m/s	3,6E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	3,6E-05
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	19,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	1	1,2
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5
Abminderungsfaktor	f_A	1	1,000

Ergebnisse:

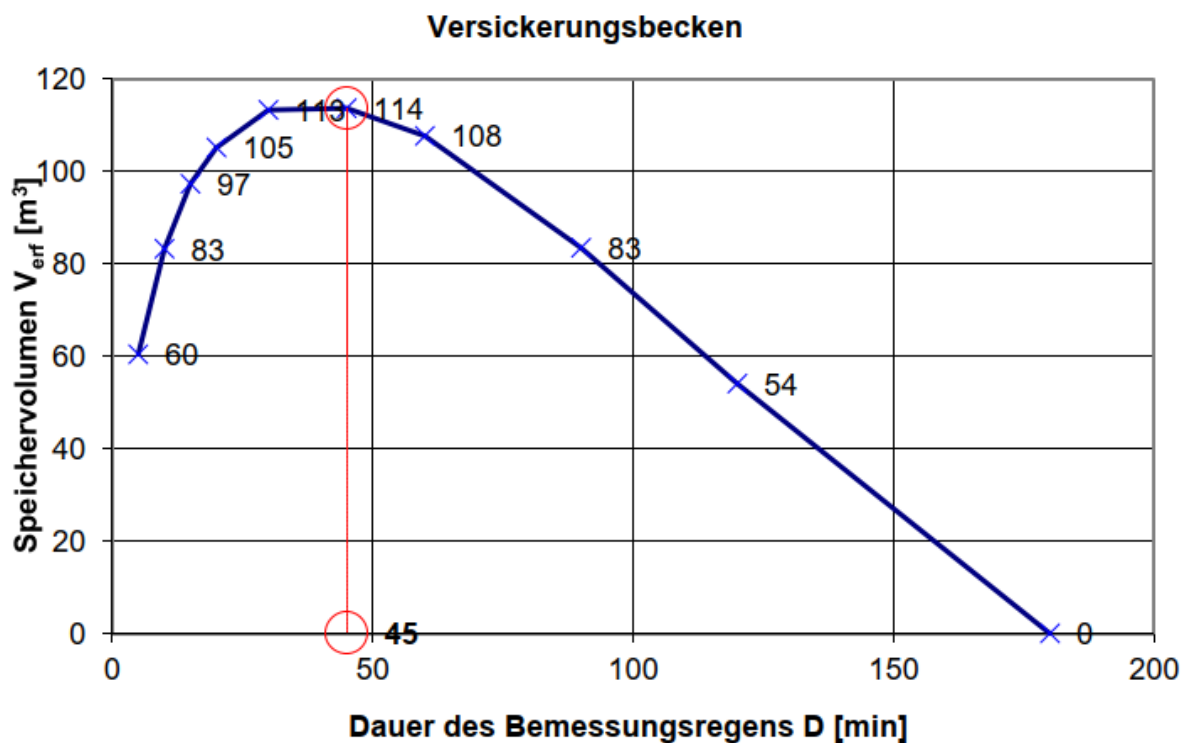
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	108,9
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	114
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	120
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	m ³ /s	2,7E-03
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	m ³ /s	4,6E-03
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m ³ /s	3,6E-03
Entleerungszeit	t_E	h	1,5

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	363,3
10	263,3
15	214,4
20	181,7
30	142,2
45	108,9
60	89,4
90	66,3
120	53,6
180	39,7

Berechnung:

V_{erf} [m ³]
60
83
97
105
113
114
108
83
54
0



Details

- Fläche(insgesamt): 265 m²
- Max. Retentionsvolumen: 114,00 m³ +10% = 125,4 m³
- max. Einstauhöhe: 0,6 m
- Abfluss ins Gewässer Promnitz: 19 l/s

1.4 Versickerungsmöglichkeit

Die Versickerung von Regenwasser ist im Untersuchungsgebiet grundsätzlich möglich. Genaue Angaben sind hierzu aber erst nach weiterer Planung möglich, da die Möglichkeit der Regenwasserversickerung von der Mächtigkeit des Sickerraumes, also von der Höhenlage des Geländes und dem Grundwasserstand, abhängig ist. In den Bereichen, in denen mächtige Auffüllungen (Schicht 1-B) anstehen, ist aus umweltschutztechnischen Gründen keine Versickerung möglich. Die Auffüllungen (Schicht 1-B) sind auf

dem ganzen Bereich des geplanten Parkplatzes lokalisiert, wo die Versickerung aus technischen Gründen möglich wäre. An der Stelle der geplanten Retentionsfläche (BP10) steht eine Auffüllung (Schicht 1-B) mit der Stärke von 50 cm und bei den Retentionsbaumaßnahmen wird diese Schicht ausgebaut, In der Umgebung der Fläche muss die Auffüllung (Schicht 1-B) ausgetauscht werden. Dann wäre eine Versickerung an diesem Ort möglich.

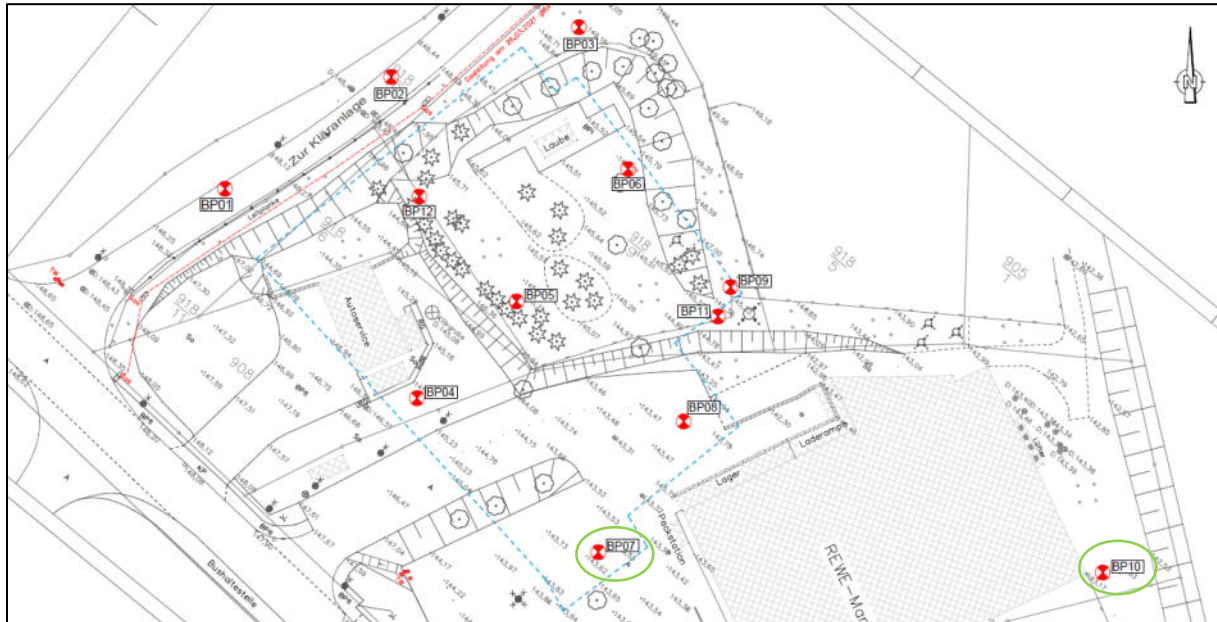


Abbildung 2 Lageplan mit Aufschlusspunkten

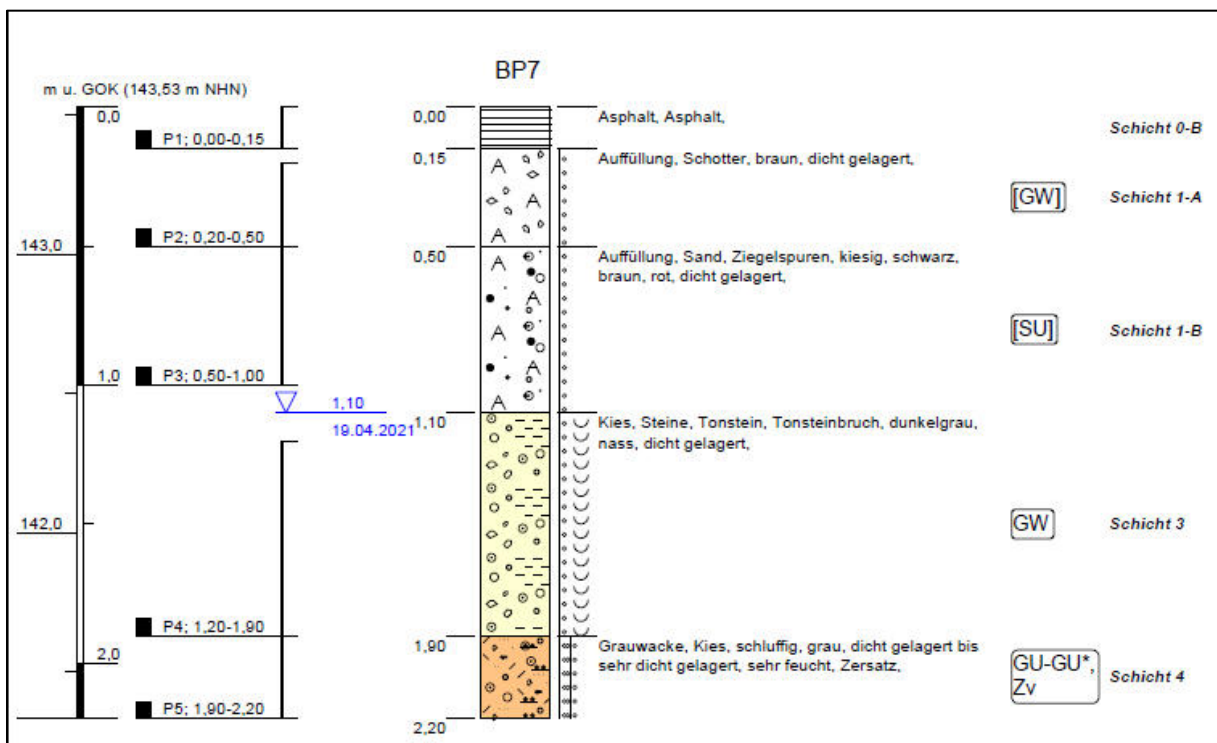


Abbildung 3 Bohrung BP7 (Lage – Bereich des geplanten Parkplatzes)

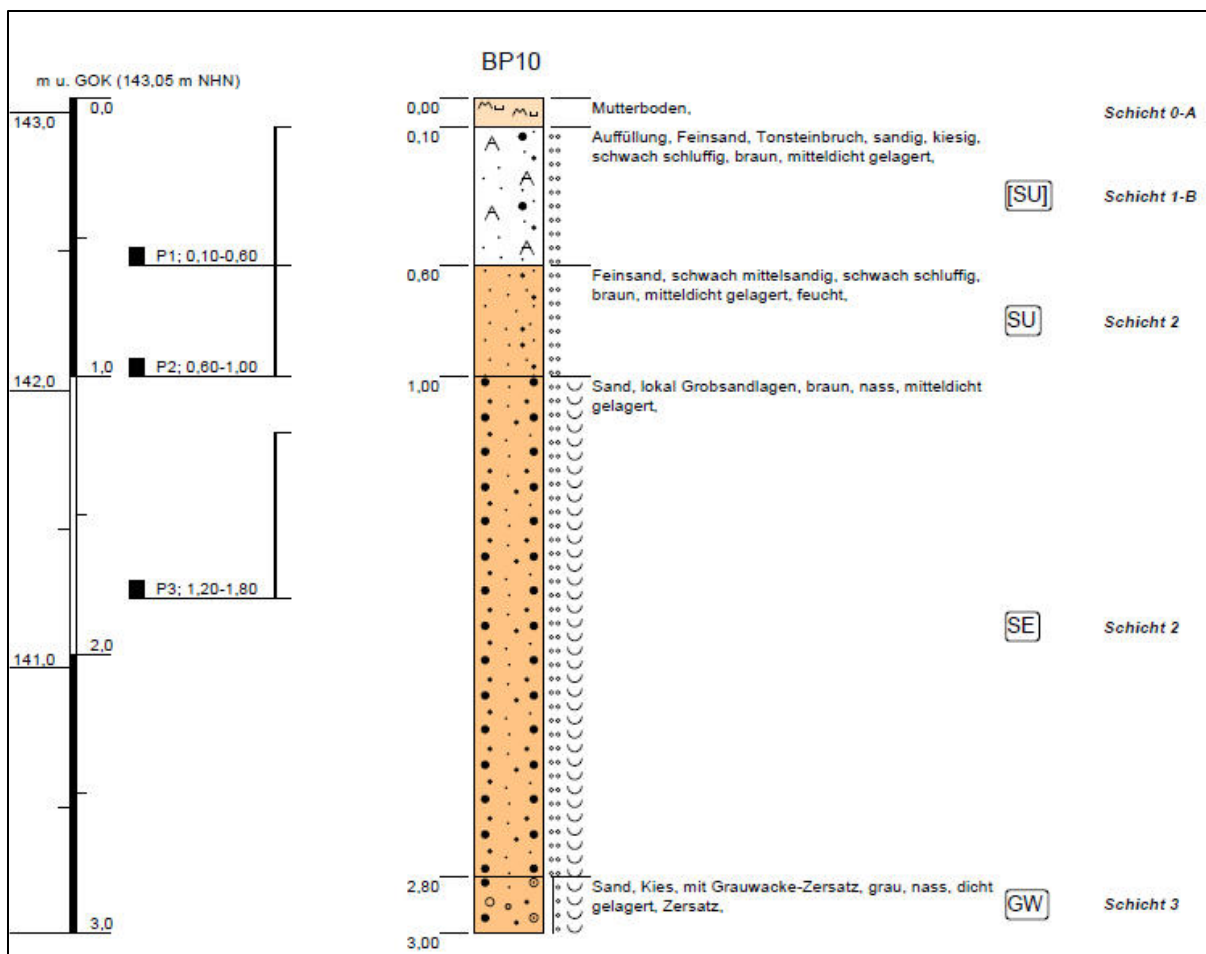


Abbildung 4 Bohrung BP10 (Lage – Bereich des geplanten Parkplatzes)

1.5 Regenwasserbehandlung

Die langjährigen Mittel der Wasserbilanzgrößen Direktabfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung sollten im bebauten Zustand denen des unbebauten Referenzzustands soweit wie möglich angenähert werden. Diese Zielvorgabe gilt entsprechend Arbeitsblatt DWA-A 102-1/ BWK-A 3-1:2020 vorrangig bei entwässerungstechnischen Erschließungen.

Die Bewertung der Verschmutzung von Niederschlagswasser und gegebenenfalls des Umfangs notwendiger Behandlungsmaßnahmen vor der Einleitung (siehe 5.2.2 und 5.2.3) erfolgt auf der Grundlage allgemeiner Kenntnisse zum Stoffaufkommen unterschiedlicher Herkunftsflächen, vorrangig in Bezug auf den Referenzparameter AFS63 (Korngröße 0,45 µm bis 63 µm). Dazu enthält DWA-A 102-2 (Tabelle A.1) die Zuordnung unterschiedlicher Flächentypen und Flächennutzungen zu den Belastungskategorien I (gering belastetes Niederschlagswasser), II (mäßig belastetes Niederschlagswasser) und III (stark belastetes Niederschlagswasser).

Belastung aus der Fläche nach DWA-A 102			
Flächen- gruppe	Beschreibung	AFS63 [kg/ha/a]	Belastungs- -klasse
D1	Alle Dachflächen $\leq 50 \text{ m}^2$ und Dachflächen $> 50 \text{ m}^2$ mit Ausnahme der unter Flächengruppe SD1 oder SD2 fallenden	280	I
V3	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000) - Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung (z. B. bei Einkaufsmärkten) - Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV > 2.000), mit Ausnahme der unter SV und SWV fallenden	760	II

Erläuterung:

AFS63: Spezifische Jahresfracht der Feianteile der abfiltrierbaren Stoffe

Befestigte Oberflächen - Abflussbildung						
Name	Abflussziel	Abflussbildung	Fläche [m ²]	C _m [-]	A _u [m ²]	B-klasse
Parkplatz	Promnitz	Pflaster	2375.00	0,75	1781.25	III
Weg	Promnitz	Asphalt	3915.00	0,90	3523.50	III
Dach	Promnitz	Flachdach	3700.00	0,90	3330.00	I

Befestigte Oberflächen - Belastung DWA-A 102					
Name	Abflussziel	Flächengruppe	A _{E,b,a} [m ²]	b _{R,a}	B _{R,a}
Parkplatz	Behandlungsanlage	V3	2375.00	760	180.5
Weg	Behandlungsanlage	V3	3915.00	760	297.5
Dach	RRB	D1	3700.00	280	103.6

Erläuterung:

A_{E,b,a}: angeschlossene befestigte Fläche [m²]

b_{R,a}: flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrags für AFS63 [kg/ha/a]

B_{R,a}: jährlicher Stoffabtrags für AFS63 [kg/a]

AFS63: Feianteile der Abfiltrierbaren Stoffe

Beschreibung:

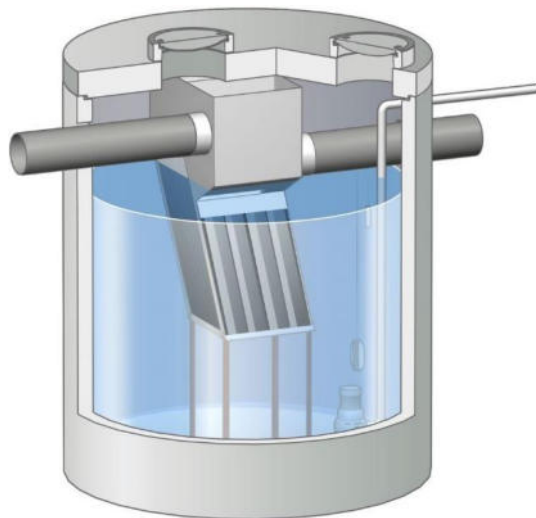
Der geplante Parkplatz und der Weg für den Einkaufsmarkt sind nach DWA-A 102 als Flächen mit hoher Frequentierung und als die Belastungskategorie III klassifiziert. Das Niederschlagswasser der Kategorien III ist bei der Einleitung ins Oberflächengewässer grundsätzlich behandlungsbedürftig. Die Flächen mit Zuordnung zur Belastungskategorie III (Parkplatz und Weg) lassen stoffliche Belastungen des Niederschlagswassers erwarten. Als Behandlungsmaßnahme wird eine Sedimentationsanlage und ein Lamellenklärer geplant, bevor das Regenwasser ins Oberflächengewässer Promnitz eingeleitet wird.

Bewertung nach DWA-A 102:

Bewertung nach DWA-A 102			
befestigte kanalisierte Fläche $A_{b,a}$ [ha]:	0,63	Erf. Wirkungsgrad η_{ges} [-]:	0,63
Spezifische Zulauffracht $b_{r,AFS63}$ [kg/(ha·a)]	760,00	Zul. Zulauffracht $B_{r,AFS63}$ [kg/(ha·a)]:	280,00
Zulauffracht $B_{r,AFS63}$ [kg/a]:	478,00	Zul. Spezifische Zulauffracht $b_{r,AFS63}$ [kg/a]:	176,10
Gewählte Anlage			
Anlagentyp			
Oberflächenbeschickung $q_{A,b}$ [m/h]:	2,00	Vorhandene kritische Regenspende r_{krit} [l/(s·ha)]:	15,00
Beurteilung nach DWA-A 102			
Vorhandener Wirkungsgrad $\eta_{ges,vorh}$ [-]:	0,63	Spezifische Ablauffracht $b_{r,AFS63,vorh}$ [kg/(ha·a)]:	281,18
		Ablauffracht $B_{r,AFS63,vorh}$ [kg/a]:	176,86

Gewählte Anlage der RW-Behandlung:

Produkt: Mall-Lamellenklärer ViaKan ohne Dauerstau



Daten: Der Wirkungsgrad von Anlagen im Dauerstau ist physikalisch auf maximal 0,55 (55%) begrenzt. Ab einem Wirkungsgrad von 0,5 (50%) werden die Anlagen aufgrund der im Vergleich zu Anlagen ohne Dauerstau sehr großen Volumen regelmäßig unwirtschaftlich.

Sedimentationsanlagen: Der Einsatz von Sedimentationsanlagen ViaSed beschränkt sich auf kleine Flächen und auf geringe erforderliche Wirkungsgrade.

Lamellenklärer: Der Einsatz von Lamellenklärern ViaTub kann auch bei größeren Flächen wirtschaftlich sein. Lamellenklärer ohne Dauerstau Für Flächen der (reinen) Kategorie II ist ein Lamellenklärer ohne Dauerstau nach DWA-M 176 mit einer Oberflächenbeschickung von 4 m/h bei 15 l/s·ha ausreichend, bei Flächen mit Kategorie III ist ein Lamellenklärer mit einer Oberflächenbeschickung von 2 m/h ausreichend.

Modellauswahl:

Bestell- Nummer	Nomineller Durchsatz	Standardfall	Kritische Regenspende r_{krit} l / (s * ha)			
		15	30	45	60	
	[l/s]	Zul. Au [m ²]	Zul. Au [m ²]	Zul. Au [m ²]	Zul. Au [m ²]	
ViaKan 4	4	2700	1300	900	700	
ViaKan 8	8	5300	2700	1800	1300	
ViaKan 24	24	16000	8000	5300	4000	
ViaKan 32	32	21300	10700	7180	5300	
ViaKan 48	48	32000	16000	10700	8000	
ViaKan 64	64	42700	21300	14200	10700	
ViaKan 80	80	53300	26700	17800	13300	
ViaKan 120	120	80000	40000	26700	20000	
ViaKan 144	144	96000	48000	32000	24000	
Durchgangswert D (M153)		0,35	0,28	0,24	0,20	

Für die Vorplanung wurde das Modell ViaKan24 ausgewählt.