

3. Entwässerungskonzept / Nachweise

3.1. Entwässerungskonzept

Aktuell wird das Oberflächenwasser von den versiegelten Flächen der Landes- und Kreisstraße in der Regel nicht gesammelt und in den Seitenbereichen versickert. Die Versickerungsmulden westlich der Landesstraße und südlich der Kreisstraße haben offensichtlich eine Verbindung zum Ströbitzer Landgraben. Hier sind wegen der Radwegeführung nördlich der K-Straße bauliche Veränderungen erforderlich. Der vorhandene offene Sandfang muss durch einen Sandfangschacht ersetzt werden. Der Ablauf überschüssiger Wassermengen erfolgt über eine erhöht eingebaute Schachtabdeckung in Form eines Einlaufrostes. Die vorhandenen Mulden in dessen Umgebung werden so umgeformt, dass ihr Volumen erhalten bleibt.

Zwischen den versiegelten Verkehrsflächen der L- und K-Straße sowie des Radweges, wird auf der nicht angebauten Strecke ein unversiegelter Trennstreifen von 5.00 m Breite realisiert, dem von beiden Verkehrsflächen das Oberflächenwasser zuläuft. Durch die Dammlage beider Verkehrsanlagen verbleibt eine horizontale Fläche von ca. 3.00 m Breite. Diese reicht für den Bemessungsansatz von $r15(0.2) = 192.2 \text{ l/s ha}$ (KOSTRA) nicht aus. Somit muss der Nachweis für eine Muldenversickerung geführt werden, wobei die Einstauhöhe auf 15 cm begrenzt wird. Für die L-Straße wird die Leistungsfähigkeit der Versickerungsmulde i.V.m. den Versickerungsversuchen nachgewiesen. Dies trifft auch für die neu angelegte Versickerungsmulde entlang der K-Straße zu

Die abseitige Straßenentwässerung (Dachgefälle) sowie der vorhandene Überlauf sind nicht Gegenstand dieser Planung.

Im angebauten Bereich der Landesstraße östlich vom Bahnübergang bis zur Einmündung der K-Straße existiert derzeit keine geregelte Entwässerung. An der L-Straße wurde zwar eine Randeinfassung mit einem 30-iger Muldenstein angebaut. Dieser soll das Oberflächenwasser der hälftigen Fahrbahn aufnehmen und zur Versickerung in das offene Gelände leiten. Dieses Gerinne wurde mit einem stetigen Gefälle von 0.6 % verlegt. Die Abflussleistung dieser Vollrinne beträgt aber nur ca. 1 l/s. Der Oberflächenwasseranfall allein von der Fahrbahn beträgt nur für $r15(1) 5.5 \text{ l/s}$. Damit läuft bereits nach kurzer Lauflänge das abgeführte Wasser auf den Trennstreifen über, versickert dort teilweise und läuft mit dem auch dort vorhandenen Längsgefälle ab. Die Breite des Seitenstreifens bis zur Grundstücksgrenze beträgt fast durchgehend ca. 5.50 m. Daraus ergibt sich, dass auf der verbleibenden Trennstreifenbreite weder ein Flächensicker noch eine Muldenversickerung mit ausreichender Versickerungsleistung realisiert werden kann. Darüber hinaus wird dieser Trennstreifen durch mehrere auch ausgedehnte Grundstückseinfahrten unterbrochen. Die vorhandene Muldenrinne erfüllt als Randeinfassung ihren Zweck und bleibt erhalten. Das anfallende Niederschlagswasser ist vorzugsweise zu versickern. Wegen des hohen Grundwasserstandes kommt deshalb nur eine Flachentwässerung mit freiem Auslauf auf Geländenniveau in Frage. Die Anbieter von Kastenrinnen sind überschaubar. Alle Produkte haben Rostabdeckungen über die gesamte Länge, deren Unterhaltung einen gewissen Aufwand erfordert. Wegen der Querung durch die Grundstückseinfahrten erscheint eine größere Vollrinne unzweckmäßig,

weil die „Verrohrungen“ größere Querschnitte erfordern. Dies führt dann zur Verwendung einer Schlitzrinne, die im stetigen Gefälle in der erforderlichen Dimension als Randeinfassung des Geh- / Radweges verlegt wird. Reinigungsöffnungen werden für die maschinelle Reinigung (HD-Spülung) in einem größeren Abstand von ca. 30 m vorgesehen. Der Auslauf erfolgt auf die Oberfläche des Geländes. Als Versickerungsfläche bietet sich der ohnehin für die Alleebäume erforderliche Mittelstreifen ab Stat. +180 an. Dafür wird der vorhandene Bodenfilter genutzt, auf dem auch die Versickerungsversuche gemacht wurden. Um ein Abfließen zum Tiefpunkt zu vermeiden, werden Querwälle nach den vorgegebenen Höhen eingebaut.

Die vorliegenden Baugrundgutachten sind bzgl. der genannten k_f -Werte für die Planung unbrauchbar. Deshalb wurden die Versickerungsversuche vor Ort durchgeführt. Weitere Erläuterungen dazu unter Pkt. 3.4.

Entlang der östlichen Seite der L-Straße (Dachgefälle) wird das Oberflächenwasser gesammelt und einer Versickerungsanlage zugeführt. Somit entsteht hier eine Genehmigungspflicht nach Brbg WG. Auf der nördlichen Seite der K-Straße wird das Oberflächenwasser nicht gesammelt und versickert im Seitenbereich. Die Entwässerung der westlichen Seite der L-Straße und der südlichen Seite der K-Straße ist nicht Gegenstand der Planung.

3.2. Qualitativer Nachweis für die Versickerung des Oberflächenwassers von den Verkehrsflächen

halbe Fahrbahnbreite L-, K-Straße:	3.00 m
unversiegelter bewachsener Bodenfilter:	5.00 m
Geh- / Radweg:	2.50 m

Σ 10.50 m

f_i	N_i	F_i	$B=f_i (N_i + F_i)$
3/10.5	1	17	5.14
5/10.5	1	5	2.86
2.5/10.5	1	12	3.10

ΣB 11.1

Gewässerbelastbarkeit G 10: $G = 10$

$B = 11.1 > 10 = G \Rightarrow$ Behandlung erforderlich
 $A_u / A_s = 5.50 / 5.00 = 1.1,$ 20 cm bewachsener Oberboden

$\Rightarrow D_{2b} : D = 0.35$

$E = 0.35 \times 11.1 = 3.9 \leq 10 = G$

3.3 Qualitativer Nachweis angebauter Bereich

In Abhängigkeit von der Versickerungsfähigkeit liegt das gleiche Flächenverhältnis vor. Nur die Versickerung findet überwiegend an einem anderen Ort statt. Damit ist der obige Nachweis ebenfalls zutreffend.

3.4. Quantitativer Nachweis am Radweg 201 / 1

Hier kommt wegen der zur Verfügung stehenden Flächen nur eine Muldenversickerung in Frage. Diese entsteht durch die konstruktionsbedingte Höhenführung des Radweges in ca. 0.30 m über Gelände. Die L 512 befindet sich ebenfalls in Dammlage. Bankett und Dammschulter erreichen nach ca. 2 m im Querschnitt Geländehöhe. Somit verbleibt eine Muldenbreite von mindestens 2.50 m.

In dem vorliegenden Baugrundgutachten heißt es wörtlich: „Für die untersuchten Sande (SU) kann ein k_f -Wert ... von 10^{-5} bis 10^{-8} angenommen werden“. Solche Aussagen sind für den Versickerungsnachweis unbrauchbar. Eine Differenz von 10^{-3} bedeutet eine bis zu tausendfach größere Versickerungsfläche. Deshalb wurden vor Ort zwei eigene Versickerungsversuche auf dem bewachsenen Bodenfilter etwa in den Drittelpunkten der zukünftigen Versickerungsfläche vorgenommen.

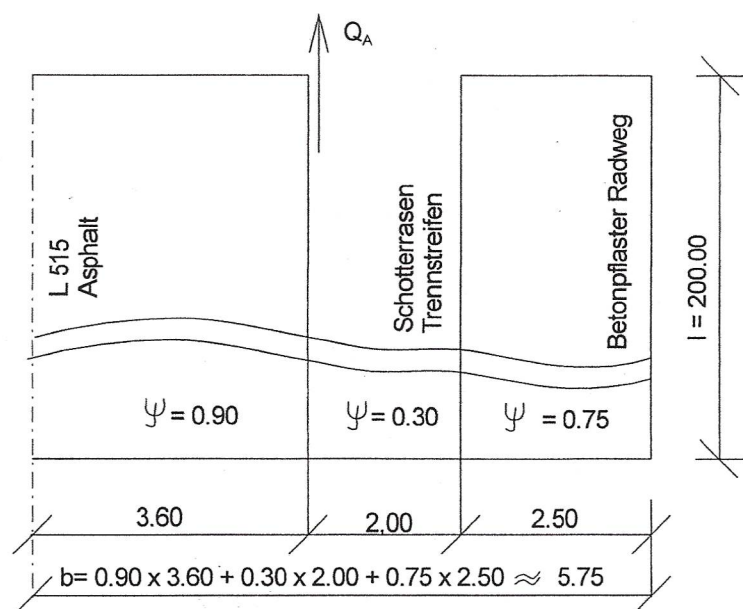
Die minimale Versickerungshöhe wurde mit 6.5 cm in 10 Minuten ermittelt. Daraus ergibt sich eine Versickerungshöhe von 0.39 m in 60 Minuten und der k_f -Wert mit :

$$k_f = 0.39 \text{ m} / 60 \times 60 \text{ s} = 1.08 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

Die Formel für die Versickerungsrate beinhaltet einen Sicherheitszuschlag von 100 v. H. Damit sollten auch alle sonstigen Unsicherheiten abgedeckt sein, zumal die rechnerische Einstauhöhe nur 6 cm erreicht.

Der Nachweis wird für die Gesamtanlage geführt.

Stat. 00 – 200:



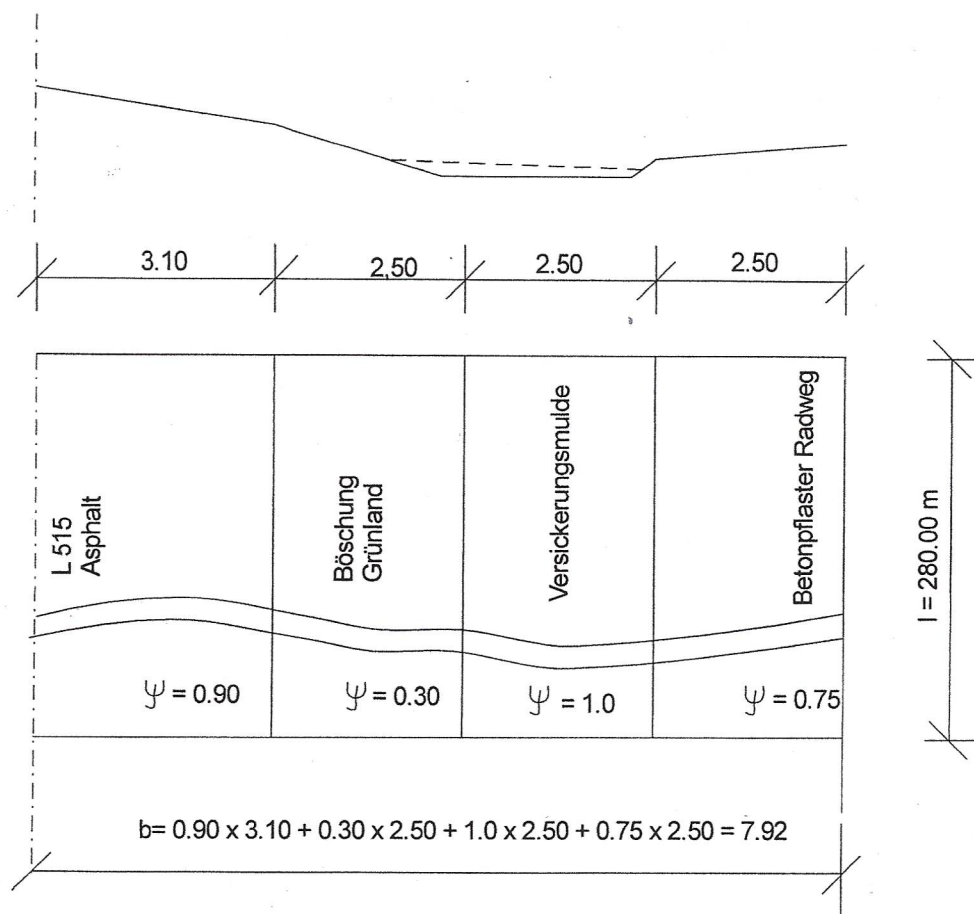
KOSTRA: $r_5(0.2) = 390$
 $r_{10}(0.2) = 253.3$
 $r_{15}(0.2) = 192.2$
 $r_{20}(0.2) = 157.5$
 $r_{30}(0.2) = 117.2$
 $r_{45}(0.2) = 87$
 $r_{60}(0.2) = 70.3$

$$A = 5.75 \times 200 = 1150 \text{ m}^2, \quad f_z = 1.2$$

$$Q_{zu} = r \times A \times D \times 60 \times f_z$$

$r_5(390):$	$Q_{zu} = 390 \times 1150 \times 5 \times 60 \times 1.2 \times 10^{-7}$	$= 16.15 \text{ m}^3$
$r_{10}(253.3):$		$= 20.97 \text{ m}^3$
$r_{15}(192.2):$		$= 23.87 \text{ m}^3$
$r_{20}(157.5):$		$= 31.82 \text{ m}^3$
$r_{30}(117.2):$		$= 29.11 \text{ m}^3$
$r_{45}(87):$		$= 32.42 \text{ m}^3$
$r_{60}(70.3):$		$= 34.93 \text{ m}^3$

Stat. 200 – 480:



$$A = 7.92 \times 280 = 2218 \text{ m}^2, \quad f_z = 1.2$$

$$Q_{zu} = r \times A \times D \times 60 \times f_z$$

$r_5 (390):$	$Q_{zu} = 390 \times 2218 \times 5 \times 60 \times 1.2 \times 10^{-7}$	$= 31.20 \text{ m}^3$
$r_{10} (253.3):$		$= 40.47 \text{ m}^3$
$r_{15} (192.2):$		$= 46.13 \text{ m}^3$
$r_{20} (157.5):$		$= 50.39 \text{ m}^3$
$r_{30} (117.2):$		$= 56.26 \text{ m}^3$
$r_{45} (87):$		$= 72.00 \text{ m}^3$
$r_{60} (70.3):$		$= 67.48 \text{ m}^3$

Versickerungsrate:

$$q_s = \frac{k_f \times A_s}{2}, \quad A_s = 280 \times 2.50 = 700 \text{ m}^2$$

$$q_s = 1.08 \times 10^{-4} \times 700 / 2 = 0.0378 \text{ m}^3 / \text{s}$$

5 min:	$0.0378 \times 5 \times 60 =$	11.34 m^3
10 min:		22.68 m^3
15 min:		34.02 m^3
20 min:		45.36 m^3
30 min:		68.04 m^3
45 min:		102.06 m^3
60 min:		136.08 m^3

Zusammenstellung:

t/min	Stat. 00 – 200	Stat. 200 – 480	Versickerung	Σ/m^3
5	16.15	31.20	- 11.34	36.01
10	20.97	40.47	- 22.68	<u>38.76</u> Max
15	23.87	46.13	- 34.02	35.98
20	31.82	50.39	- 45.36	36.85
30	29.11	56.26	- 68.04	17.33
45	32.42	72.00	-102.06	2.36
60	34.93	67.48	- 136.08	- 33.67

Die größte Einstauhöhe beträgt: $H = 38.76 \text{ m}^3 / 700 \text{ m}^2 = \underline{0.055\text{m}}$

3.5 Quantitativer Nachweis am Radweg 200/ 4

Die auf der gesamten Länge dieses Weges angelegte Versickerungsmulde in den gleichen Dimensionen wie beim Weg 201 / 1 erhält keinen weiteren Zufluss. Damit ist die Versickerungsleistung durch den Nachweis nach Pkt. 3.4 gedeckt.



W. Krüger