

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	2
1.1	Übernommene Vorgaben aus Planfeststellung.....	2
2.	Planung.....	2
2.1	Ableitung von Niederschlagswasser aus Abschnitt 5+920 bis Bauende	2
2.2	Kanalabschnitte	3
2.3	Einzugsflächen der Regenrückhaltung und der Behandlungsanlage	4
2.4	Einordnung der Bauwerke der Niederschlagswasserbehandlung und Regenrückhaltung.....	6
2.5	Bemessungswasserspiegel Münchbach an der Einleitstelle, Wasserspiegellagen im Kanal ...	6
2.6	Bemessung RiStWag-Anlage	7
2.7	Bemessung und Ausbildung Retentionsbodenfilterbecken für Straßenentwässerung nach DWA-A 178.....	7
2.8	Bemessung weitergehender Rückhaltung gemäß DWA-A 117, aus Forderung der UWB Marburg-Biedenkopf.....	8
2.9	Drosselbauwerke / Pumpwerk.....	9
2.10	Einleitstelle in den Münchbach	10
2.11	Einfriedung, Geländer	10

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Mit der Bearbeitung der Entwässerungsplanung, ausgehend vom Stand der Planfeststellung aus dem Jahr 2010, wurde festgestellt, dass bisher ein Leichtflüssigkeitsrückhalt vor der Pumpenanlage (PF, Unterlage 13.2.1, Schacht PW), welcher in Wasserschutzgebieten zwingend erforderlich, nicht berücksichtigt wurde:

Die nach PF 2010 vorgesehene Zulauftiefe zum Pumpwerk beträgt bereits 8,6 m. Durch den zwingend einzuordnenden Leichtflüssigkeitsrückhalt liegt die Bauwerkssohle der Absetzanlage bei ca. 11,1 m unter Gelände.

Hier wurde nach einer Lösung gesucht, durch Verschiebung der erforderlichen Anlagenteile wie Absetzanlage, Pumpwerk, Regenrückhaltung und Neueinordnung der Kanäle, die Bauwerkstiefen wesentlich zu reduzieren. Die Vorzugsvariante kommt zu einer Einordnung der oben genannten Anlagen in den Flurstücken 20 und 21/1 nördlich der Herrenwaldstraße.

Weiterhin wurde festgestellt, dass die Betreuung der, in der PF, Unterlage 13.2.2 und Unterlage 13.1, Abschn. 4.2, dargestellten Anlagen, Benzinabscheider und Schlammfang, geplant für die Behandlung des Niederschlagswassers von Station 5+920 bis Bauende wegen fehlender Zuwegung (Lage hinter Schallschutzwand) nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich wäre. Das bis zum Bauende anfallende behandlungsbedürftige Niederschlagswasser soll in den vorgelagerten Kanalisationsabschnitt R100 übergeleitet und in einer gemeinsamen Anlage behandelt werden.

Der aktuell bestmögliche Standard zur Behandlung von Niederschlagsabflüssen von Verkehrsflächen in Retentionsbodenfilteranlagen soll ebenfalls bei der weiteren Planung berücksichtigt werden, dies ist in den Unterlagen zur Planfeststellung 2010 nicht enthalten.

Festlegungen:

Die Fahrbahnfläche von Station 5+980 bis Bauende kann über den Kanalisationsabschnitt R100 in Richtung Münchbach abgeleitet werden.

Die Niederschlagswasserableitung der geplanten Nordrampen wird dem Mischwasserkanal der Stadt zugeordnet und über diesen abgeleitet. Im Bestand sind dem Mischwasserkanal 0,5930 ha Fahrbahnfläche der B 454 zugeordnet. Die Fläche der Nordrampen beträgt 0,0188 ha, so erfolgt eine Reduzierung der Einleitung in den Mischwasserkanal der Stadt um 0,5742 ha.

Der Kanalabschnitt R500, PF 2010, Unterlage 13.1, Abschnitt 4.3.7, wird an den MW-Kanal der Stadt in der Hauptstraße angeschlossen. Im Bestand entwässern diese Flächen bereits über diese Mischwasserkanalisation der Stadt.

Der Drosselabfluss von 60 l/s (T = 5 Jahre) in den Münchbach wird beibehalten.

1.1 Übernommene Vorgaben aus Planfeststellung

- Die Einleitmenge in den Münchbach mit 60 l/s entsprechend Absprache mit Staatlichen Umweltamt Marburg -> Regenrückhaltung mit Bemessungshäufigkeit T = 5 Jahre, PF, Unterlage 13.1
- Nach RiStWag sind der Einleitung Maßnahmen zur Sediment- und Leichtflüssigkeitsabscheidung vorzuschalten.

2. Planung

2.1 Ableitung von Niederschlagswasser aus Abschnitt 5+920 bis Bauende

Aus dem Abschnitt Station 5+980 bis BE (Flächenbezeichnung BE) wird das Niederschlagswasser der Fahrbahn, 0,094 ha, (Bordanlage zur Sammlung und Abgrenzung zu Außengebietswasser erforderlich) mit in den Anlagen mit Zuordnung (Vorstufe, Rückhaltung und RBF) zum Münchbach behandelt. Die separate Behandlungsanlage Leichtflüssigkeitsabscheider, PF 2010, (Zuwegung nur mit hohem Aufwand zu realisieren) für diesen Bereich entfällt.

Die zusätzliche Einleitmenge in den Münchbach beträgt (ohne Rückhaltung) bei

T = 50 Jahre, D = 5 min **45,4 l/s**

T = 5 Jahre, D = 5 min **27,6 l/s**

T = 5 Jahre, D = 30 min **10,8 l/s**

T = 1 Jahr, D = 15 min **9,9 l/s**.

Diese zusätzliche Fläche wird bei der Berechnung des Rückhaltevolumens (T = 5 Jahre) berücksichtigt.

Die in der PF 2010, Unterlage 13.1, Abschn. 4.2, angesetzten unbefestigten Flächen (Fläche R5301) und der oberhalb des Bauendes gelegene Straßenabschnitt (pauschal 50 l/s) bleiben der Ableitung zum Luchgraben über einen Muldeneinlauf (ME 5300) zugeordnet. Der Kanalabschnitt R5301 neu bis R5300 Auslauf wird erneuert.

2.2 Kanalabschnitte

Die Einzugsflächen des 3.BA wurden auf der Grundlage der aktuellen Straßenplanung für die hydraulischen Berechnungen grafisch erfasst. Sie sind im Flächeneinzugsplan dargestellt (vgl. Unterlage 13.2.1. bis 13.2.3. Lagepläne mit Einzugsflächen).

Abschnitt R7

Das Niederschlagswasser der Einzugsflächen R7.1 bis R 7.6 wird über den 2.BA abgeleitet. Eine hydraulische Berechnung / Bemessung, mit T= 50 Jahren zur Vermeidung von Rückstau in den Trog wurde durchgeführt. Die Erfassung und Berechnung erfolgte nur bis Schacht RW125-BA2, ab hier wurde in Fließrichtung von Freispiegelabfluss ausgegangen.

Kanalabschnitte R100 und R300

Der Kanalabschnitt R100 (einschl. der Fläche BE und der Flächen R2.2 und R2.3) und der Kanalabschnitt R300, sind der Regenrückhaltung und den Behandlungsanlagen zugeordnet.

Eine hydraulische Berechnung / Bemessung, mit T= 50 Jahren zur Vermeidung von Rückstau in den Trog wurde durchgeführt.

Kanalabschnitt R200

Dieser Abschnitt beinhaltet die Nordrampen. Das Niederschlagswasser wird in den Regenwasserkanälen ab Schacht R200 bis Schacht R210 gesammelt und am Schacht M 100 in den MW-Kanal der Stadt eingeleitet. Eine hydraulische Berechnung / Bemessung, mit T= 50 Jahren zur Vermeidung von Rückstau in den Trog wurde durchgeführt.

Da die Bemessung des MW-Kanal nicht für ein Ereignis T = 50 Jahre erfolgt, ist am Schacht R204 ein Notüberlauf über die Schachtabdeckungen vorzusehen. Das Notüberlaufwasser fließt oberflächlich zum Einlaufbauwerk des Münchbaches.

Kanalabschnitt R400

In der PF 2010 bildete dieser Abschnitt die Zusammenführung der Abschnitte R100, R200, R300 und R600, eigene Einzugsflächen waren hier nicht zugeordnet.

Kanalabschnitt R500 und R600

Aus der PF 2010 Punkt 4.3.7: „Im Bereich östlich des Knotenpunktes werden die Verkehrsflächen mittels Stützwänden auf der Nord- und Südseite gegenüber den angrenzenden privaten Parzellen abgegrenzt. Durch die Gestaltung der privaten Flächen kann es zu Abflüssen in Richtung der Stützwände kommen.

Um diese Abflüsse aufzunehmen ist jeweils die Errichtung einer Entwässerungsmulde vorgesehen. Diese enden in Einläufen unmittelbar östlich des Knotenpunkts.“

Der Kanalabschnitt R500 wird an den MW-Kanal der Stadt in der Hauptstraße angeschlossen. Die Einzugsfläche mit 600 m x 10 m, ψ mit 0,1 und der Bemessungsregen $R_{10;0,5}$ wurden aus der PF 2010 übernommen. Die Niederschlagsspende $r_{10;0,5}$ mit 173,82 l/(sxha) entspricht KOSTRA-DWD 2010R.

$$Q_{ab} = (600 \text{ m} \times 10 \text{ m}) / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \times 0,1 \times 173,8 \text{ l}/(\text{sxha}) = 10,4 \text{ l/s}$$

→ Mindestnennweite DN 300 (Schacht R500 bis Schacht R501, weiter Ableitung über MW-Kanal der Stadt)

Der Kanalabschnitt R600 wird an den verrohrten Münchbach angeschlossen. Die Einzugsfläche mit 225 m x 10 m = 0,225 ha aus der PF wurde der aktuellen Straßenplanung (Länge der Entwässerungsmulde) angepasst und liegt nun bei 0,25 ha. Mit $\psi = 0,1$ und der Bemessungsregen $R_{10;0,5}$ wurde aus der PF 2010 übernommen. Die Niederschlagsspende $r_{10;0,5}$ mit 173,82 l/(sxha) entspricht KOSTRA-DWD 2010R.

$$Q_{ab} = 0,25 \text{ ha} \times 0,1 \times 173,8 \text{ l}/(\text{sxha}) = 4,3 \text{ l/s}$$

→ Mindestnennweite DN 300

2.3 Einzugsflächen der Regenrückhaltung und der Behandlungsanlage

Die angeschlossenen Flächen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt.

Die Spitzenabflussbeiwerte wurden für die Kanalhydraulik, die RiStWag-Anlage und die Überlaufschwelle entsprechen DWA-A 118 gewählt, Wiederkehrzeit bis 50 Jahre.

- Spitzenabflussbeiwert befestigter Flächen = 0,95
- Spitzenabflussbeiwert unbefestigter Flächen = 0,28, hier begrünte Böschung

Für die Regenrückhaltung wurden in Abstimmung mit Hessen Mobil die Spitzenabflussbeiwerte nach RAS-Ew und in Anlehnung an die PF 2010 gewählt:

- Spitzenabflussbeiwerte befestigter Flächen = 0,90
- Spitzenabflussbeiwerte unbefestigter Flächen = 0,10, hier begrünte Böschung

Maßgebend sind die Flächen **ohne** Nordrampe. Die Flächen **Au, gesamt** (mit Nordrampe) werden nur informativ mit aufgeführt.

Au mit Spitzenabflussbeiwerten nach DWA-A 118

Ein-zugs-ge-biet	Fläche, gesamt AE,k [ha]	Fläche, ohne Nordrampe AE,k [ha]	Spitzen-ab-fluss-bei-wert ψ	Au, gesamt [ha]	Au, ohne Nordrampen [ha]
BE	0,094	0,094	0,95	0,089	0,089
R100	0,085	0,085	0,95	0,081	0,081
R101	0,063	0,063	0,95	0,060	0,060
R102	0,063	0,063	0,95	0,060	0,060
R103	0,070	0,070	0,95	0,067	0,067

R104	0,069	0,069	0,95	0,066	0,066
R105	0,096	0,096	0,95	0,091	0,091
R106	0,119	0,119	0,95	0,113	0,113
R107	0,088	0,088	0,95	0,084	0,084
R108	0,053	0,053	0,95	0,050	0,050
R109	0,046	0,046	0,95	0,044	0,044
R2.2	0,040	0,040	0,95	0,038	0,038
R2.3	0,040	0,040	0,28	0,011	0,011
R200	0,056		0,95	0,053	
R201	0,091		0,95	0,086	
R202	0,023		0,95	0,022	
R203	0,018		0,95	0,017	
R300	0,112	0,112	0,95	0,106	0,106
R304	0,092	0,092	0,95	0,087	0,087
Summen	1,318	1,130		1,225	1,047

Au mit Spitzenabflussbeiwerten entsprechend

Einzugsgebiet	Fläche, gesamt AE,k [ha]	Fläche, ohne Nordrampe AE,k [ha]	Spitzenabflussbeiwert ψ	Au, gesamt [ha]	Au, ohne Nordrampen [ha]
BE	0,094	0,094	0,90	0,085	0,085
R100	0,085	0,085	0,90	0,077	0,077
R101	0,063	0,063	0,90	0,057	0,057
R102	0,063	0,063	0,90	0,057	0,057
R103	0,070	0,070	0,90	0,063	0,063
R104	0,069	0,069	0,90	0,062	0,062
R105	0,096	0,096	0,90	0,086	0,086
R106	0,119	0,119	0,90	0,107	0,107
R107	0,088	0,088	0,90	0,079	0,079
R108	0,053	0,053	0,90	0,048	0,048
R109	0,046	0,046	0,90	0,041	0,041
R2.2	0,040	0,040	0,90	0,036	0,036
R2.3	0,040	0,040	0,10	0,004	0,004
R200	0,056		0,90	0,050	
R201	0,091		0,90	0,082	
R202	0,023		0,90	0,021	
R203	0,018		0,90	0,016	
R300	0,112	0,112	0,90	0,101	0,101
R304	0,092	0,092	0,90	0,083	0,083

Summen	1,318	1,130	1,154	0,985
--------	-------	-------	-------	-------

2.4 Einordnung der Bauwerke der Niederschlagswasserbehandlung und Regenrückhaltung

Die Einordnung der RiStWag-Anlage, der Regenrückhaltung und des Retentionsbodenfilterbeckens erfolgt in den Flurstücken 20 und 21/1. Mit der Verschiebung dieser Anlagen aus dem Flurstück 10/2 in Richtung Herrenwaldstraße müssen diese nicht mehr so tief unter Gelände eingeordnet werden. Der Tiefpunkt des Trogbauwerkes mit 240,12 müNHN liegt 1,88 m über dem angenommenen Bemessungswasserspiegel an der Einleitstelle = 238,24 müNHN in den Münchbach. Die Dimensionierung der Kanäle und Überlaufschwellen wurde auf die Befahrbarkeit des Troges bis zu Niederschlagsereignissen $T \leq 50$ Jahre ausgelegt → große Kanalquerschnitte und lange Überlaufschwellen.

Abfolge der Bauwerke:

- Straßenabläufe, Mulden, Rinnen
- Kanäle von den Einzugsflächen zur RiStWag-Anlage, „bemessen“ für $Q_{r5,0,02}$
- RiStWag-Anlage bemessen für Q_b mit $r_{15,1}$, **ohne vorgelagertes Trennbauwerk**, als Vorstufe vor dem RBF
- Vorschacht zur Zuflussverteilung, Absperrung und Notumlauf für die gesamte Anlage
- RBF mit darüber liegender und seitlicher Regenrückhaltelamelle
- Drosselbauwerk mit Drosselorganen für RBF 5,5 l/s und Regenrückhaltung 54,5 l/s ($60,0 \text{ l/s} - 5,5 \text{ l/s} = 54,5 \text{ l/s}$),
- Auf einen Notumlauf nach der RiStWag-Anlage (Vorstufe) nach DWA-M 176 Abs. 5.5.9 wird verzichtet
- Die Notentleerung des Retentionsraumes oberhalb der Filterschicht kann mit mobilen Pumpen erfolgen, auf ein Ablaufrohr mit Schieber nach DWA-M 176 Abs. 6.1.4.13 wird verzichtet
- Notüberlauf aus der Regenrückhaltung in den Entlastungsschacht
- Ablaufkanal zum Münchbach mit Einleitbauwerk

2.5 Bemessungswasserspiegel Münchbach an der Einleitstelle, Wasserspiegellagen im Kanal

Die Einleitstelle in den Münchbach wurde gegenüber der Planfeststellung in Richtung Herrenwaldstraße verschoben. Für den Münchbach sind zwischen B454 und Herrenwaldstraße keine Abflusswerte verfügbar und somit ist auch keine Berechnung von Wasserspiegellagen vor dem Durchlass Herrenwaldstraße möglich.

Zur Absicherung der hydraulischen Berechnung für ein Ereignis von $T = 50$ Jahren wurde an der Einleitstelle von einer Überflutung im Bereich der Einleitstelle und einem Oberflächenabfluss westlich des Kreisverkehrs (Geländehochpunkt im Bereich des Oberflächenabflusses 238,19 müNHN) ausgegangen, siehe Unterlage 13.2, Lageplan 3. Der Bemessungswasserspiegel an der Einleitstelle wurde mit 5 cm über diesen Geländehochpunkt zu 238,24 müNHN angenommen.

Die Gewässersohle an der Einleitstelle liegt bei 236,90 müNHN. Die Rohrsohle des Auslaufes bei 237,27 müNHN.

Nach RAS-EW 2005 sind Trogstrecken mit Tiefpunkt mit einer Häufigkeit bis $n = 0,05$ (20 Jahre) zu bemessen. Bei der Bemessung sollte der Wasserspiegel nicht über dem

Rohrscheitel liegen.

Der Trog soll bis zu einem 50-jährigen Ereignis ohne Einstau der Fahrbahn befahrbar bleiben.

Bei der Berechnung mit $n = 0,02$ (50 Jahre) sollte der Wasserspiegel mindestens 0,5 m unter der Straßenoberfläche liegen. So bleibt etwas Reserve für die hydraulischen Verluste der Anschlussleitungen der Straßenabläufe.

Für die Auslegung und höhenmäßige Einordnung der Drossel für die Regenrückhaltung (54,5 l/s) ist wegen Rückstau der Wasserspiegel des Münchbaches zu beachten. Zu beachten ist der gleichzeitige Betrieb der Drossel des RBF mit 5,5 l/s, in Summe 60 l/s. Wegen fehlender Abflusswerte wurde in Abstimmung mit dem Fachdienst Wasser- und Bodenschutz des Landkreises Marburg-Biedenkopf (Anlage 10) der Wasserspiegel für ein 5-jähriges Ereignis zu 237,70 müNHN angenommen.

2.6 Bemessung RiStWag-Anlage

Die Einzugsflächen und die Rückhalte- und Behandlungsanlagen liegen in der Wasserschutzzone III, der Münchbach durchfließt unterhalb eine Wasserschutzzone II.

Für den Gewässerschutz ist die Einordnung einer RiStWag-Anlage erforderlich. Somit werden auch die Forderungen zur Einordnung eines Leichtflüssigkeitsrückhaltes vor der Pumpenanlage (Pumpwerk für Drosselabfluss RBR mit 5,5 l/s) erfüllt.

Diese Anlage dient gleichzeitig als Vorstufe für den Retentionsbodenfilter.

Die Bemessung wird für Q_b mit $r_{15;1}$ ($Q_{r15;1} = 111,1 \text{ l/(sxha)} \times 1,047 \text{ ha} = 116,4 \text{ l/s}$) vorgenommen.

Auf ein vorgelagertes Trennbauwerk wird verzichtet.

Leichtflüssigkeitsrückhalt für 30 m³ und ein Schlammraum für 10 m³ sind vorgesehen.

$$A_{\text{erf}} = Q_b / v_s = 0,1164 \text{ m}^3 / 0,0025 \text{ m/s} = 46,56 \text{ m}^2 > A_{\text{min}} = 40 \text{ m}^2$$

$$\text{gew.: } l = 12,00 \text{ m, } b = 4,00 \text{ m} \rightarrow 48,00 \text{ m}^2 > 46,56 \text{ m}^2, \text{ Fläche vor der Tauchwand}$$

Länge hinter der Tauchwand 1,00 m (Zugänglichkeit für Reinigung)

Dicke der Tauchwand 30 cm

$$\text{lichte Gesamtlänge ohne Vorschacht } 12,00 \text{ m} + 0,30 \text{ m} + 1,00 \text{ m} = 13,30 \text{ m}$$

$$\text{Abstand Tauchwand bis Ablauf / Wehr, gew.: } 1,0 \text{ m} \rightarrow A_v = 1,00 \text{ m} \times 4,00 \text{ m} = 4,00 \text{ m}^2,$$

$$v_v = 0,1164 \text{ m}^3/\text{s} / 4,00 \text{ m}^2 = 0,029 \text{ m/s} < v_{v\text{max}} = 0,05 \text{ m/s}$$

$$\text{Abstand Tauchwand-UK bis Sohle, vorh.: } 1,36 \text{ m} \rightarrow A_h = 1,36 \text{ m} \times 4,00 \text{ m} = 5,44 \text{ m}^2,$$

$$v_h = 0,1164 \text{ m}^3/\text{s} / 5,44 \text{ m}^2 = 0,021 \text{ m/s} < v_{h\text{max}} = 0,05 \text{ m/s}$$

Auffangraum für Leichtflüssigkeiten mit 30 m³ -> Fläche vor der Tauchwand 48m², Fläche Vorschacht 7,49 m², Höhe Leichtflüssigkeit 30 m³ / (48,00 m² + 7,49 m²) = 0,54 m

2.7 Bemessung und Ausbildung Retentionsbodenfilterbecken für Straßenentwässerung nach DWA-A 178

- spezifische Bodenfilteroberfläche $A_F = 100 \text{ m}^2/\text{ha}$ angeschlossener befestigte Fläche ($A_{E,b,a}$)
- nutzbare Einstauhöhe im Retentionsraum $h_{RR} = 0,5 \text{ m}$, Festlegung Hessen Mobil
- Höhe des Filterkörpers bei Straßenentwässerung $h_{FK} = 0,50 \text{ m}$, Einbauhöhe wegen Setzungen = 0,53 m
- $q_{DR,RBF} = 0,05 \text{ l/(sxha)}$
- $h_{RR} = 0,50 \text{ m}$, entspricht DWA-A178, Abschnitt 6.2.2.2. $h_{RR} \geq 0,50 \text{ m}$
-

$$A_{E,b,a} = A_{E,K} - \text{Fläche R2.3 (Grünfläche)} = 1,130 \text{ ha} - 0,040 \text{ ha} = 1,090 \text{ ha} \sim 1,10 \text{ ha}$$

$$A_F = 100 \text{ m}^2/\text{ha} \times 1,10 \text{ ha} = 110 \text{ m}^2, \text{ Länge } 13,75 \text{ m}, \text{ Breite } 8,00 \text{ m}$$

Mit $q_{DR,RBF} = 0,05 \text{ l}/(\text{sxm}^2)$ und $A_F = 110 \text{ m}^2$ ergibt sich ein zulässiger Drosselabfluss $Q_{DR,RBF}$ von $0,05 \text{ l}/(\text{sxm}^2) \times 110 \text{ m}^2 = 5,5 \text{ l/s}$.

Nutzbare Volumen des Retentionsbodenfilterbeckens:

$$V_{RBF} = \text{Volumen über Filterfläche} + \text{Volumen über Verteilerrinne} = (110,00\text{m}^2 \times 0,50 \text{ m}) + ((13,75 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}) \times 0,48 \text{ m}) = 55,0 \text{ m}^3 + 7,26 \text{ m}^3 = 62,26 \text{ m}^3.$$

Aufbau RBF:

- Schilfbepflanzung, Ballpflanzen
- 5 cm Deckschicht aus kantengerundetem oder gebrochenen mineralischem Material, frost- und tausalzbeständig
- 50 cm Filterschicht
- 28 cm Drainschicht Korngröße 2/8 mm
- Vollsickerrohr SN 8, aus PE in bewährter Verbundrohrbauweise 0,75 breit mit KDB abgedeckt

2.8 Bemessung weitergehender Rückhaltung gemäß DWA-A 117, aus Forderung der UWB Marburg-Biedenkopf

Die Einzugsflächen wurden entsprechend der aktuellen Planung ermittelt.

Der Drosselabfluss von 60 l/s aus der Planfeststellung wird beibehalten und auf den Retentionsbodenfilter und die weitergehende Rückhaltung aufgeteilt.

$$\text{Drosselabfluss für die Rückhaltelamelle oberhalb des Retentionsraumes } Q_{Dr,RRL} = Q_{Dr} - Q_{Dr,RBF} = 60 \text{ l/s} - 5,5 \text{ l/s} = 54,5 \text{ l/s}$$

Au für Rückhaltung: $A_{E,k} \text{ gesamt} = 1,130 \text{ ha}$
 $A_{E,k} (\Psi=0,9) = 1,130 \text{ ha} - \text{Fläche R 2.3 mit } 0,040 \text{ ha} = 1,090 \text{ ha}$
 $A_{E,k} (\Psi=0,1) = 0,040 \text{ ha} \times 0,1 = 0,004 \text{ ha}$
 $A_{E,k} (\Psi=0,9) = 1,090 \text{ ha} \times 0,9 = 0,981 \text{ ha}$
 $A_u = 0,985 \text{ ha}$

mit $q_{Dr,R} = 55,33 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$

Einzugsfläche AEK = 1,130 ha
 Undurchlässige Fläche $A_u = 0,985 \text{ ha}$
 $q_{Dr,R} = 55,33 \text{ l}/(\text{s} \times \text{ha})$ $Q_{Dr,R} = 54,50 \text{ l/s}$
 $n = 0,2$

D	r (T=5)	$q_{Dr,R}$	Differenz	f_z	f_A	$V_{s,u}$	A_u	V
min	l/(s x ha)	l/(s x ha)	l/(s x ha)				ha	m ³
10	226,2	55,33	170,9	1,15	0,98	115,54	0,985	113,81
15	183,3	55,33	128,0	1,15	0,98	129,80	0,985	127,85
20	155,6	55,33	100,3	1,15	0,98	135,61	0,985	133,57
30	121,0	55,33	65,7	1,15	0,98	133,22	0,985	131,22

	45	92,2	55,33	36,9	1,15	0,98	112,19	0,985	110,51
	60	75,2	55,33	19,9	1,15	0,98	80,62	0,985	79,41
	90	53,6	55,33	-1,7	1,15	0,98	-10,53	0,985	-10,37
2h	120	42,2	55,33	-13,1	1,15	0,98	-106,54	0,985	-104,94
3h	180	30,1	55,33	-25,2	1,15	0,98	-307,09	0,985	-302,48
4h	240	23,7	55,33	-31,6	1,15	0,98	-513,32	0,985	-505,62
6h	360	17,0	55,33	-38,33	1,15	0,98	-933,07	0,985	-919,08
9h	540	12,1	55,33	-43,23	1,15	0,98	-1578,53	0,985	-1554,86
12h	720	9,6	55,33	-45,73	1,15	0,98	-2226,43	0,985	-2193,03
18h	1080	6,9	55,33	-48,43	1,15	0,98	-3536,82	0,985	-3483,77
24h	1440	5,4	55,33	-49,93	1,15	0,98	-4861,82	0,985	-4788,90
48h	2880	3,3	55,33	-52,03	1,15	0,98	-10132,61	0,985	-9980,62
72h	4320	2,5	55,33	-52,83	1,15	0,98	-15432,62	0,985	-15201,13

$V_{RR} = 133,57 \text{ m}^3 \sim 135 \text{ m}^3$, es erfolgt eine Anrechnung des Retentionsvolumens von ca. $62,26 \text{ m}^3$.

$$135 \text{ m}^3 - 62,26 \text{ m}^3 = 72,74 \text{ m}^3$$

einstaubare Fläche der Rückhaltelamelle:

Vorschacht	7,49 m ²
RiStWag-Anlage	52,00 m ²
RBF	110,00 m ²
Verteilerrinne	15,12 m ²
Rückhaltung	<u>103,09 m²</u>
	287,70 m ²

$$\text{Höhe der Rückhaltelamelle} = 72,74 \text{ m}^3 / 287,70 \text{ m}^2 = 0,253 \sim 0,26 \text{ m}$$

$$\text{Höhe Notüberlaufschwelle} = 238,05 + 0,03 \text{ m} + 0,26 \text{ m} = 238,34$$

Die Rückhaltelamelle erhält einen Notüberlauf, bemessen auf die $T = 50$ Jahre, $D = 5$ min, mit $531,9 \text{ l/s}$. Die Überfallhöhe beträgt 14 cm , der Wasserspiegel liegt bei $238,48 \text{ mÜNN}$. Anlage Bemessung Notüberlauf 532 l/s

2.9 Drosselbauwerke / Pumpwerk

Für den RBF und die darüber liegende Rückhaltelamelle sind getrennte Drosselorgane einzusetzen.

Drossel für RBF:

Bei der Auswahl der Drossel ($5,5 \text{ l/s}$) für den RBF waren die stark schwankenden Wasserspiegel zu beachten.

Der RBF erhält im Drosselbauwerk/Pumpenschacht eine Notentleerung.

Pumpwerk:

Der Drosselabfluss des RBF kann nicht im freien Gefälle in den Münchbach eingeleitet werden, er ist mittels Pumpen (Doppelanlage im Wechselbetrieb, bei Notentleerung Paral-

elbetrieb) und Druckleitung DN 80 / d90 über die Rückstauenebene zu heben. Die Druckleitung endet im Entlastungsschacht mit Bogen/ Winkel nach unten gerichtet. Da für den Münchbach keine Wasserspiellagen bekannt sind, wurde die Rückstauenebene für diesen Lastfall zu 238,24 müNHN angenommen.

Als Fördermenge wurden 6,5 l/s gewählt > Drosselabfluss = 5,5 l/s.
Der Betriebspunkt liegt bei ca. 7,0 l/s.

Drossel für weitergehende Rückhaltelamelle:

Die Sohle der Drossel (54,5 l/s) Regenrückhaltung liegt mit 237,57 müNHN 0,67 m unter dem Bemessungswasserspiegel von 238,24 müNHN und nur 0,66 m über der Gewässer- sohle an der Einleitstelle 236,91 müNHN. Zur Beachtung eines möglichen Rückstaus aus dem Gewässer erfolgt hier eine Drosselung mittels Durchflussmessung und E-Drossel- schieber. Aus der Lagebeziehung des Einzugsgebietes Münchbach zum Teileinzugsgebiet B454 3. BA kann von einem zeitlichen Vorlauf der Füllung des Regenrückhaltereaumes gegenüber dem Wasserspiegelanstieg des Gewässers an der Einleitstelle und somit genügend Wasserspiegeldifferenz zur Ableitung des Drosselabflusses unter Rückstau ausge- gangen werden. Die erforderliche Wasserspiegeldifferenz liegt, bis zum Anspringen des Notüberlaufes, bei ca. 19 cm.

Die Notentleerung kann über die Notentleerung des RBF, den Notschieber DN 200 und die Pumpstation erfolgen.

Die Einstauhöhe des RBF, mit 0,50 m, wird von der Wehrschwelle bei 238,05 müNHN bestimmt. Die Überfallhöhe bei Drosselabfluss von 54,5 l/s liegt bei ca. 0,03 m.

2.10 Einleitstelle in den Münchbach

- StB DN 1000, mit Schutzgitter, verzinkt, aufklappbar Stababstand max. 120mm
- Böschungsbefestigung im Auslaufbereich mit Wasserbausteinen in Beton ge- setzt, min. 5m oberhalb und unterhalb der Einleitstelle, Gewichtsklassen ent- sprechend Bestand LMB_{10/60} bis LMB_{40/200}
- Gegenüberliegende Böschung mit Wasserbausteinen in Beton gesetzt, gesi- chert bis Böschungsoberkante, Gewichtsklassen LMB_{10/60} bis LMB_{40/200}, bis 0,5 m unter Böschungsoberkante, bis OK Böschung auf Mischkornfilter

2.11 Einfriedung, Geländer

Einfriedung:

- Stabgitterzaun Höhe 2m um die gesamte Anlage
- zweiflügliges Tor, Breite 5,0 m an oberer und unterer Einfahrt
- Warnhinweise am Zaun, Toren und an den Zugängen/ Geländer zum Filter we- gen Einsinken in die Filterschicht

Geländer:

- Geländer mit Knieleiste auf Beckenumrandung Höhe 1,00 m, Gesamthöhe 1,30 m
- Geländer mit Fuß- und Knieleiste an Beckenrändern ohne Betonaufrichtung, an Gitterrostabdeckungen und an Bedienstegen Höhe 1,00 m
- Gitterrostabdeckung auf Vorschacht, Entlastungsschacht und Zulauf zur Dros- selstrecke, (Maschenweite bis 15 mm als Amphibienschutz)

Die RiStWag-Anlage und der Retentionsbodenfilter erhalten einen Amphibienausstieg.

Anlagen:

Anlage 1 Notüberlauf 532 l/s
Anlage 2 Wirbelventil
Anlage 3 Hebevorrichtung Pumpen
Anlage 4 Pumpen RBF
Anlage 5 erforderliche Wasserspiegeldifferenz RRB
Anlage 6 Drossel MID 54,5 l/s
Anlage 7 Wehr Drosselabfluss 54,5 l/s
Anlage 8 Wehr RiStWag - RBF 532 l/s
Anlage 9 Verlust DN 800 Vorschacht - RiStWag-Anlage
Anlage 10 Mail von UWB 2020-09-29
Anlage 11.1 Netzteil RW 1 und 3, $n = 0,05$, Wsp im Vorschacht = 238,53
Anlage 11.2 Netzteil RW 1 und 3, $n = 0,02$, Wsp im Vorschacht = 238,53
Anlage 11.3 Netzteil RW 1 und 3, $n = 0,2$, Wsp im Vorschacht = 238,53
Anlage 11.4 Netzteil Netzteil RW1 und 3, $n=0,2$, $D=20$ min, Wsp im Vorschacht = 238,53
Anlage 12.1 Netzteil Ablauf Münchbach, $n= 0,05$, Wsp Münchbach 238,24
Anlage 12.2 Netzteil Ablauf Münchbach, $n= 0,02$, Wsp Münchbach 238,24
Anlage 12.3 Netzteil Ablauf Münchbach, $n= 0,2$, $D = 5$ min, Wsp Münchbach 238,24
Anlage 12.4 Netzteil Ablauf Münchbach, $n= 0,2$, $D = 20$ min, Wsp Münchbach 237,70
Anlage 13.1 Nordrampen, $n= 0,05$
Anlage 13.2 Nordrampen, $n= 0,02$, ohne Rückstau
Anlage 13.3 Nordrampen, $n= 0,02$, mit Rückstau, Wsp im Schacht M100 = 242,47
Anlage 14.1 Netzteil RW600
Anlage 15.1 Netzteil RW 7

Aufgestellt: Zwickau, den 04.05.2021

Geändert: Weimar, den 05.11.2021

IGS Ingenieure GmbH & Co. KG
Reichenbacher Straße 111
08056 Zwickau

.....
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Löffler