



Stadtentwässerung
Offenburg

Stadtentwässerung Offenburg
vertreten durch AZV „Raum Offenburg“

Retentionsbodenfilter
„Gewerbegebiet Elgersweier“

Entwurfs-/Genehmigungsplanung

Kurzbericht

August 2019



DIE EXPERTEN FÜR ÖKOLOGISCHES GEWÄSSERMANAGEMENT

BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH für Planen und Bauen in der Wasser- und Abfallwirtschaft
Karlsplatz 1 · 74889 Sinsheim · Telefon Zentrale 07261 65951-0 · info@bioplan.de · www.bioplan.de

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	2
2	Örtliche Verhältnisse	3
2.1	Einzugsgebiete.....	3
2.2	Bestehende Anlagen.....	3
3	Konzeption	5
3.1	Grundlage der Konzeption.....	5
3.2	Regenwasserbehandlung.....	6
3.2.1	Vorstufe vor Bodenfilter.....	6
3.2.2	Retentions-Bodenfilter.....	6
3.3	Regenrückhaltebecken.....	7
4	Bauzeit und Anliegerverkehr	9
5	Unterhaltung und Wartung	10
5.1	Sand-/Geröllfang.....	10
5.2	Retentions-Bodenfilter und Rückhaltebecken.....	10
6	Kosten	11

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadtentwässerung Offenburg, vertreten durch den AZV „Raum Offenburg“, beabsichtigt den Bau des Retentions-Bodenfilters mit anschließendem Regenrückhaltebecken für den Niederschlagsabfluss des „Gewerbegebiets Elgersweier“ in östlicher Ortsrandlage des „Gewerbegebiets Elgersweier“ bzw. westlich der Ortslage Elgersweier. Das Einzugsgebiet des Retentions-Bodenfilters umfasst eine Bruttofläche von rund 103 ha.

Der geplante Retentions-Bodenfilter mit anschließendem Regenrückhaltebecken grenzt im nördlichen Bereich an die Bundesstraße 33 und im südlichen Bereich an eine freie Feldlage. Im Westen verläuft der derzeitige Entwässerungsgraben an einem Umspannwerk entlang. Dieser Graben wird kanalisiert und endet nördlich auf Höhe des Umspannwerkes im Zulaufbauwerk des Retentions-Bodenfilters. Im Anschluss an das östliche Ende des Retentions-Bodenfilters folgt ein Regenrückhaltebecken welches an dem Betriebsweg des bereits bestehenden Regenrückhaltebecken RRB „Wolfsgraben“ der Ortslage Elgersweier endet.

Die Zufahrt zur Anlage erfolgt über das „Gewerbegebiet Elgersweier“, im Bereich des Umspannwerkes, sowie über den Geh- und Fahrradweg parallel zur Bundesstraße 33.

Das Planungsgebiet liegt im Bereich der Höhenkote 155,00 müNN.

Die BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH, Sinsheim wurde durch die Stadtentwässerung Offenburg, vertreten durch den AZV „Raum Offenburg“, mit der Erstellung der Entwurfs- und Genehmigungsplanung für den Retentions-Bodenfilter mit anschließendem Regenrückhaltebecken beauftragt.

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Einzugsgebiete

Das Einzugsgebiet der Regenwasserbehandlungsanlage setzt sich aus mehreren Teilgebieten zusammen, die im Trennsystem entwässert werden. Hierbei handelt es sich neben dem Gewerbegebiet Elgersweier und dessen Erweiterungsflächen auch um zwei Wohngebiete in Elgersweier (Ortslage, Baugebiet „Am Rothweg“) und Zunsweier (Baugebiet „Gänsäcker“). Am bestehenden RRB „Wolfsgraben“ ist das Regenwasser der Ortslage Elgersweier außer dem o. g. Baugebiet sowie dem Baugebiet „Hinter den Gärten“ (Versickerung des Regenwassers) angeschlossen.

2.2 Bestehende Anlagen

Nach der Ausleitung der Regenwasser-Kanalisation mit der Nennweite DN 1500 in den Vorflutgraben „Graben Im Böschmättle“ im Bereich der Offenburger Straße an der Zufahrt zum Umspannwerk folgt nach einer Strecke von ca. 400 m ein Durchlass unter der B33. Die ca. 50 m lange Verrohrung weist einen Durchmesser von DN 800 auf. Im Drosselschacht befindet sich ein seitlicher Zulauf DN 400, der den Regenabfluss des nur ca. 0,55 ha großen Baugebiets „Am großen Deich“ abführt.

Unmittelbar vor dem Durchlass mündet der Ableitungskanal des Regenrückhaltebeckens RRB „Wolfsgaben“ in das Grabensystem vor dem Durchlass unter der B33. Hier wird der Regenabfluss des Ortsteils Elgersweier abgeleitet. In der ca. 20 m langen Verrohrung ist der Drosselschacht des RRB „Wolfsgaben“ integriert, welches sich oberhalb anschließt. Das RRB „Wolfsgaben“ weist ein Volumen von 2.520 m³ auf. Der Drosselabfluss beträgt 100 l/s.

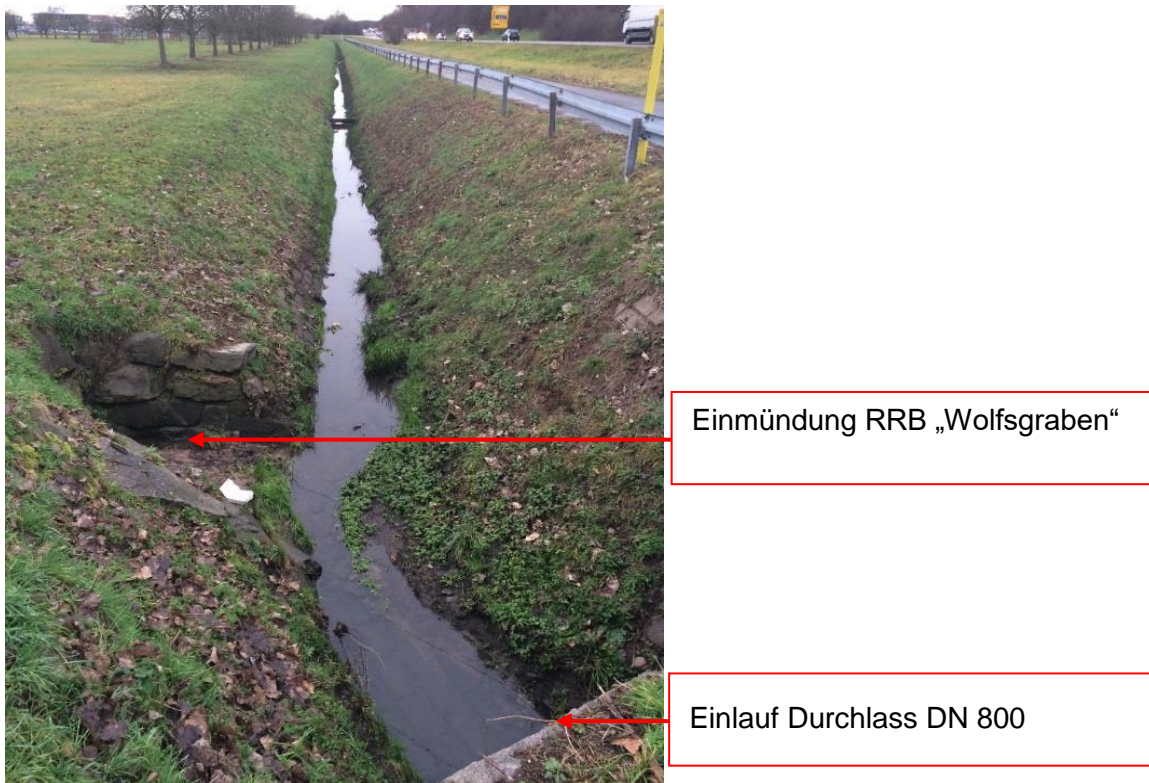


Abbildung 1: Vorflutgraben oberhalb Durchlass, gegen Fließrichtung

3 Konzeption

3.1 Grundlage der Konzeption

Gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz bzw. Wassergesetz für Baden-Württemberg ist bei Gewässer ein naturnaher Zustand anzustreben. Da dies in dem hier vorliegenden Fall nicht möglich ist, muss ein guter ökologischer und chemischer Zustand des Gewässers erreicht werden. Hierfür wurde im Wassergesetz eine Frist bis 2015 gesetzt. Diese Frist konnte nun nochmal um weitere 6 Jahre verlängert werden.

Aufgrund der Ableitung von Regenabflüssen aus den Hof- und Straßenentwässerungen des Gewerbegebiet Elgersweier ist der Entwässerungsgraben „Im Böschmättle“ in einem sehr schlechten ökologischen Zustand. Zu erkennen ist dies an den schwarzen Ablagerungen im Sohlbereich, sowie an einigen Öls Spuren.

Zudem ist der Graben mit Pflastersteinen befestigt und begradigt worden, was ihn zu einem künstlichen Gewässer macht.

Neben den Handlungserfordernissen aus dem Wassergesetz ergibt die Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit der „Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten“ der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU), sowie des DWA Merkblattes 153 eine ausgiebige Behandlung des Niederschlagsabflusses.

Hinzu kommt, dass der Entwässerungsgraben in den Flutgraben mündet, welcher sich im Wasserschutzgebietes (WSZ III A) befindet, was eine zusätzliche Handlungserfordernis bedeutet.

Daher wurde eine Retentions-Bodenfilteranlage konzipiert und geplant, welche durch ihre hohe Reinigungsleistung die Ansprüche an die Wasserqualität aus dem Wassergesetz und den Arbeitshilfen der LfU gerecht wird. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Regenklärbecken im Dauerstau mit einer Reinigungsleistung von maximal 30-50% weist ein Retentions-Bodenfilter eine Reinigungsleistung von über 90% auf.

Weiterhin besteht durch die zunehmenden Starkniederschlagsereignissen ein hohes Überflutungsrisiko für die landwirtschaftlich genutzten Flächen, das Umspannwerk und die B33 aus dem derzeit bestehenden Entwässerungsgraben.

Daher soll zusätzlich ein Regenrückhaltebecken hergestellt werden, welches die Überflutungsgefahr erheblich reduzieren bzw. die Überflutungen auf die Anlage begrenzen soll.

Da das gereinigte Wasser aus dem Retentions-Bodenfilter durch das Regenrückhaltebecken geleitet wird, kann hier ein gewisser Anteil in das Grundwasser versickert werden, was einen positiven Effekt auf den Wasserhaushalt hat.

3.2 Regenwasserbehandlung

3.2.1 Vorstufe vor Bodenfilter

Entsprechend dem aktuellen technischen Regelwerk bzgl. RBF beschränkt sich die erste Stufe der Anlage auf den Rückhalt von grobem Material, da der feinere Feststoffanteil auf dem Bodenfilter zur Bildung einer "Sekundär-Filterschicht" erwünscht ist. Deshalb wird vor dem Bodenfilter lediglich ein Sand- und Geröllfang mit rund 30 m³ Volumen angeordnet.

Der Zuleitungskanal DN 1500 mündet 1,75 m über der Sohle des Sand- und Geröllfangs und liegt somit 57 cm unter den Zuläufen zu den Beschickungsrinnen. Damit verbleibt der Zuleitungskanal nach Abklingen des Zulaufereignisses teilweise eingestaut (Klarwasserzone). Die Entleerung in die Beschickungsrinne erfolgt wasserstandsgesteuert mittels einer Entleerungspumpe ca. 28 cm unter der Sohle des Zulaufkanals.

Im Havariefall können die Schieber zu den Beschickungsrinnen manuell geschlossen werden, wodurch neben der Klarwasserzone von 20 m³ ein zusätzlicher Ölrückhalt durch Teileinstau des Kanalnetzes erfolgt.

Der Sand- und Geröllfang wird mit einem Gitterrost abgedeckt.

3.2.2 Retentions-Bodenfilter

Der Bodenfilter wird vom Sand- und Geröllfang aus neuartig über eine Beschickungsrinne von der Längsseite beaufschlagt. Hierdurch ergibt sich eine gleichmäßigere Filterbelastung und damit eine längere Lebensdauer für den Bodenfilter. Dabei wird darauf geachtet, dass diese auch als Umgehungsgerinne der Filterbeete fungieren kann. Hierzu muss insgesamt ein Abfluss von 1.200 l/s (= $Q_{Dr, Durchlass B33}$) abgeführt werden können.

Die Beschickungsrinne ist zweiteilig aufgebaut. Dadurch wird der Bodenfilter in zwei Teile gegliedert. Dies ermöglicht einen durchgängigen Betrieb, wenn z. B. an einem Filterteil eine Revision durchgeführt wird.

Die beiden ca. 120 m und ca. 80 m langen, zwischen 8 und 25 m breiten und je 1.500 m² großen Bodenfilter-Teile 1+2 bestehen aus drei Schichten:

Die obere Filterschicht wird zwecks Strukturierung der Sedimente aus einer 5 cm dicken Kalksplittschicht hergestellt. Darunter liegt die 50 cm dicke Filterschicht aus Fein- und Mittelsand. Zuunterst liegt über der 2 mm dicken Abdichtung aus PE-HD die in einer 25 cm dicken Filterkiesschicht gebettete Dränage DN 200, welche das Filtrat aus dem Bodenfilter gereinigt

herausleitet. Die Dränage wird zur Verhinderung des Einwuchs von Schilfwurzeln mittels Folienstreifen abgedeckt. Die beiden Dränstränge DN 200 einer Filterhälfte werden in wasserdichten, auftriebssicheren und druckdichten Dränagekontrollschächten gefasst und über Sammelleitungen DN 300 an den Ablaufschacht angeschlossen. Im Ablaufschacht wird der jeweilige Dränablauf bei Zuflusserkennung im Sand- und Geröllfang mittels Absperrschieber geschlossen, um den beschriebenen Effekt der frühzeitigen „Filterbespannung“ zu erzielen. Sobald die Filteroberkante eingestaut ist, geben die Absperrschieber den Filterablauf in den Ablaufschacht frei.

Das Retentionsvolumen der Filterbeete errechnet sich aus der Differenz zwischen Filteroberkante und niedrigste Wehrschwelle (Stauziel RBF) zu 975 m³ für den ersten und 1275 m³ für den zweiten Filterteil.

Ein zusätzliches, dem RRB anrechenbares Volumen von rund 525 m³ und rund 600 m³ steht in dem Raum zwischen der niedrigsten Wehrschwelle und dem maximalen Stauziel der Anlage zur Verfügung. Jedoch wird das Volumen des ersten Filterteils von ca. 525 m³ aufgrund der großen Entfernung zum RRB nicht als Speichervolumen angerechnet.

Mittels Doppelpumpwerk wird der Filterablauf je Filterteil auf die Drosselwassermenge von je 45 l/s reduziert und in das Regenrückhaltebecken B2 gepumpt. Das Pumpen des Filterablaufes ist notwendig, da der Filterablauf unterhalb der Sohle des Regenrückhaltebeckens anfällt und daher technisch gehoben werden muss.

Die vorhandenen Strommasten müssen auf Vorgabe des Betreibers dauerhaft zugänglich sein, sowie Mindestabstände zu den Abgrabungen für die Behandlungsanlage eingehalten werden. Daher bleibt das den Strommast, im Bereich des Retentions-Bodenfilters, umgebende Gelände auf bestehendem Geländeniveau mit Anschluss an den neu zu errichtenden Betriebsweg entlang des Retentions-Bodenfilters. Die Mindestabstände zu den Abgrabungen im Bereich des RRB wurden durch die Netze-Mittelbaden GmbH & Co. KG im Zuge einer Standsicherheitsberechnung vorgegeben.

3.3 Regenrückhaltebecken

Ein Regenrückhaltebecken dient zur hydraulischen Entlastung des Vorfluters. Es drosselt die Einleitmenge in das Gewässer und hält den übrigen Abfluss in seinem Speichervolumen zurück.

Das geplante Regenrückhaltebecken für das „Gewerbegebiet Elgersweier“ wird als Erdbauwerk erstellt. Die Drosselung erfolgt durch das vorhandene Drosselbauwerk in der Durchleitung der Bundesstraße 33 auf 1.200 l/s.

Das Becken allein fasst ein Volumen von rund 7.000 m³. Hinzu kommt das Rückhaltevolumen über dem zweiten Filterbeet von rund 600 m³. Daraus resultiert ein Gesamtvolumen von rund 7.600 m³, was dem Regenabfluss des Einzugsgebietes eines statistisch alle 5 Jahre auftretenden Regenereignisses entspricht.

Die Abmessungen des Regenrückhaltebeckens betragen ca. 100 auf 115 m. Es wird bis zu 1,00 m (154,70 müNN) tief eingestaut. Die Böschungen werden in der Neigung 1 : 2 angelegt. Sohle und Böschungen werden mit 30 cm Oberboden abgedeckt und mit Landschaftsrasen eingesät. Zur Gewährleistung der Versickerungsfähigkeit ist der Oberboden entsprechend aufzubereiten, um den k_f -Wert von $5,0 \cdot 10^{-4}$ m/s zu erreichen. Dies ist durch die Beimengung von Sand möglich.

Zur ökologischen Aufwertung und Gewährleistung einer Mindest-Versickerung ist eine Schilfzone innerhalb des Regenrückhaltebeckens vorgesehen. Der Aufbau wird analog dem Retentions-Bodenfilter mit 5 cm Carbonatsplitt und 50 cm Filtersand ausgeführt. Dies gewährleistet zum einen eine Reinigung des Niederschlagswassers und zum anderen ein Versickerungswert von $k_f = 5,0 \cdot 10^{-4}$ m/s, unabhängig von jahreszeitlichen Schwankungen.

Für kleinere Regenereignisse, welche vollständig über den Retentions-Bodenfilter abgewirtschaftet werden, ist eine Niedrigwasserrinne in der Beckensohle (153,45 -153,14 müNN) vorgesehen, an welche das Drosselbauwerk anschließt und zusätzlich die Entleerung des Rückhaltebeckens begünstigt.

Die Niedrigwasserrinne soll aufgrund des verminderten Abstandes zum Grundwasser abgedichtet werden, um Verunreinigungen des Grundwasserkörpers zu vermeiden. Durch die Abdichtung wird der gereinigte Drosselablauf des Retentions-Bodenfilters ohne Versickerung durch das Regenrückhaltebecken an die Unterlieger weitergeleitet.

4 Bauzeit und Anliegerverkehr

Die Bauzeit für den Retentions-Bodenfilter mit anschließendem Regenrückhaltebecken beträgt ca. 12 bis 15 Monate. Anschließend erfolgt ein Einfahrbetrieb für den Retentions-Bodenfilter über 4 Monate.

Für die Herstellung des Zulaufbauwerkes, sowie der Beschickungsrinnen müssen temporäre Umleitungsgerinne hergestellt bzw. Umleitungskanäle verlegt werden, um den anfallende Niederschlagsabfluss schadlos an der Baumaßnahme vorbei zu führen. Die Errichtung der Bauwerke sollte demnach idealerweise in den niederschlagsarmen Monaten stattfinden.

Im Zuge der Herstellung des Zulaufkanals muss die vorhandene Querung der 110 kV Leitung, sowie weitere Versorgungsleitungen der Netze-Mittelbaden GmbH ggfs. umgelegt werden.

Der vorhandene Rad- und Gehweg parallel zur Bundesstraße 33, das an die Baumaßnahme angrenzende Umspannwerk, sowie die landwirtschaftlichen Zufahrten müssen während der Bauzeit weiterhin nutzbar bzw. zugänglich sein. Eine Sperrung des Rad- und Gehweges muss voraussichtlich über die gesamte Bauzeit erfolgen, sowie eine Umleitungsstrecke ausgewiesen werden.

5 Unterhaltung und Wartung

Unterhaltung und Wartung von Regenwasserbehandlungsanlagen und Regenrückhalteanlagen sind in Anlehnung an die Merkblätter der Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) durchzuführen. In der Regel sollte eine Inspektion von im Abstand von 4 Wochen stattfinden.

5.1 Sand-/Geröllfang

Der Sand- und Geröllfang mit Ölauffangraum ist turnusmäßig auf Öl und Ablagerungen von Sand und Geröll zu überprüfen. Bei einer Fülltiefe von 2/3 ist der Sand- und Geröllfang mittels Kanalreinigungsfahrzeug zu entleeren.

5.2 Retentions-Bodenfilter und Rückhaltebecken

Bodenfilteranlagen sind prinzipiell sehr wartungsarm. So bedarf es beim Schilf keiner Pflege.

An Wartungsarbeiten fallen nach heutigen Erkenntnissen je nach Einzugsgebiet in längeren Zeitabschnitten nicht unter 30 Jahren u.U. das Abtragen von Sedimenten auf der Bodenfilteroberfläche an. Grundsätzlich erfüllen jedoch die eingetragenen Feststoffe die Funktion eines „Sekundärfilters“. Der Bodenfilter sollte für die Entnahme der Sedimente während Frostperioden nur von der Böschungsoberkante mit einem Bagger mit sehr langem Ausleger mit Böschungslöffel abgeräumt werden. Die Schilfvegetation wird dadurch nur wenig beeinträchtigt, sodass nicht neu angepflanzt werden muss.

Das Betreten des Bodenfilters sollte generell nur in Ausnahmefällen erfolgen. Hierzu gehört das Entfernen des Aufwuchses von Konkurrenzpflanzen, z.B. Weiden. Dies erfolgt ebenfalls in der Vegetationspause während einer Frostperiode.

Nach ca. 1-jährigem Betrieb sollte das Dränsystem mittels Fernsonde auf Ablagerungen bzw. Bewuchs inspiziert werden. Ggfs. kann mittels Hochdruckspülern bei halbiertem Druck eine Reinigung durchgeführt werden.

Die Außenanlagen sind 1 - 2-mal pro Jahr zu mähen.

6 Kosten

Die Baukosten der Regenwasserbehandlungsanlage belaufen sich auf ca. 2,6 Mio. Euro, einschließlich Regenrückhaltebecken.

Davon fallen rund 2,1 Mio. Euro auf den Retentions-Bodenfilter an und rund 0,5 Mio. Euro für das Regenrückhaltebecken.

Sinsheim, den 02.09.2019

Karsten Schmidt

BIOPLAN Ingenieurgesellschaft mbH