

Weitergehende Behandlung von Niederschlagsabflüssen durch Retentionsbodenfilter

Dr.-Ing. Rüdiger Pfeifer, DAR – Ingenieurbüro für Umweltfragen, Wiesbaden

Allgemeines

Ziel der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) ist es, durch geeignete Maßnahmen den "guten Zustand" unserer Oberflächengewässer zu erreichen. Die immissionsorientierte Betrachtung des Gewässerzustandes erfolgt flussgebietsweise. Hierbei zeigt sich in vielen Fällen, dass die hydraulische und stoffliche Gewässerbelastung maßgeblich durch aperiodisch auftretende niederschlagsbedingte Einleitungen aus Kanalnetzen von Städten und Gemeinden hervorgerufen wird. Ist der Schmutzstoffeintrag trotz vorhandener Regenbecken zu hoch und aus Sicht des Gewässers nicht mehr tolerierbar, wird von Seiten der Aufsichtsbehörden immer öfter eine weitergehende Behandlung der Niederschlagsabflüsse vor der Einleitung in die Gewässer gefordert.

Durch den Einsatz von Retentionsbodenfilteranlagen lässt sich die niederschlags-

bedingte Gewässerbelastung weitgehend reduzieren. Bodenfilter wirken durch ihre Drossel- und Retentionswirkung zum einen eine deutliche Dämpfung der Spitzenabflüsse und damit eine Verringerung der hydraulischen Belastung der Gewässer. Zum anderen werden die Schmutzstoffe der Niederschlagsabflüsse durch die Bodenpassage zurückgehalten bzw. abgebaut.

Nachfolgend wird über ein Projekt der DAR berichtet, das Planung und Bau einer Retentionsbodenfilteranlage umfasste. Die Anlage ist mittlerweile im dritten Jahr störungsfrei in Betrieb.

Retentionsbodenfilter

Die gebaute Bodenfilteranlage dient zur Behandlung der schmutzstoffbelasteten Niederschlagsabflüsse aus einem Trennsystem, lässt sich aber allgemein auch zur

Behandlung von niederschlagsbedingten Entlastungsabflüssen aus Mischsystemen einsetzen. Die Anlage besteht aus den Komponenten Zulauf- und Entlastungsbauwerk, Absetzbecken, Filterbecken mit Dränage sowie Drosselbauwerk. Sie ist in Abbildung 1 im Lageplan dargestellt. Die abflusswirksame Fläche des angeschlossenen Einzugsgebietes beträgt $A_u = 3,9$ ha. Zum Zeitpunkt der Planung wurden die zur Verfügung stehenden Bemessungshinweise berücksichtigt ([1]). Diese wurden mittlerweile um das Merkblatt DWA-M 178 erweitert ([2]).

Das **Zulauf- und Entlastungsbauwerk** ① nimmt den aus dem Einzugsgebiet kommenden Regenwassersammler DN 600 auf und leitet die Abflüsse über eine Kaskade zur Energieumwandlung in die Absetzanlage. Der Bemessungzufluss beträgt $Q_{RW} = 638 \text{ l/s}$. Wenn im Absetzbecken bzw. im Filterbecken das Stauziel erreicht ist, springt die Überlaufschwelle im Zulaufbauwerk an. Es erfolgt eine Entlastung in einen RW-Kanal DN 1200, der an der Anlage vorbei zum Gewässer führt.

Das **Absetzbecken** ② dient als Schlamm- bzw. Sandfang und ist dem Filterbecken vorgeschaltet. Der Wasserspiegel liegt im Dauerstau auf der Höhe der Sohle des Filterbeckens. Der Überlauf zum Filterbecken wurde mit drei getauchten und überdeckten Rohren DN 700 ausgeführt. Diese übernehmen gleichzeitig die Funktion einer Tauchwand. Bei der Beschickung des Filterbeckens steigt der Wasserspiegel im Absetzbecken auf das Stauziel des Filterbeckens an, das durch die Entlastungsschwelle des Zulaufbauwerkes kontrolliert wird. Das Beckenvolumen beträgt bei Dauerstau 49 m^3 und bei max. Einstau 64 m^3 , woraus sich ein Leichtstoffrückhalteraum von 15 m^3 ergibt. Die Absetzanlage wurde als gedichtetes Erdbecken ausgebildet, mit einem unteren Absetzraum aus Stahlbeton. Die Zufahrtsrampe ist mit einer Stahlbetonstützmauer gesichert und wird

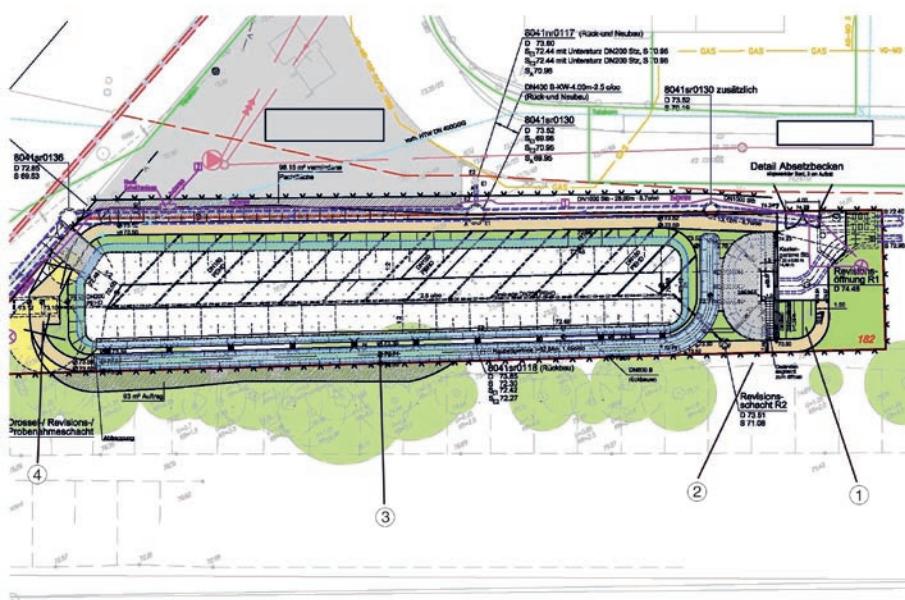


Abbildung 1: Lageplanausschnitt des Retentionsbodenfilters

① Zulauf- und Entlastungsbauwerk, ② Absetzbecken, ③ Bodenfilterbecken, ④ Drosselbauwerk



Abbildung 2: Einbau des Bodenfiltersandes auf der Drainagezone.
Im hinteren Teil der Anlage wird bereits das Pflanzgranulat ausgebracht.



Abbildung 3: Einpflanzen der Schilfsetzlinge

zum Absaugen des Schlammes im Becken benötigt.

Das **Bodenfilterbecken** ^③ besitzt eine Filterfläche von 720 m² und wird über eine seitliche Rinne beschickt. Bei maximalem Einstau von 0,5 m beträgt das Retentionsvolumen 402 m³.

Das Becken besteht aus der unten liegenden Drainagezone (40 cm), die mit Bodenfiltersand (80 cm) aufgefüllt und mit Pflanzgranulat (20 cm) abgedeckt ist. Zum

Schutz vor Kolmation wurde das Becken mit einem unempfindlichen Bewuchs aus Schilf begrünt. Die über den Bodenfiltersand aufgebrachte Schicht aus Pflanzgranulat erhöht die Ablaufqualität und fördert das Pflanzenwachstum im Becken. Die Filterschichten wurden mittels eines mobilen Teleskop-Förderbandes horizontal eingebaut und durften beim Einbau nicht verdichtet werden. Die Bemessung basiert auf einem Grobporenanteil von 20 %. Ab-

bildung 2 zeigt den Einbau des Bodenfiltersandes auf der Drainagezone. In Abbildung 3 ist das Pflanzen der Schilfsetzlinge zu sehen.

Es erfolgte eine Abdichtung des Beckens im Sohl- und Böschungsbereich mit einer PE-HD Dichtungsfolie. Bei Erreichen des Stauzieles ist ein Freibord von mindestens 0,3 m bis maximal 1,0 m vorhanden, da die Böschung (mit Neigung 1:2) an den vorhandenen Geländeverlauf angeglichen wurde. Die hydraulische Filterbelastung beträgt 40 m/a.

Die horizontale **Dränage** unter dem Filter besteht aus einzelnen Strängen die in einem Abstand von 5,0 m in Kies verlegt und an eine Sammelleitung angeschlossen wurden (siehe Abbildung 2 und 3). Es wurden PE-HD-Dränrohre DN 150 mit Schlitzweiten von 1,2 mm eingesetzt. Diese wurden zur Inspektion und Spülung im Böschungsbereich mit Vollrohren über das Gelände hochgezogen. Im Ablaufbereich der Dränage befindet sich ein Kontrollschatz DN 1000, der mit einem Sandfang ausgebildet wurde.

Die Sammelleitung der Dränage ist an das **Drosselbauwerk** ^④ angeschlossen. Dort erfolgt die Abflussdrosselung mittels eines Drosselorgans auf ca. 11 l/s. Das Bauwerk ist in 2 Kammern gegliedert. In der Ersten wurde die Drossel und in der Zweiten eine Rückstauklappe eingebaut, um den Rückstau aus dem Kanalsystem in das Filterbecken zu verhindern.

Wartungsarbeiten sind im Bereich des Absetzbeckens erforderlich. Der Schlammfang des Absetzbeckens ist zum Schutz des Filters regelmäßig, mindestens einmal im Jahr zu räumen. Die Schilfpflanzung darf nicht durch Mahd bewirtschaftet werden, wodurch eine Verdichtung der Filteroberfläche verhindert wird, die sich nachteilig auf die Filterwirkung auswirken würde. Abbildung 4 zeigt den Retentionsbodenfilter nach einer Betriebszeit von ca. einem Jahr nach der Schilfpflanzung.

Zusammenfassung

Das Projekt zeigt, dass in städtischen Gebieten Retentionsbodenfilter einsetzbar sind. Eine Anpassung der Beckengeometrie an die teilweise schwierigen örtlichen Randbedingungen kann, wie im vorliegenden Fall, aber notwendig werden. Allgemein erfordern Planung und Bau von naturnahen Maßnahmen zur weitergehenden Behandlung von Niederschlagsabflüssen



Abbildung 4: Retentionsbodenfilter nach einer Betriebszeit von ca. einem Jahr nach der Schilfpflanzung.

eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlichen Planungsbeteiligten und ein hohes Maß an Flexibilität. Hierbei gilt es viele Detailprobleme zu erkennen, zu beachten und zu lösen.

Angaben zu den Baukosten aus anderen Vorhaben konnten in diesem Projekt in der Planungsphase nur bedingt berücksichtigt werden. Es zeigte sich auch hier, dass die Kostenbetrachtung unter Berücksichtigung der spezifischen Projektsituation erfolgen muss. Insbesondere werden die Kosten von der regionalen Verfügbarkeit des geeigneten Filtermaterials beeinflusst. Neben den Investitionskosten der Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung sind auch die Betriebskosten im Zuge der Entscheidungsfindung vor der baulichen Realisierung zu bewerten.

Literatur

- [1] LFU (Hrsg.), 1998: Bodenfilter zur Regenwasserbehandlung, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe
- [2] DWA-M 178, 2005: Empfehlungen für Planung, Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem

Kontakt

Dr.-Ing. Rüdiger Pfeifer
DAR, Ingenieurbüro für Umweltfragen
Adolfsallee 27/29
65185 Wiesbaden
Tel: 0611/36096-20
E-Mail: dr.ruediger.pfeifer@dar.de

Kurzporträt

Die Deutsche Abwasser-Reinigungs-Gesellschaft Wiesbaden wurde im Jahre 1915 von Dr. Ing. Otto Mohr gegründet. Das Unternehmen kann für sich in Anspruch nehmen, eines der Ersten gewesen zu sein, das sich in Deutschland mit den technischen Problemen des Umweltschutzes befasst und Lösungen angeboten hat. Der Hauptsitz der Ingenieurgesellschaft ist Wiesbaden mit weiteren Büros in Berlin, Troisdorf (Büro Rhein-Sieg), Lingenfeld (Büro Pfalz) und Split (Büro Kroatien).

Die DAR ist national und international auf dem gesamten Gebiet der Siedlungswasserwirtschaft, des Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit tätig. Das Leistungsspektrum ist umfangreich und beginnt mit der Beratungsleistung für Auftraggeber bis hin zu der vollständigen Planung und Realisierung von Bauvorhaben im Bereich abwassertechnischer Anlagen und Bauwerken der Wasserversorgung sowie des Wasserbaus.

Neben diesen „klassischen“ Einsatzgebieten bearbeiten die Ingenieure der DAR Projekte der Regenwasserbewirtschaftung, der Generellen Planung (hydrodynamische Kanalnetzberechnung, Schmutzfrachtberechnung), der Kanalsanierung (Sanierungskonzepte, Sanierungsplanungen, Schadensbehebungskonzepte) und des Wasserbaus (Gewässerrenaturierungsmaßnahmen, Digitale Deichkataster).

Büros:

Wiesbaden
Berlin-Brandenburg
Pfalz
Rhein-Sieg



Beratung - Planung - Bauleitung - Projektsteuerung

Abwasser - Wasser - Schlamm - Stadtentwässerung - Kanalisation - Infrastruktur - Wasserbau
technische Ausrüstung - Projektsteuerung - Betriebsbetreuung - Arbeitssicherheit - Analytik

Adolfsallee 27/29
65185 Wiesbaden
Postfach 45 60
65035 Wiesbaden
Tel.: 0611/36096-0
Fax: 0611/36096-12
<http://www.dar.de/>
wiesbaden@dar.de