



## Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen

Vermerk:  
Vergleichbarkeit der Reinigungsleistung der unterschiedlichen Entwässerungssysteme

Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH  
Stiftstraße 12, 30159 Hannover

Berichtsdatum      August 2021

## **Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen**

**Vermerk: Vergleichbarkeit der Reinigungsleistung der unterschiedlichen Entwässerungssysteme**

Aufgestellt:

Hannover, 20.08.2021

**Ifs** Ingenieurgesellschaft für  
Stadthydrologie mbH  
Hannover  
Dr.-Ing Dieter Grotehusmann

## Vergleichbarkeit der Reinigungsleistung der unterschiedlichen Entwässerungssysteme

Die Entwässerung bzw. Behandlung des Straßenoberflächenabflusses kann in verschiedenen Systemen erfolgen. Nachfolgend wird in folgende 3 Systeme unterschieden:

- System 1: breitflächige Versickerung über Bankett und Böschung (dezentral), Einleitung der behandelten Abflüsse je nach anstehendem Boden in OWK und/oder GWK
- System 2: Fassung des Straßenoberflächenwassers in Bordrinnen und Straßenabläufen, Ableitung in Rohrleitungen und zentrale Regenwasserbehandlung in Retentionsbodenfilteranlagen (RBF), Einleitung der behandelten Abflüsse in OWK
- System 3: Fassung des Straßenoberflächenwassers in Bordrinnen und Straßenabläufen, Ableitung in Rohrleitungen und zentrale Versickerung in Versickerungsmulden/-becken, Einleitung der behandelten Abflüsse in GWK

Bei allen Systemen erfolgt die Reinigung des Straßenabflusses durch eine Bodenpassage. Bei System 1 ist dies der aus mittel und grobsandigen Feinsanden aufgebaute Damm, bei System 2 der aus sandigem Filtermaterial aufgebaute Bodenfilterkörper und bei System 3 der anstehende versickerungsfähige Boden.

Die bei allen Systemen ablaufenden Prozesse bei der Bodenpassage sind vor allem Filtration partikulärer Stoffe, die Sorption gelöster Stoffe oder Stoffanteile an der Bodenmatrix und Fällungsvorgänge. Bei organischen Stoffen finden zudem biologische und chemische Abbauvorgänge statt. Zwischen den Systemen gibt es hier keine Unterschiede. Unterschiedlich ist die flächenspezifische hydraulische und damit auch stoffliche Belastung der Anlagen. Diese steigt von System 1 (dezentrale Böschungsversickerung) über System 3 (Versickerungsmulden/-becken) zu System 2 (RBF).

Für Retentionsbodenfilteranlagen ist die Reinigungsleistung gut dokumentiert, da diese Anlagen gegen den Untergrund abgedichtet sind und der Dränabfluss beprobt werden kann. Bei dezentralen und zentralen Versickerungsanlagen ist die Probenahme des Richtung Grundwasser versickernden Wassers schwieriger.

In den letzten Jahren sind jedoch systematische Forschungen zum Schadstoffrückhalt im Straßenbankett durchgeführt worden. Kluge/Werkenthin (2020) untersuchten über einen Zeitraum von mehreren Jahren den Stoffrückhalt in unterschiedlichen Bankettaufbauten mit 30 cm Stärke unter realen Bedingungen. Trotz vergleichsweise groben Bankettmaterials (0/32 mm) wurden signifikante Reduktionen der Schwermetallkonzentration nach Durchsickerung des Bankettes festgestellt, die die Prüfwerte der BBodSchV im Sickerwasser unterschritten. Eine erhöhte Remobilisierung von Schwermetallen durch Tausalzeinflüsse konnte auch nach einer Betriebszeit von 5 Jahren nicht festgestellt werden.

Die entfrachtende Wirkung des Bankettes und der Böschung wurde auch von Grotehusmann et al. (2016) festgestellt (vgl. Bild 1). Trotz eines ebenfalls hohen Grobkornanteils wurde eine hohe Schadstoffakkumulation an der Oberfläche (Bankettsediment) festgestellt. Bereits auf dem Fließweg innerhalb des 0,90 m breiten Bankettes findet eine starke Konzentrationsabnahme statt. So beträgt der Zinkgehalt in 0 - 10 cm Abstand zur Fahrbahn 1.922 mg/kg, in 80 - 90 cm sind es hingegen nur noch 112 mg

Zn/kg. Dies zeigt, dass schon ein Großteil der Schadstoffe an der Oberfläche und innerhalb des Bankettbereiches zurückgehalten wird. Die Abnahme der Konzentrationen mit der Tiefe und die sichtbare Sedimentauflage auf dem Ausgangsmaterial des Bankettes unterstreicht den wesentlichen Einfluss der Filtration.

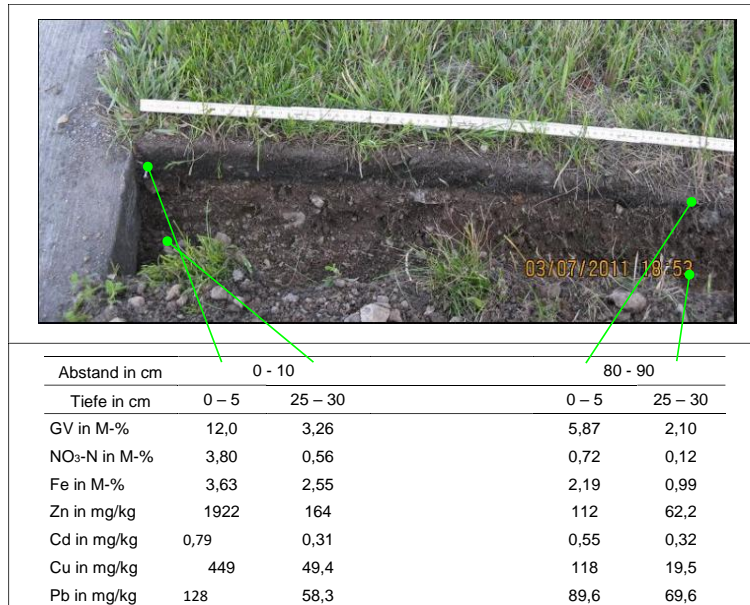


Bild 1: Schwermetallkonzentrationen am Bankett im Einzugsgebiet des RBF A3, östlich Köln, Westseite (aus Grotehusmann et al., 2016)

Durch die im Laufe der Zeit eingetragenen schadstoffbeladenen Feinpartikel aus dem Straßenabfluss erhöht sich die Schadstoffbelastung des Bankettes und der Böschung, aber auch die Rückhalteleistung. Untersuchungen von Kasting/Grotehusmann (2007) zeigen anhand von Lysimeteruntersuchungen mit unterschiedlichen Substraten für Bodenfilter, dass auch sorptionsschwache Substrate mit zunehmender Beschickung mit Straßenabflüssen eine verbesserte Reinigungswirkung aufweisen. Die Reinigungsleistung eines speziell mit Eisenoxiden versetzten und auf den Schwermetallrückhalt ausgelegten Filtersubstrates unterschied sich nach längerer Belastung mit Straßenabflüssen auch für den gelösten Anteil der Schwermetalle kaum von der Rückhalteleistung eines reinen, sorptionsschwachen Quarzsandes. Das konnte auf den Eintrag von Sedimenten aus dem Straßenabfluss, die zu einer Anreicherung von Eisen-, Aluminium- und Manganoxiden in den oberen Filterschichten führen, zurückgeführt werden. Diese Oxide erhöhen das Sorptionsvermögen gegenüber Schwermetallen.

Die zitierten Untersuchungen zeigen, dass der Stoffrückhalt bei der Bodenpassage vor allem durch Filtration von Feinpartikeln aus dem Straßenabfluss stattfindet. Zusätzlich können auch gelöste Stoffe durch Sorption zurückgehalten werden. Es gibt keine Indizien dafür, dass der Stoffrückhalt bei der dezentralen Versickerung über Bankett und Böschung bzw. in Versickerungsmulden/-becken schlechter als bei Retentionsbodenfilteranlagen ist. Ein weiterer Beleg dafür ist, dass im DWA-A 178 (Abschnitt 5.2.1) der Einsatz von Retentionsbodenfiltern nicht mehr als sinnvoll erachtet wird, wenn die Straßenabflüsse größtenteils über begrünte Mulden den Bodenfilteranlagen zugeführt werden, da auf dem Fließweg zu den Bodenfilteranlagen bereits eine Verringerung und weitgehende Entfrachtung der Abflüsse stattgefunden hat.

**Literatur:**

DWA (2019): Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.: Arbeitsblatt DWA-A 178, Retentionsbodenfilteranlagen

Grotehusmann, D.; Lambert, B.; Rüter, J.; Fuchs, S.; Uhl, M.; Leutnant, D. (2016): Betriebsoptimierung von Retentionsbodenfiltern im Misch- und Trennsystem, Schwerpunkt Sediment und Filtratuntersuchung, Schlussbericht, im Auftrag des MKULNV NRW

Kasting, U.; Grotehusmann, D. (2007): Bodenfilteranlagen zur Behandlung von Straßenabflüssen, Halbtechnische Bodenfilterversuche – Teil 2 Versuche zur Salzbelastbarkeit, Korrespondenz Abwasser 2007, Nr. 8

Kluge, B.; Werkenthin, M. (2020): Langzeitverhalten von Bankettmaterialien im Hinblick auf ihren Schadstoffrückhalt, Straße und Autobahn 8.2020