

Labor und Praxis im Einklang

R. Töws

Funke Kunststoffe GmbH, Siegenbeckstraße 15, D-59071 Hamm

r.toews@funkegruppe.de

Kurzfassung In den letzten Jahren gewinnen dezentrale Systeme und Anlagen zur Behandlung von Niederschlagswasserabflüssen immer mehr an Bedeutung. Die Anlagen werden mit dem Ziel, abfiltrierbare Stoffe (AFS bzw. GUS) sowie gelöste Schadstoffe (MKW, Schwermetalle) möglichst effektiv zurück zu halten, konzipiert. Seit 2006 werden vom Deutschen Institut für Bautechnik DIBt allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen für Anlagen zur Behandlung des Abwassers von Kfz-Verkehrsflächen erteilt. Die Grundlage für die Erteilung einer Zulassung bildet ein umfangreiches Labor-Versuchsprogramm. Eine 100-prozentige Nachbildung der Realität ist im Labor nicht möglich, daher sind neben den Betriebserfahrungen vor allem ergänzende Praxisversuche von großer Bedeutung. Im vorliegenden Kurzbeitrag werden Ergebnisse eines Feldversuches an einer Anlage, die seit 2006 eine DIBt-Zulassung hat, vorgestellt.

Schlagwörter: Regenwasserbehandlung, D-Rainclean-Sickermulde, Feldversuch

1 EINLEITUNG

Die Behandlung von belastetem Oberflächenwasser von Straßen stellt besondere Anforderungen an die Reinigungstechnik. Seit 2006 gibt es vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) ein Zulassungsverfahren für Anlagen zur Behandlung von belasteten Niederschlagswasserabflüssen. Für die Erlangung einer DIBt-Zulassung ist unter anderem das erfolgreiche Absolvieren eines in den Zulassungsgrundsätzen beschriebenen Prüfprogramms erforderlich. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Laborversuche. Der Vorteil von Laborversuchen liegt darin, dass diese unter genau definierten und reproduzierbaren Randbedingungen stattfinden. Jedoch ist es nicht möglich, in Laborversuchen die Vielfalt und Variabilität der Einflüsse und die Schwankungen der Zulaufkonzentrationen des praktischen Betriebes abzubilden. Deshalb sind Praxisversuche als Ergänzung zu den Versuchen unter Laborbedingungen von großer Bedeutung. Aus diesem Grund wurde Ende 2012 eine Prüfstrecke mit einer DIBt-zugelassenen Anlage (D-Rainclean-Sickermulde, seit 2002 im Einsatz, in zahlreichen Laborversuchen umfangreich untersucht) entlang einer stark befahrenen Landstraße errichtet. Im Folgenden werden die Ergebnisse des umfangreichen Messprogramms über mehr als drei Jahre vorgestellt.

2 BESCHREIBUNG DES SYSTEMS

Die D-Rainclean-Sickermulde ist eine mit D-Rainclean-Substrat gefüllte Kunststoffmulde zur Entwässerung von befestigten Oberflächen. Die Kunststoffmulde hat die Innenmaße H/B/L = 36/30/50 cm und ist im Boden mit 8 Öffnungen $D = 100$ mm ausgestattet.

D-Rainclean erreicht seine außergewöhnliche Reinigungsleistung durch ausgewählte natürliche Mineralien mit hoher Austauschkapazität und Filterwirkung, synthetische Produkte kommen nicht zum Einsatz. Als organische Matrix dient eine geschnittene Kokosfaser. Das auf Verkehrsflächen anfallende „Tropföl“ wird nahezu komplett aufgenommen und abgebaut. Bei Ölunfällen können bis zu 10 Liter Öl je laufenden Meter D-Rainclean-Sickermulde über mindestens 24 h gebunden werden.

Die D-Rainclean-Sickermulde war das erste System in Deutschland, dass für die Behandlung von Niederschlagsabflüssen eine Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung erhalten hat (DIBt-Zulassung Z-84.2-1).

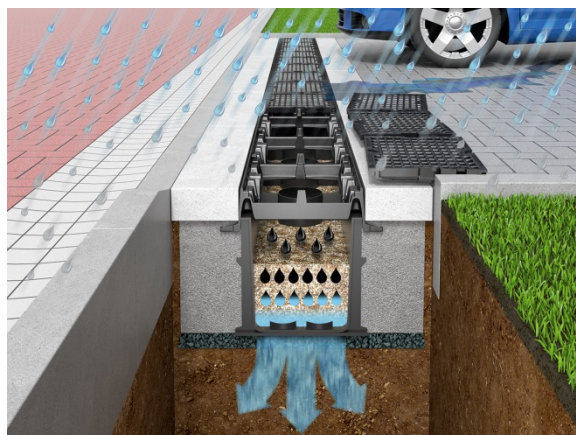


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Systems

Durch die Passage der 20cm-hohen Substratschicht wird das von der Oberfläche abfließende und mit Schadstoffen belastete Regenwasser durch die Bodenöffnungen im unbedenklichen Zustand an das Grundwasser abgegeben. Die Reinigung des Wassers erfolgt durch Filtration, Adsorption, Ionenaustausch, Fällung und durch biologischen Abbau.

3 BESCHREIBUNG DES PRÜFSTRECKE

Es werden insgesamt 4 Meter D-Rainclean-Sickermulde am Rand der Landstraße (ca. 7000 DTV) eingebaut. Die angeschlossene Fläche beträgt ca. 50 m². Die Straße hat eine Asphaltdecke und weist über ihre gesamte Breite ein einseitiges Gefälle zur D-Rainclean-Sickermulde hin.

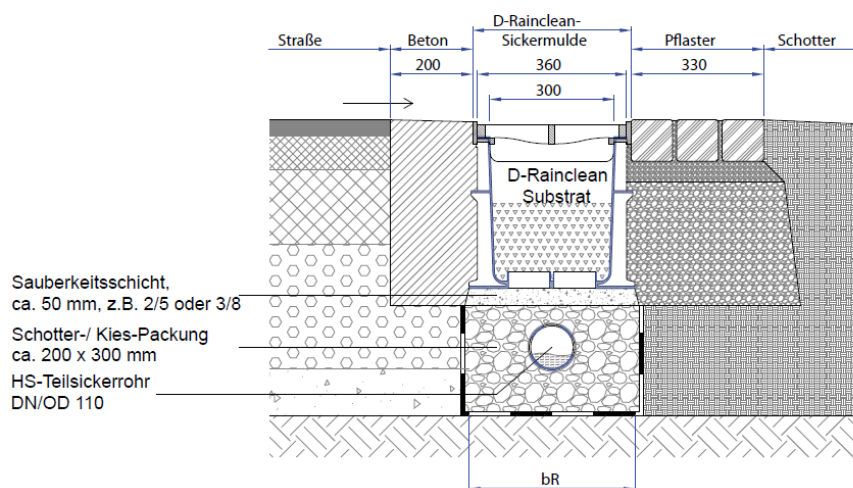
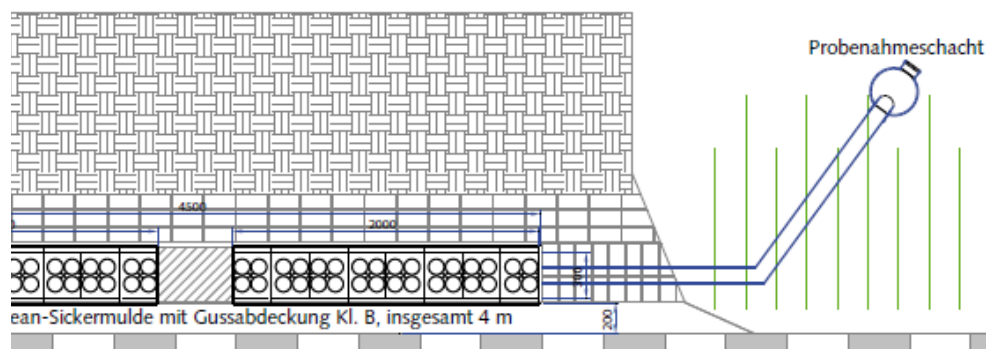


Abbildung 2: Aufbau der Prüfstrecke, Draufsicht und Schnitt



Abbildung 3: Fotos von der Prüfstrecke

Die Probenahmen vom Zu- und Ablaufwasser erfolgten in Abständen von 1-2 Monaten für unterschiedliche Regenereignisse (Niederschlagshöhen zwischen 1 und 15 mm).

4 ERGEBNISSE

Die Analysen umfassen im In- und Output von der Anlage neben den gängigen Substanzen (Schwermetalle, AFS, MKW, pH-Wert) zusätzlich PAK's, Phosphate und den CSB-Wert.

Im Folgenden sind exemplarisch einige Ergebnisse aufgeführt.

4.1 Schadstoffkonzentrationen im Zulauf

Die Schadstoffkonzentrationen im Zulauf stimmen in etwa mit den Literaturwerten überein und liegen häufig über den Prüfwerten der Bundesbodenschutzverordnung.

Tabelle 1: Konzentrationen im Niederschlagswasserabfluss

Substanz	Prüfstrecke Mittel- und Extremwerte aus 25 Messungen	Literatur ¹	Prüfwert BBodSchV
AFS [mg/l]	508 (145 – 1488)	60 – 400	-
MKW [mg/l]	1,97 (0 – 7,7)	1 – 5	0,2
Kupfer [µg/l]	46 (7 -120)	30 – 250	50
Zink [µg/l]	227 (31 - 685)	200 - 600	500
CSB [mg/l]	143 (15 – 345)	30 - 150	-

¹ Schmitt, T. G., A.Welker et.al, 2010: Entwicklung von Prüfverfahren für Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung im Trennverfahren. DWA Abschlussbericht.

Zum Teil wird der Anteil $AFS_{\text{fein}} (\leq 63 \mu\text{m})$ bestimmt. Bezogen auf AFS_{gesamt} betrug der Anteil AFS_{fein} ca. 60-80 %.

4.2 Wirkungsgrade der Anlage

In den folgenden Abbildungen sind exemplarisch die Input- und Outputkonzentrationen der D-Rainclean-Sickermulde grafisch dargestellt.

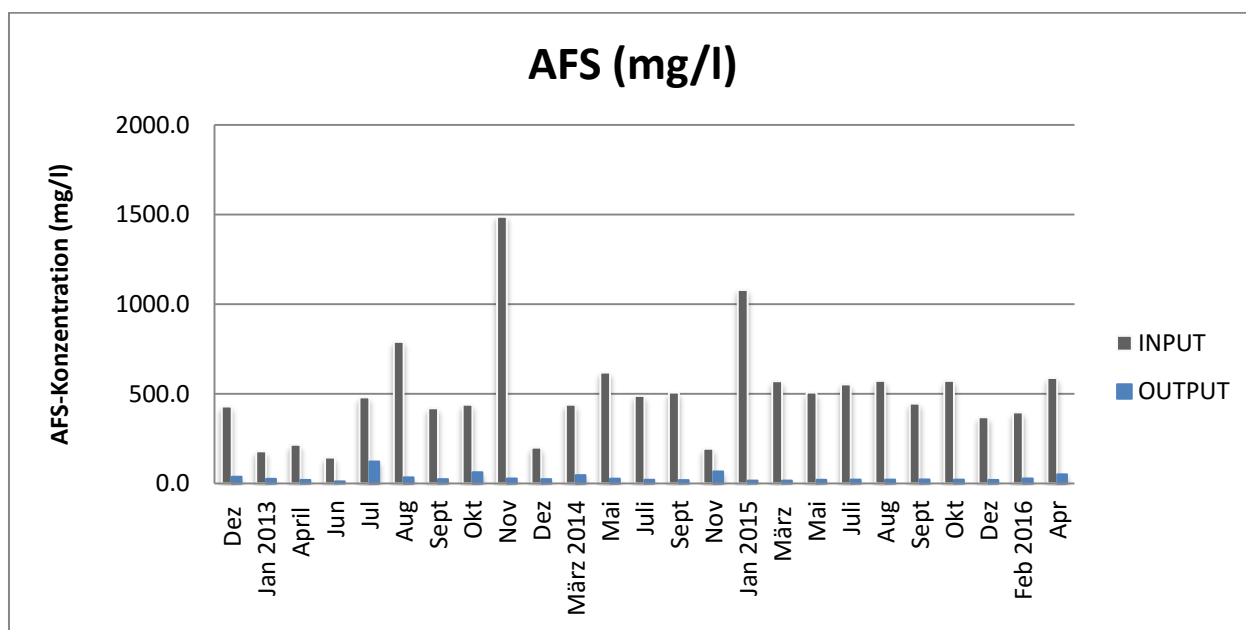


Abbildung 4: AFS-Konzentrationen im Zulauf zur Anlage (Input) und nach der Behandlung (Output)

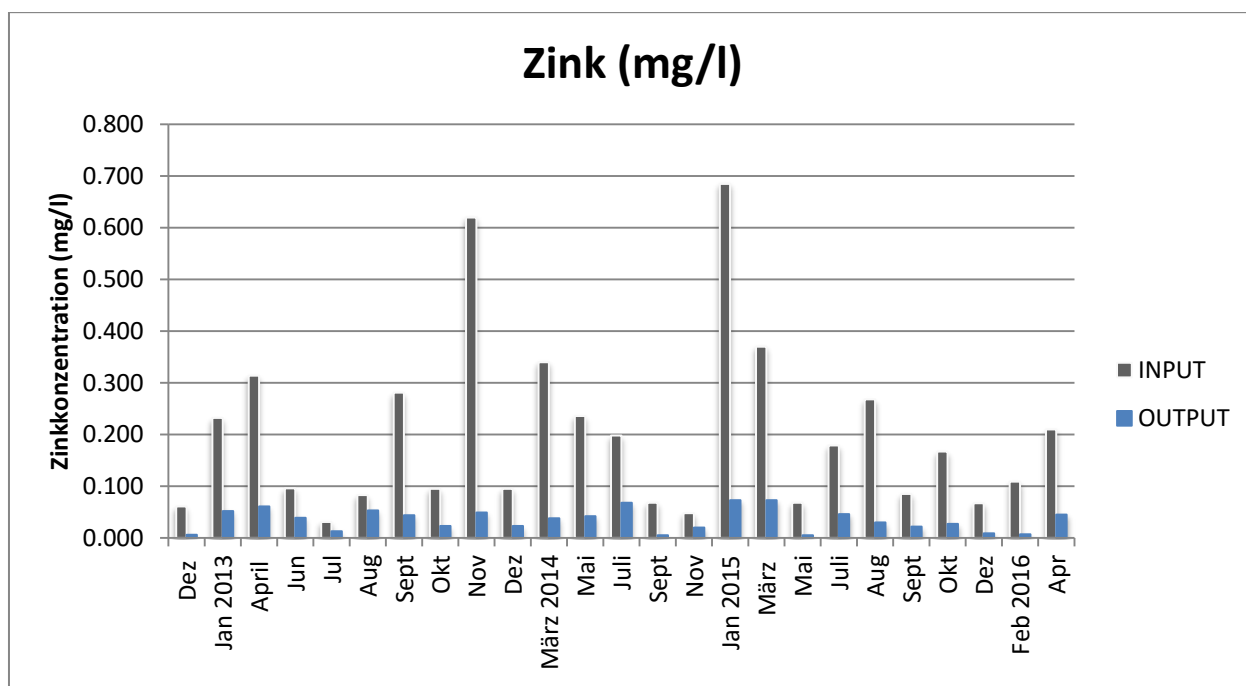


Abbildung 5: Zink-Konzentrationen im Zulauf zur Anlage (Input) und nach der Behandlung (Output)

Erreicht wird auf der Prüfstrecke ein mittlerer (insgesamt 25 Messreihen) Wirkungsgrad von:

AFS Rückhalt	92,8 %
Kohlenwasserstoffrückhalt	85,2 %
Zn-Rückhalt	78,9 %
Cu-Rückhalt	70,1 %
Pb-Rückhalt	80,0 %

Die erreichten Wirkungsgrade fallen erwartungsgemäß etwas hinter denen aus Labor- und Prüfungsergebnissen (alle Werte über 95%) zurück. In Labor- und Prüfungsaufbauten wird in der Regel mit stark erhöhten Schwermetallkonzentrationen gearbeitet, um in einem überschaubaren Untersuchungszeitraum die Belastung mehrerer Jahre simulieren zu können. Im Praxisbetrieb mit viel geringeren Zulaufkonzentrationen und weiteren äußeren Einflüssen sind so hohe Rückhaltegrade nicht erreichbar. Die im Praxisversuch erreichten Werte sind als sehr gut einzustufen.

Die Ablaufwerte unterhalb der D-Rainclean-Sickermulde lagen bei den untersuchten Substanzen durchgehend weit unterhalb der Prüfwerte der Bundesbodenschutzverordnung.

5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Behandlung von belastetem Oberflächenwasser von Verkehrsflächen stellt besondere Anforderungen an die Behandlungssysteme. Mit der D-Rainclean-Sickermulde wird am Markt seit Jahren eine optimale Lösung zur Reinigung von belastetem Oberflächenwasser angeboten.

Die D-Rainclean-Sickermulde wurde in den letzten 15 Jahren umfangreich u.a. im Zuge der Erteilung (2006) und Verlängerungen (2011 und 2016) der DIBt-Zulassung untersucht. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Laborversuche. Der Vorteil von Laborversuchen liegt darin, dass diese unter genau definierten und reproduzierbaren Randbedingungen stattfinden. Jedoch ist es nicht möglich, in Laborversuchen die Vielfalt und Variabilität der Einflüsse und die Schwankungen der Zulaufkonzentrationen des praktischen Betriebes abzubilden. Deshalb sind Praxisversuche als Ergänzung zu den Versuchen unter Laborbedingungen von großer Bedeutung. Aus diesem Grund wurde Ende 2012 eine Prüfstrecke entlang einer stark befahrenen Landstraße mit ca. 6.000 DTV errichtet.

Die Ergebnisse dieser mehrjährigen Studie zeigen, dass die seit 2006 vom DIBt zugelassene D-Rainclean-Sickermulde sowohl in Laborversuchen als auch im praktischen Betrieb mit wechselnden Belastungsereignissen ausgezeichnete Reinigungsleistungen bewiesen hat. Unabhängig von der Schadstoffkonzentration im Zulauf werden die Prüfwerte der Bundesbodenschutzverordnung am Ablauf der D-Rainclean-Sickermulde stets deutlich unterschritten.

6 REFERENZEN

- DIBt (2015). Niederschlagswasserbehandlungsanlagen: Anlagen zur dezentralen Behandlung des Abwassers von Kfz-Verkehrsflächen zur anschließenden Versickerung in Boden und Grundwasser
- Schmitt, T. G., A.Welker et.al, 2010: Entwicklung von Prüfverfahren für Anlagen zur dezentralen Niederschlagswasserbehandlung im Trennverfahren. DWA Abschlussbericht