

## Behandlung von verschmutztem Regenwasser

Prof. Dr. Michael Burkhardt\*

# Mit Niederschlagswasser richtig umgehen!

Niederschlagswasser in Siedlungsräumen ist oft durch Stoffe aus Verkehr und Baumaterialien sowie durch Pestizide verschmutzt. Eine zukunftsweisende Bewirtschaftung von Niederschlagswasser sollte daher so ausgerichtet sein, dass auch diffus in Boden und Gewässer eingetragene Mikroverunreinigungen quellennah zurückgehalten werden.



Regenwasser wird im urbanen Raum durch zahlreiche Einflüsse verunreinigt und muss daher, je nach Verschmutzungsgrad, entsprechend behandelt werden. (Bilder: zVg)

Regelmässig wird über Regenfälle berichtet, die sturzflutartig niedergehen, grosse Flächen überschwemmen und hohe Sachschäden anrichten. Der normale Niederschlag ist aber für die Siedlungsentwässerung ebenso beachtenswert. Beispielsweise fällt in Zürich ein Jahresniederschlag von rund 1100 l/m<sup>2</sup>. Einzelne Starkregenereignisse gehen mit bis zu 70 l/m<sup>2</sup> nieder.

### Herausforderungen bei Regenwetter

Das abfliessende Niederschlagswasser ist mit Einführung der Trennkanalisation 1991 vor Ort zu versickern und nur in Ausnahmefällen direkt ins Oberflächengewässer einzuleiten. Darüber hinaus ist abzuleitendes verschmutztes Niederschlagswasser zu behandeln. Für eine moderne Liegenschaftsentwässerung stellen die damit verbundenen Herausforderungen ein lösbares Problem dar, sofern die verschiedenen technischen Massnahmen bekannt sind und abgewogen werden.

## Quellen der Verschmutzung

Niederschlagswasser im Siedlungsraum ist oft durch Stoffe aus Verkehr und Baumaterialien sowie durch Pestizide verschmutzt (siehe Bilder). Kupfer und Zink aus dem Strassenverkehr sowie von Metallflächen sind bekannt. Relativ neu ist die Erkenntnis, dass organische Schadstoffe, wie Biozide aus Fassadenbeschichtungen, Durchwurzelungsschutzmittel aus Bitumendachbahnen oder Flammschutzmittel aus Kunststoffbahnen freigesetzt werden.

Darüber hinaus werden durch Private im Handel erhältliche Insektizide, Fungizide und Pflanzenschutzmittel in Gärten, auf Wegen und Plätzen ausgebracht und gelangen in den Regenwasserabfluss. Solche Stoffe werden den so genannten Mikroverunreinigungen zugeordnet. Eine zukunftsweisende Bewirtschaftung von Niederschlagswasser sollte deshalb so ausgerichtet sein, dass diffus in Boden und Gewässer eingetragene urbane Mikroverunreinigungen dezentral und quellennah zurückgehalten werden.

## Massnahmen

In der Schweiz ist gemäss VSA-Richtlinie (Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute – [www.vsa.ch](http://www.vsa.ch)) Regenwasser je nach Belastungsklasse über bepflanzten und biologisch aktiven Oberboden, noch besser über eine Kombination von Ober- und Unterboden, versickern zu lassen. Hydraulisch besonders geeignete natürliche Böden sind sandige Substrate, die strukturstabil, jedoch aufgrund ihrer schwachen Bindungskapazität für den Rückhalt von gelösten Schadstoffen ungeeignet sind. Die Filterwirkung für partikuläre Stoffe dagegen ist hoch. Tonige Böden wiederum halten gelöste und partikuläre Stoffe gut zurück, weisen aber geringe Wasserleitfähigkeiten auf.

Überbauungen als Quellen von Schadstoffen im Niederschlagswasser.



## Behandlungsgebot für verschmutztes Abwasser



Dächer aus inerten Materialien.  
Gründächer ohne pestizidhaltige  
Materialien



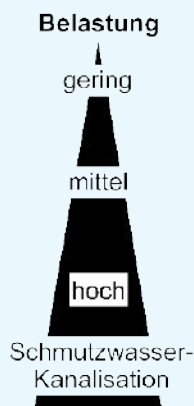
Flächen mit 5-10% Metallanteil  
(>20 m<sup>2</sup> Adsorber empfohlen)



Flächen mit >10% Metallanteil  
(bei Einleitung >500 m<sup>2</sup> und Versickerung  
>50 m<sup>2</sup> Adsorber obligatorisch)



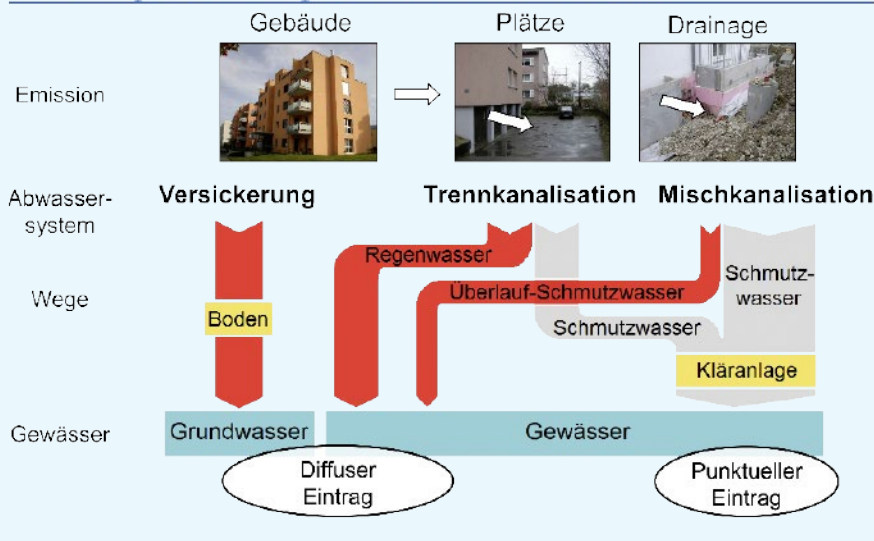
Dächer mit pestizidhaltigen  
Materialien



„Regenwasserabflüsse von Dachflächen mit pestizidhaltigen Materialien oder pestizidhaltigen Isolationsanstrichen / Folien sind verschmutzt und müssen in die Schmutzwasser-Kanalisation abgeleitet werden.“

Regenwasserabflüsse von Dächern und Fassaden sind je nach Art des Daches belastet und sollen schlimmstenfalls sogar in die Schmutzwasser-Kanalisation abgeleitet werden.

## Wie erfolgt der Eintrag von Stoffen ins Gewässer?



Der Eintrag von Stoffen in Gewässer erfolgt über unterschiedliche Wege (Boden / Kanalisation) und kann diffus oder punktuell geschehen.

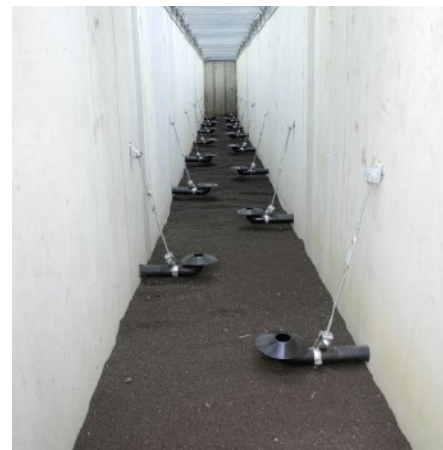
Die VSA-Richtlinie spezifiziert deshalb Anforderungen für Böden. Durch fehlerhaften Einbau, schwachen Pflanzenwuchs, hohe Sickerbelastung oder Streusalzeinfluss kann dennoch das Bodengefüge derart zerstört werden, dass die Durchlässigkeit herabgesetzt wird und Wasserstau auftritt.

## Neue technische Möglichkeiten

Auf innerstädtischen Flächen lässt sich eine Behandlung über Boden häufig schon aus Platzgründen nicht umsetzen. Deshalb werden seit einigen Jahren für die Entfernung von Kupfer und Zink aus Dach-, Fassaden- oder Strassenwasser kompakte technische Adsorberanlagen mit Eisenhydroxid eingesetzt. Die Metallionen binden chemisch an den Eisenverbindungen. In Labortests

wurden Kupfer und Zink >90 % entfernt. Adsorberanlagen, deren Eliminationsvermögen alleine auf einer pH-Beeinflussung beruhen, sollten bezogen auf die Standzeit unter Betriebsbedingungen kritisch geprüft werden.

Künstliche Adsorbermaterialien werden auch zur Bindung von Mikroverunreinigungen angeboten. In der Regel wird ein geringer Anteil Aktivkohle eingesetzt, deren Leistungsfähigkeit für organische Schadstoffe bekanntermassen hoch ist. Gute Adsorbermaterialien ermöglichen hohe stoffunspezifische Eliminationsraten bei guter Wasserleitfähigkeit und geringem Platzbedarf, solange eine hydraulisch stabile Struktur sichergestellt ist. Die erfolgreiche Drosselung und Partikelabscheidung erhöhen die Betriebssicherheit.



Niederschlagswasserbehandlung mittels synthetischem Adsorbermaterial in Ostermundigen BE, bevor das Wasser direkt in den Grundwasserleiter versickert wird. (Bilder: zVg)

## Erstellungs- und Betriebskosten

Für grosse Anlagen mit zirka 15000 m<sup>2</sup> abflusswirksamer Fläche, die unterirdisch Schlammfang, Retention und Adsorberfläche umfassen (siehe Bild «Ostermundigen»), können sich die Erstellungskosten auf rund 1,2 Mio. Franken und die Betriebskosten auf zirka 10000 Franken pro Jahr (Einbau und Entsorgung vom Filtermaterial) belaufen. Bei befahrbaren Versickerungsmulden wird mit Kosten von etwa 100 Franken pro Quadratmeter gerechnet, davon rund 70 Franken für das Adsorbermaterial mit einer mehrjährigen Standzeit. Die laufenden Kosten liegen bei zirka 1,20 Franken pro Quadratmeter.

## Was ist zu beachten?

Die drei Kernelemente einer erfolgreichen Regenwasser-Bewirtschaftung sind 1) Drosselung der Abflüsse (Retention), des Weiteren 2) Entfernung von Partikeln sowie 3) Entfernung von gelösten Schadstoffen. In jedem Fall ist genügend Speichervolumen vorzuhalten, beispielsweise für ein 10-jähriges Regenereignis auf 200 m<sup>2</sup> abflusswirksamer Fläche und 40 l/min Versickerungsleistung des Bodens zirka 5,1 m<sup>3</sup> Retentionsvolumen. Angesichts der Fülle an Adsorberanlagen ist es ratsam, erfahrene Planungsbüros oder Experten beizuziehen und die Eliminationsleistungen und Kosten erläutern zu lassen. Im gleichen Kontext sollten auch immer alle Reduktionsmassnahmen an der Quelle geprüft werden. ■

Weitere Informationen:  
HSR – Hochschule für Technik Rapperswil  
Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC)  
Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil  
Tel. 055 222 41 11, Fax 055 222 44 00  
www.umtec.ch, michael.burkhardt@hsr.ch

\* Prof. Dr. Michael Burkhardt, HSR Hochschule für Technik, Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik.