

# Feinpartikelanteil abfiltrierbarer Stoffe als stoffbezogene Zielgröße zur Berücksichtigung von Spurenstoffen bei Behandlung von Regenabflüssen

Kai Klepischewski, Florian Wolljung

NIVUS GmbH, Eppingen

## Kurzfassung:

Im Entwurf des Arbeitsblatts DWA-A 102, Teil A (DWA, 2016) werden abfiltrierbare Stoffe (AFS) als Referenzparameter bei Bewirtschaftung und Behandlung von Regenabflüssen, die in Oberflächengewässer eingeleitet werden, eingeführt. Dies soll der akkumulierenden Wirkung stofflicher Emissionen aus Entwässerungssystemen Rechnung tragen. Von besonderem Interesse ist dabei der Feinanteil der AFS mit einer Partikelgröße zwischen  $0,45\ \mu\text{m}$  und  $63\ \mu\text{m}$ , für den die Bezeichnung  $\text{AFS}_{63}$  eingeführt wird. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass Partikel dieser Größenklasse den Hauptanteil partikulär gebundener Schadstoffe transportieren und wird anhand von Untersuchungen belegt. Die Ergebnisse dieser wie auch weiterer Untersuchungen legen jedoch den Schluss nahe, dass auch größere Partikel einen relevanten Beitrag zum partikulären Transport von Schadstoffen, insbesondere Spurenstoffen, leisten. Dieser Beitrag wird hier diskutiert und seine Relevanz hinterfragt.

## Key-Words:

Behandlung Regenabflüsse, abfiltrierbare Stoffe,  $\text{AFS}_{63}$ , Partikel in Regenabflüssen, partikelgebundene Schadstoffe

## 1 Einleitung

Das als Entwurf vorliegende Arbeitsblatt DWA-A 102, Teil A (DWA, 2016) setzt neue Maßstäbe auf dem Gebiet des Umgangs mit Regenabflüssen in Misch- und Trennkana-lisationen. Hierzu zählt unter anderem, dass abfiltrierbare Stoffe als Referenzpa-rameter für Emissionsbetrachtungen eine wichtige Rolle spielen werden. Dies ist durchaus sinnvoll, da an vielen Behandlungsbauwerken, die an Emissionspunkten von Entwässerungssystemen liegen, die Reinigung durch Sedimentation oder Filterung im Vordergrund steht. Die Eingrenzung auf den Anteil der AFS, die im Größenbereich  $0,45\ \mu\text{m}$  bis  $63\ \mu\text{m}$  liegen, trägt dem Umstand Rechnung, dass viele Schadstoffe, ins-

besondere Spurenstoffe, an Feinpartikel gebunden transportiert werden. Dies stellt einen Beitrag der Siedlungsentwässerung zur Einhaltung von Umweltqualitätsnormen der Oberflächengewässerverordnung (OGewV, 2016) in Gewässern und damit zum Erreichen eines guten chemischen Zustands dar. Die Fokussierung auf Partikel, die unter dem Parameter AFS<sub>63</sub> zusammengefasst sind, soll vor diesem Hintergrund anhand vorliegender Untersuchungsergebnisse betrachtet und bewertet werden.

## **2 Untersuchungen partikelgebundener Schadstoffe in Regenabfluss und Sedimenten**

Zahlreiche Studien befassen sich mit der Untersuchung partikelgebundener Schadstoffe in Oberflächenabflüssen und Sedimenten von Oberflächengewässern. So untersuchen beispielsweise Sansalone und Buchberger (1997) sowie Krein und Schorer (2000) den Abfluss von Verkehrsflächen. Daneben betrachten neben Krein und Schorer (2000) auch Schorer (1997) und Bathi et al. (2012) Sedimente in Oberflächengewässern. Baum und Dittmer (2017) befassen sich mit den Eigenschaften von Partikeln und an Partikel adsorbierte Stoffe im Oberflächenabfluss eines Trennsystems.

Resultate aus der Untersuchung von Autobahnabflüssen in den USA, die Sansalone und Buchberger (1997) durchgeführt haben, zeigen, dass sowohl Blei als auch Cadmium in hohen Konzentrationen an Partikel bis zu einer Größe von 250 µm bzw. 150 µm gebunden sind (s. Abb. 1). Die höchsten Cadmiumkonzentrationen werden in Partikeln der Größenklasse 4750 µm bis 9500 µm erreicht. Krein und Schorer (2000) beobachten, dass der prioritär gefährliche Stoff Anthracen seine höchsten stoffgebundenen Konzentrationen an Partikeln einer Größe von 63 µm bis 630 µm erreicht (s. Abb. 2). Dagegen liegen die höchsten Konzentrationen des PAK Benzo[g,h,i]-perylen im Größenbereich des Parameters AFS<sub>63</sub>. Die Untersuchung von Krein und Schorer (2000) betrachten allerdings keine Partikel >630 µm. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Baum und Dittmer (2017) bei der Untersuchung des Regenabflusses in einem Trennsystem. Bathi et al. (2012) finden im Sediment eines städtisch beeinflussten Gewässers auch höchste Konzentrationen an Anthracen und Benzo[g,h,i]-perylen sowie weiterer PAK an Partikeln >710 µm. Sie begründen dies mit hohen PAK-Konzentrationen in organischen Grobstoffen die beispielsweise in Laub und Gras gemessen wurden. Schorer (1997) beobachtet ebenfalls hohe Konzentrationen an Schwermetallen in der Kornfraktion 63 µm bis 200 µm von Flusssedimenten. Er begründet dies damit, dass bei der Probenaufbereitung durch Nasssiebung Partikel <63 µm noch an Partikel >63 µm gebunden sind oder mit organischem Material zu Partikeln >63 µm verklumpen. Eine Siebung nach zusätzlichem Dispergieren von Partikeln >63 µm ergab eine signifikante Erhöhung des Anteils an Partikeln <63 µm. Für die betrachteten organischen Stoffe PAK und PCB findet Schorer (1997) keinen Zusammenhang zwischen Partikelbeladung und –größenklasse. Feststoffgebundene Konzentrationen korrelieren hier allerdings mit dem organischen Anteil in Partikeln.

Feinpartikelanteil abfiltrierbarer Stoffe als stoffbezogene Zielgröße zur Berücksichtigung von Spurenstoffen bei Behandlung von Regenabflüssen

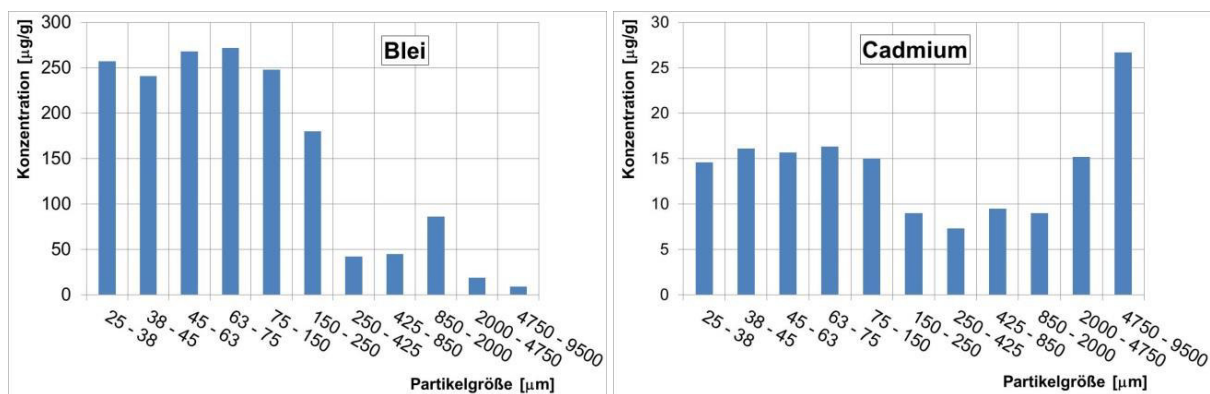


Abbildung 1: Beladung von Partikeln in Straßenabfluss mit Blei (links) und Cadmium (rechts) (Sansalone und Buchberger, 1999)

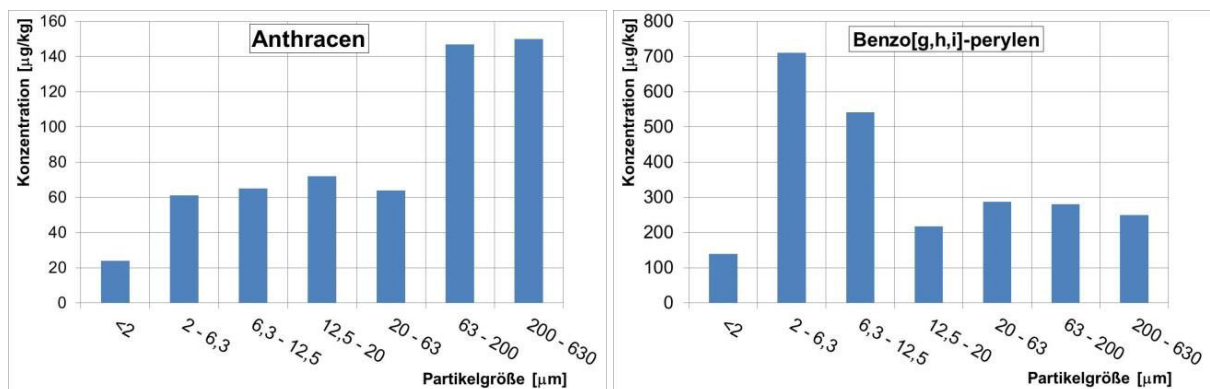


Abbildung 2: Beladung von Partikeln in Straßenabfluss mit Anthracen (links) und Benzo[g,h,i]-perylene (rechts) (Krein und Schorer, 2000)

### 3 Folgerungen

Vorliegende Untersuchungen ergeben hohe Schadstoffbelastungen der Partikel von Fein- und Mittelsanden bis 630 µm in Oberflächenabflüssen. Vor diesem Hintergrund ist der eingeführte Parameter AFS<sub>63</sub> zu hinterfragen und ggf. um größere Kornfraktionen zu erweitern. Eine weitere Diskussion des Themas muss auch unter dem Gesichtspunkt der plausiblen Effizienzeinschätzung von Regenwasserbehandlungsanlagen bei der Spurenstoffelimination erfolgen. Größere mineralische Partikel sind von geringerer Relevanz, da sie durch Sedimentation oder Filterung effizienter zurückgehalten werden. Auch der Beitrag organischer Partikel beim Schadstofftransport sollte näher berücksichtigt werden. Weiterhin sollte auch die Rolle an Feinpartikel gebundener Schadstoffe im Trockenwetterabfluss in Betrachtungen zur Mischwasserbehandlung einfließen. Neben weiteren Punkten ist auch die Probennahme, Probenaufbereitung und Analyse von Partikeln zu standardisieren und zu verbessern. Relevante Informationen können evtl. auch Partikelsinkgeschwindigkeiten liefern.

#### 4 Literatur

- Bathi, J. R.; Pitt, R. E. und Clark, S. E. (2012) : Polycyclic aromatic hydrocarbons in urban streams. Journal of Advanced Civil Engineering, Volume 2012, Article ID 372395.
- Baum, P. und Dittmer, U. (2017): Characteristics of particles and associated micropollutants in stormwater runoff. Proceedings of 14th ICUD, Prague, Czech Republic.
- DWA (2016): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. Arbeitsblatt DWA-A 102, Teil A – Entwurf, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016, BGBl. I S. 1373.
- Krein, A.; Schorer, M. (2000): Road runoff pollution by polycyclic aromatic hydrocarbons and its contribution to river sediments. Water Research, Vol. 34, No. 16, pp. 4110-4115.
- Schorer, M. (1997): Pollutant and organic matter content in sediment size fractions. Proceedings of international symposium S4 Freshwater contamination held at 5<sup>th</sup> scientific assembly of the International Association of Hydrological Sciences (IAHS), Rabat, Marokko.

#### Korrespondenz an:

Kai Klepischewski  
NIVUS GmbH  
Im Täle 2  
75031 Eppingen | Deutschland  
Tel.: +49 7262 9191 820  
Fax: +49 7262 9191 999  
E-Mail: kai.klepischewski@nivus.com