

**Straßenabflüsse lassen sich durch Sedimentation, Flotation und Filtration behandeln:**

# Mikroplastik – nicht nur im Meer immer mehr

Aus unserer unmittelbaren Umgebung gelangen winzige Plastikpartikel ins Meer – und über die Nahrungskette zu uns zurück. Weltweit verteilt belastet Mikroplastik Luft, Boden und Wasser. Bei der Suche nach dessen Herkunft wird immer deutlicher, dass Reifenabrieb eine sehr wichtige Rolle spielt. Doch der Regenabfluss von Straßen bietet die Möglichkeit, einiges davon zurückzuhalten.



**Reifen verlieren mit der Zeit an Substanz und setzen neben Feinstaub auch Kleinstpartikel frei. Die gelangen von der Straße in Luft, Boden und Gewässer.**

Foto: J.Mallander/pixabay

Ohne es zu merken, nimmt jeder von uns pro Woche bis zu 5 Gramm Mikroplastik mit der Nahrung zu sich. Das entspricht dem Gewicht einer Kreditkarte. Diese Aussage der weltweit tätigen Umweltstiftung World Wide Fund For Nature (WWF) schockiert, auch wenn die ermittelten Werte von Person zu Person variieren, abhängig von Regionen und konsumierten Produkten. Im Auftrag des WWF hatte die University of Newcastle (Australien) entsprechende Berechnungen nach Auswertung von mehr als 50 Studien unterschiedlicher Herkunft durchgeführt und im Juni 2019 veröffentlicht.

Die Plastikkrise ist ein globales Problem, das neben Umwelt und Natur uns Menschen direkt betrifft. Inwieweit die Aufnahme von Mikroplastik schädlich für die Gesundheit ist, ist derzeit noch nicht erforscht. Ob und welche Wirkung Kleinstpartikel aus Plastik, sogenanntes Nanoplastik, entfalten, wenn wir diese aufnehmen, ist bislang nicht bekannt. Klar ist jedoch, dass Mikroplastikpartikel Chemikalien enthalten.

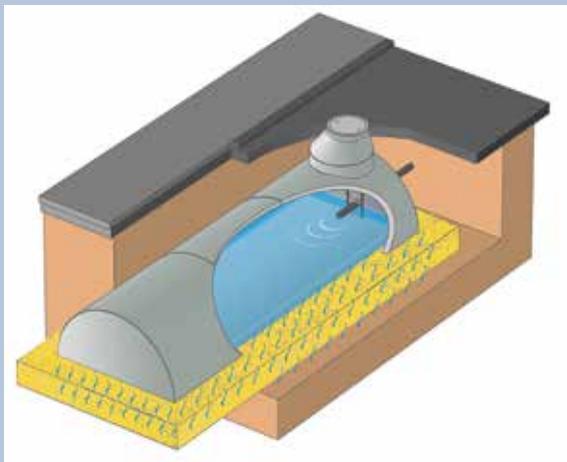
Eine Untersuchung des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik in Oberhausen (UMSICHT) vom Juni 2018 hat den Abrieb von Autorei-

fen als den größten Verursacher von freigesetztem primärem Mikroplastik identifiziert. Allein der Abrieb von Lkw-, Pkw-, Motorrad- und Fahrradreifen macht demnach mehr als 42 Prozent der gesamten Mikroplastik-Emissionen in Deutschland aus. Den Abrieb von Schuhsohlen, Fahrbahnmarkierungen und Asphalt hinzugerechnet, ergeben sich rund 57 Prozent, die überwiegend auf Verkehrsflächen entstehen.

Die Autoren der Studie gehen davon aus, dass sie mit den von ihnen ausgewerteten 51 Emissionsquellen nur drei Viertel der freigesetzten Menge erfasst haben.

## Versickerung im Tunnel

In Kombination mit einer Behandlungsanlage eignet sich der Versickerungstunnel aus Stahlbeton-Fertigteilen ideal für die Entwässerung von Dach- und Verkehrsflächen und kann auch unter Fahrbahnen und Parkplätzen eingesetzt werden. Statisch bestimmt, standsicher und bis SLW 60 belastbar kommt er trotz großer Hohlräume ohne innere Aussteifungen aus. Mehrere ‚CaviLine‘-Sickertunnel lassen sich in linienförmiger oder paralleler Formation anordnen und sind als Gesamtanlage beliebig erweiterbar. Durch die Innenhöhe von 1,25 m gilt ‚CaviLine‘ nach der Definition der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) als „zugänglich“. Wartung und Reinigung können so mit einfachen Werkzeugen erfolgen. Ein Geotextilmantel ist nur auf den Stößen erforderlich, sodass Einbau und Montage mit geringem Aufwand gelingen.



Sickertunnel vom Typ ‚CaviLine‘ sind besonders wirtschaftlich herzustellen. Das erforderliche Stauvolumen wird im Einzelfall mit Hilfe von örtlichen Regen- und Bodendaten dimensioniert. Grafik: Mall

Hochgerechnet bedeutet das, dass bisher in Deutschland pro Einwohner jedes Jahr vier Kilogramm Mikroplastik dazukommen. Das entspricht insgesamt 330.000 t/a, Tendenz steigend. Das war Anlass für das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), das Verbundprojekt TyreWear-Mapping zu fördern, bei dem sogenannte Hotspot-Karten als Grundlage für künftige Maßnahmen entwickelt werden. Dr.-Ing. Ilka Gehrke, Abteilungsleiterin Photonik und Umwelt bei Fraunhofer UMSICHT in Ober-

hausen, möchte mit ihren Forschungspartnern ein digitales Planungs- und Entscheidungsinstrument entwickeln, das Aussagen zu Verteilung, Ausbreitung und Quantifizierung von Reifenabrieb ermöglicht. Dadurch könnten auf einer sachlichen Grundlage regulatorische Maßnahmen wie Tempolimit oder bauliche Maßnahmen, z.B. Filteranlagen an Straßenabläufen, gezielt und schnell ergriffen werden.

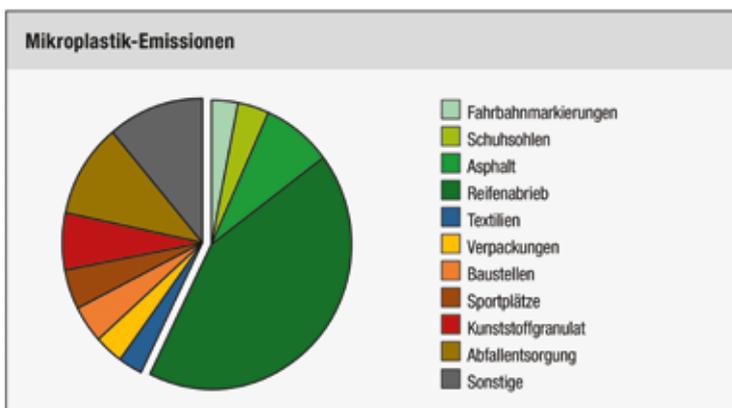
M.Eng. Thorsten Schmitz und Kollegen haben im Rahmen des vom Land Nord-

rhein-Westfalen geförderten Forschungsprojekts ReWaFil am Institut für Infrastruktur, Wasser, Ressourcen, Umwelt (IWARU) der FH Münster die Sedimentierbarkeit von Straßenkehricht untersucht. Das ist von besonderem Interesse, da in Siedlungsgebieten das Mikroplastik aus dem Straßenverkehr überwiegend mit Regenabflüssen abgespült wird. Bei kombiniertem Reifen- und Straßenabrieb (engl.: tyre and road wear particle, TRWP) gilt eine Dichte von 2 g/cm<sup>3</sup> als wahrscheinlich. Um diesen Abrieb zu eliminieren, ist die Sedimentation gut geeignet. In ihren weiteren Überlegungen gehen die Verfasser der IWARU-Studie allerdings von reinem Reifenabrieb (engl.: tyre wear particle, TWP) aus.

Wissenschaftlich belegt ist, dass bei Mischkanalisation 95 Prozent der Partikel oder mehr in der Kläranlage zurückgehalten werden. Bei Trennkanalisation ist nach Meinung der Autoren die vorgeschriebene Behandlung durch Sedimentation in Regenklärbecken allerdings unzureichend. Das liege vor allem an der geringen Dichte, die Standardreifengummi mit 1,1 g/cm<sup>3</sup> besitzt, falls er ohne Verbindung zu mineralischen Partikeln vorkommt. Entgegen den Empfehlungen in den aktuellen Regeln der Technik müsse die Oberflächenbeschickung auf 2 m/h reduziert werden, was immens große unterirdische Anlagen erfordern würde. Damit könnte aber gerade einmal die Fraktion der Partikel größer 80 µm (0,08 mm), das entspricht nur etwa 10 Prozent des mitgeführten Reifenabriebs, eliminiert werden. Der Aufwand stünde in keinem vertretbaren Verhältnis zum Nutzen.

Für den Anteil kleiner 80 µm, also 90 Prozent der Menge an reinem Reifenabrieb, sei ein Rückhalt durch Sedimentation in Regenklärbecken nicht zu erwarten. Und für eine wirkungsvolle Flotation, das Aufschwimmen innerhalb der unterirdischen Becken, müssten die TWP-Abriebteilchen statt 1,1 g/cm<sup>3</sup> weniger als 1 g/cm<sup>3</sup>, also eine geringere Dichte als Wasser haben. Hinzu kommt, dass die TWP im Durchschnitt nur eine Größe von rund 20 µm haben. Und die Größe der kleinsten unter ihnen nähern sich der Dimension von Molekülen.

Bei ihrer Entstehung spielt u. a. die Fahrzeuggeschwindigkeit eine Rolle. Schon im Jahr 1974 wurde in den USA festgestellt: je höher das gefahrene Tempo, desto kleiner die Partikel. Für die Fraktion 0-20 µm haben die Forscher am IWARU allerdings durch Filter Erfolge erzielt: So gelang es, mit einer



Mikroplastik-Emissionen, nach einer Studie des Fraunhofer UMSICHT: Mittlerweile sind die feinen Partikel weltweit im Meer, im Schnee der Antarktis, in der sonstigen Natur und in unserer Nahrungskette nachweisbar. Abb.: Mall

ABWASSERNETZE:

## DANK INTELLIGENTER DOSIERUNG IST SCHWEFEL- WASSERSTOFF KEIN PROBLEM MEHR

CHEMIKALIEN-  
KOSTEN UM

# 70 %

Reduzieren



EINFACHER  
BETRIEB



GERINGERER  
WARTUNGS-AUFWAND

### GRUNDFOS iSOLUTIONS



PUMP CLOUD SERVICES

### INTELLIGENTE LÖSUNGEN FÜR ABWASSERNETZE

Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ) ist in Abwassernetzen für Korrosion und Gerüche verantwortlich. Für dieses Problem präsentiert Grundfos iSOLUTIONS jetzt eine einzigartige Lösung. Ein fortschrittlicher Algorithmus im Grundfos Remote Management (GRM) überwacht das Auftreten von  $H_2S$  und eine Dosierpumpe der Serie SMART Digital gibt bei Bedarf automatisch die optimale Chemikalienmenge in das Abwasser. Die Lösung verringert Korrosion in den Rohren und im Pumpenschacht, verhindert gefährliche Situationen und beseitigt  $H_2S$ -Gerüche.

Erfahren Sie, wie Grundfos iSOLUTIONS Ihr Abwassernetz mit intelligenten Systemlösungen optimieren kann: [www.grundfos.de](http://www.grundfos.de)



be  
think  
innovate

GRUNDFOS



**Vom Straßenrand bis ins Meer ist es für die winzigen Plastikpartikel kein weiter Weg – und über die Nahrungskette zu uns zurück ebenfalls nicht.**

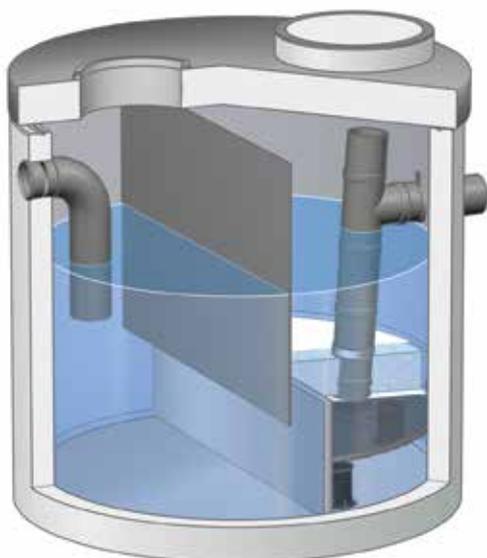
Foto: Klaus W. König

durchströmten Granulat-Schüttung von 15 cm immerhin 42 Prozent des sehr feinen Mikroplastik-Materials zurückzuhalten. Ihre Empfehlung für Filter verbindet die Autoren mit einer Warnung: Je höher der Rückhalt von Reifenabrieb in einem Filter, desto mehr Betriebsaufwand für Wartung sei erforderlich. Und sie empfehlen nebenbei noch eine intensivere Straßenreinigung, um vorsorglich den Eintrag in die Straßenabflüsse zu minimieren.

Ungeachtet der erhofften Weiterentwicklung von Kunststoffen hin zu naturverträglichem Material werden in den kommenden Jahrzehnten große Anstrengungen notwendig sein, um die Hauptemissionspfade von Mikroplastik besser wahrzunehmen und die Schadstoffe möglichst nahe an ihrer Entstehung zu fassen. Das Ziel muss sein, die weitere Verbreitung

in Richtung Luft, Boden und aquatische Ökosysteme zu reduzieren. Vorsorgliche Straßenreinigung in verkehrssarmen Zeiten an den Hotspot-Stellen würde einen Teil der Partikel entfernen, bevor sie verwirbelt und abgeschwemmt werden. Aus Gründen der Verkehrssicherheit geschieht das auf den Start- und Landebahnen der großen Flughäfen jede Nacht. Regulatorisch vorsorgend wären unter anderem Geschwindigkeitsbeschränkungen für Fahrzeuge, um weniger der ganz kleinen, schwer zu fassenden, Partikel entstehen zu lassen.

Zur Reinigung von Straßenabflüssen wird zu prüfen sein, ob bestehende und neu zu bauende Sedimentationsanlagen um geeignete Filter ergänzt werden sollten, bevor deren Abläufe in Oberflächengewässer münden. Das gilt entsprechend für Versickerungsanlagen, zum Schutz des Bodens und des Grundwassers. Und selbst wenn Kläranlagen, wie oben beschrieben, 95 Prozent des Reifenabriebs im Klärschlamm zurückhalten, ist ihr gesamter Wirkungsgrad zum Schutz nachfolgender Gewässer nicht optimal. Außerdem, sofern der Klärschlamm auf Böden, insbesondere der Landwirtschaft, ausgebracht wird, gelangt das Mikroplastik auf ganz kurzem Weg in unsere Nahrungskette. Dann ist vielleicht die eingangs erwähnte WWF-Studie in Deutschland schon überholt und wir konsumieren wöchentlich bald die Plastikmenge von zwei Kreditkarten? Bleibt zu überlegen, ob zusätzlich zur Straßenentwässerung im Trennsystem die Abflüsse Richtung Mischkanal (im Zulauf solcher Kläranlagen, die noch Klärschlamm an Landwirte abgeben dürfen) mit geeigneten Filtern ausgestattet werden müssen.



**Der Substratfilter ‚ViaPlus 800‘ ist aus Betonfertigteilen und hat Funktionselemente, die dafür sorgen, dass das zu reinigende Wasser horizontal durchfließen kann und dass dabei eine Sedimentation, Filtration und Adsorption erreicht wird.**

Grafik: Mall

„Schwimmende Partikel mit geringerem Durchmesser als 100 µm oder mit einer Dichte nahe an 1 g/cm<sup>3</sup> kann man nicht mehr mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand durch mechanische Verfahren aus dem Regenwasser entfernen“, sagt Stephan Klemens, Entwicklungsleiter beim Hersteller Mall GmbH. „Hier ist die Filtration das wirtschaftlichere und sicherere Mittel.“ Er empfiehlt das Verfahren ‚ViaPlus‘ für die Behandlung vor Versickerung und vor Ableitung in Oberflächengewässer.

‚ViaPlus‘-Anlagen werden horizontal durchflossen und haben einen eigenen Sedimentationsraum vor dem Filter- und Adsorptionselement. Sie sind speziell auf den Rückhalt von Schwermetallen, abfiltrierbaren Stoffen und Mineralölkohlenwasserstoffen ausgelegt, sind vom Deutschen Institut für Bautechnik auf Leistung und Umweltverträglichkeit geprüft und haben eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die direkte Versickerung von Regenwasserablauf aus stark verschmutzten Verkehrsflächen.

Vorgaben durch Gesetze oder Verwaltungsvorschriften der Bundesländer für Reinigungsleistung und Wartungsintervall in Bezug auf Reifenabrieb gibt es noch nicht. Je nach spezifischer Flächenbelastung muss das richtige Intervall im Einzelfall gefunden werden. Mall bietet neben den Behandlungsanlagen auch Inspektion und Wartung als Dienstleistung an. Die Bereiche, in denen besonders viel Reifenabrieb entsteht, sind leicht zu identifizieren:

- Kreisverkehre, Ampelbereiche und Beschleunigungstreifen: Wo gebremst, angefahren und beschleunigt wird oder wo enge Radien gefahren werden, ist der Abrieb von Reifen besonders intensiv. Bei der hier zu erwartenden hohen Mikroplastik-Belastung im Abwasser empfiehlt sich eine Kombination aus den Verfahren Sedimentation, Flotation und Filtration mit den Mall-Komponenten ‚ViaTub‘ und ‚ViaPlus‘.
- Parkplätze von Einkaufszentren, Speditionen, Industriearaele: Wo nicht schnell gefahren, aber rangiert wird, entstehen weniger ganz feine Partikel. Doch fallen auf diesen Flächen in verstärktem Maß Kupfer und Zink durch abtropfendes Wasser von Karosserien an. Die aktuellen technischen Regeln empfehlen in solchen Situationen eine Filtrationsstufe mit speziell dafür geeignetem Adsorptionsmaterial, z.B. die Mall-Anlage ‚ViaPlus‘.

www.mall.info

Klaus W. König, Überlingen