

Aktuelle Informationen zum Umgang mit Reifenabrieb und Mikroplastik

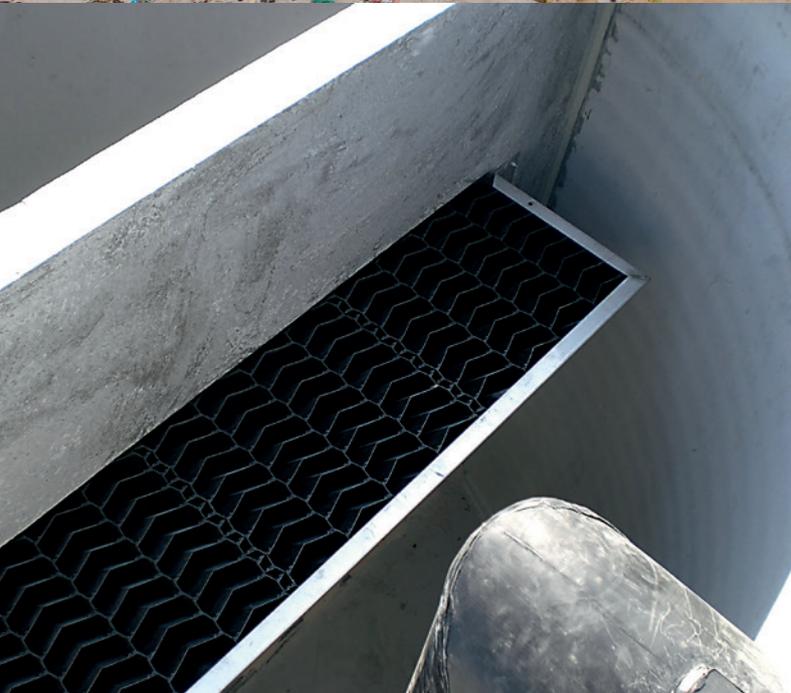
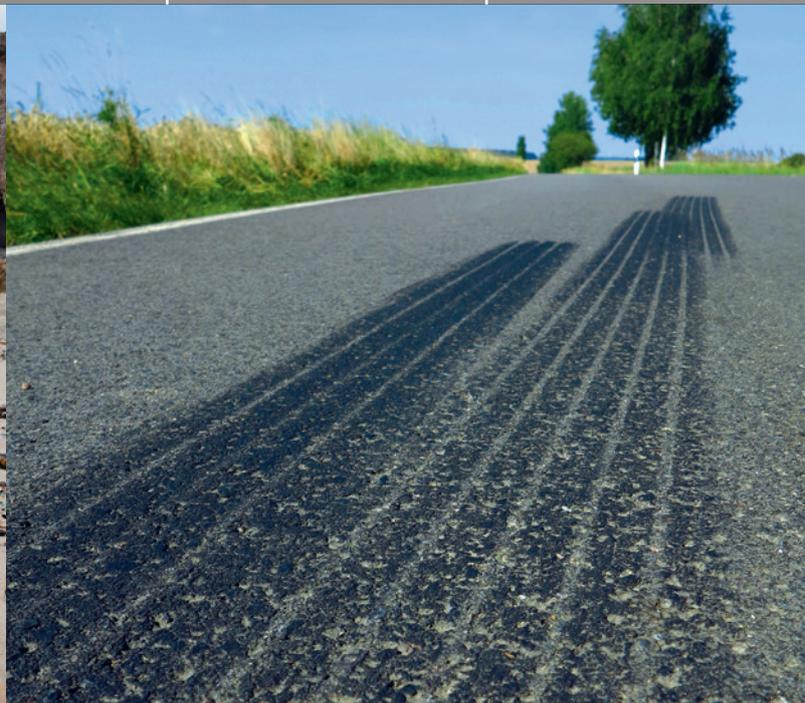
Regenwasser-
bewirtschaftung

Abscheider

Kläranlagen

Pumpen- und
Anlagentechnik

Neue Energien



Aktuelle Informationen zum Umgang mit Reifenabrieb und Mikroplastik

Der Eintrag von Kunststoffen in die Umwelt und insbesondere in Gewässer wird derzeit intensiv diskutiert. Immer mehr gerät hier der Abrieb von Reifen in den Fokus. Nach neuesten Untersuchungen stellt Reifenabrieb den weitaus grössten Anteil der Kunststoffpartikel in der Umwelt dar. Zusammen mit anderen Schadstoffen, wie Schwermetallen, Mineralölkohlenwasserstoffen oder polyzyklischen aromatischen Verbindungen, werden die Reifenpartikel bei Regen von den Strassen in die Gewässer oder in die Landschaft eingetragen. Von dort gelangen sie in die Nahrungskette und gefährden die Gesundheit von Mensch und Tier.



Gummimischung

Für die Gummimischung verwenden die Reifenhersteller sowohl natürliche als auch synthetisch hergestellte Stoffe. Naturkautschuk wächst auf grossen Plantagen, man gewinnt ihn aus dem Saft der Rinde von Gummibäumen. Der Vorteil von synthetischem Kautschuk ist, dass er sich exakt an die Wünsche der Reifenhersteller anpassen lässt. Bei der Reifenherstellung werden, je nach gewünschter Mischung, mehrere Natur- und Kunstkautschuksorten zusammengeführt.

- **Naturkautschuk:** Naturkautschuk (indian. cao ‚Baum‘ und ochu ‚Träne‘), der auch als Gummi elasticum oder Resina elastica bezeichnet wird, ist ein gummiartiger Stoff aus dem Milchsaft (Latex) verschiedener Kautschukpflanzen.
- **Kunstkautschuk Buna:** Als Synthesekautschuk werden elastische Polymere bezeichnet, aus denen Gummi hergestellt wird. Sie werden auf der Basis petrochemischer Rohstoffe hergestellt. Der erste wirtschaftlich nutzbare und heute noch wichtigste Synthesekautschuk ist Styrol-Butadien-Kautschuk.

Reifengummi

Aus den widersprüchlichen Anforderungen an Autoreifen, die eine möglichst grosse Haftung auf der Strasse bei möglichst geringem Rollwiderstand, aber gleichzeitig auch hohe Sicherheit bei geringem Energieverbrauch bieten sollen, ergeben sich bei modernen Reifen Gemische aus Natur- und Synthesekautschuk mit weiteren Zusätzen wie industriell hergestellten Russen und Silica-Verbindungen. So hat Reifengummi heute nicht mehr viel mit den „Tränen des Gummibaums“ zu tun. Wir alle wollen sichere Reifen mit geringem Energieverbrauch.

Mikroplastik

Der Preis dafür ist Mikroplastik. Es entsteht durch die unvermeidliche Haftreibung der Reifen in Interaktion mit dem Strassenbelag.

Nach Schätzungen von Prof. Dr. Barenbruch von der Universität Berlin gelangen so 120.000 Mg/a (Megagramm = 1 Million Gramm = 1 To.) Mikroplastik über die Verkehrswege in die Umwelt. Ein Grossteil davon wird bei Regen abgespült und landet so in den Gewässern und schlussendlich im Meer, wo grosse Probleme entstehen.

Verhalten von Reifenabrieb in der Umwelt

Kautschuk hat eine Dichte von 0,920–0,960 g/cm³; somit etwas weniger als Wasser und etwa im Bereich von Schweröl. Wird er mit Regenwasser von der Strasse abgespült, wo wird er sich an der Oberfläche des Wassers sammeln.

Gerät er in den Schotterstreifen am Strassenrand oder auf angelegte Pflanzstreifen, so wird er ausgefiltert. Dabei wird er umso weiter in den Boden eindringen, je feiner seine Körnung ist. Vielfach wird dies wasserwirtschaftlich als beste Lösung angesehen. Umwelttechnisch hat diese Lösung jedoch einen entscheidenden Nachteil: Durch die Lebewesen im Boden gelangen die Mikroplastikpartikel in die Nahrungskette und so gegebenenfalls auch auf unseren Tisch.

Quellen von Mikroplastik

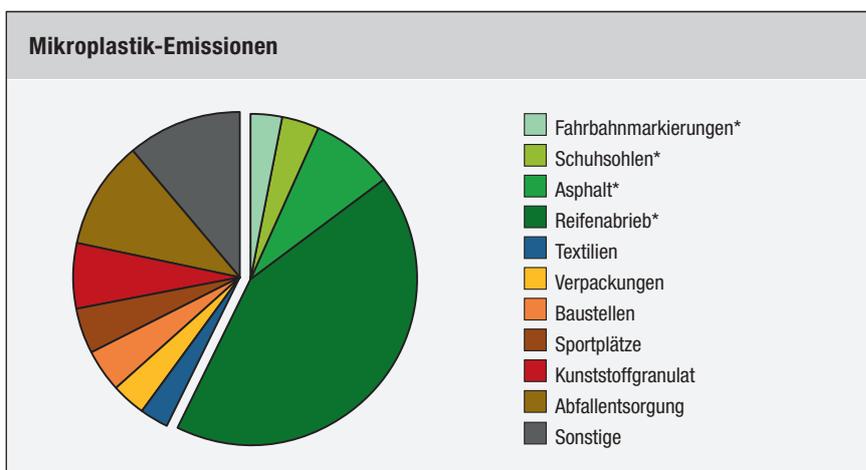
Eine Untersuchung des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik in Oberhausen vom Juni 2018 hat den Abrieb von Autoreifen als den grössten Verursacher von Mikroplastik identifiziert. Allein der Abrieb von Lkw-, Pkw-, Motorrad- und Fahrradreifen macht demnach ein Drittel der gesamten Mikroplastik-Emissionen in Deutschland aus.

Zur Definition:

Als Mikroplastik werden Plastikpartikel bezeichnet, die einen Durchmesser von fünf Millimeter und kleiner aufweisen. Dabei gibt es Partikel, die schon bei der Herstellung zugesetzt werden, wie etwa Reibekörper in Kosmetikprodukten. Ihr Anteil ist mit 19 g pro Jahr und Kopf aber extrem niedrig. Andere Mikroplastikpartikel entstehen erst bei der Nutzung, wie etwa synthetische Fasern, die beim Waschen freigesetzt werden, Schuhsohlen oder eben der Abrieb von Reifen.

In Deutschland gelangen pro Kopf jedes Jahr mehr als vier Kilogramm Mikroplastik in die Umwelt. Die nachfolgende Tabelle führt die zehn grössten Verursacher auf:

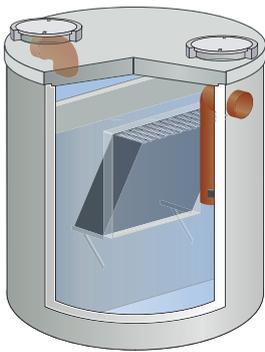
Über die Hälfte der Mikroplastikpartikel (ca. 57,5 %) sind verkehrsbedingt.



Quellen von Mikroplastik		
	g / (cap a)	Anteil in Prozent
Fahrbahnmarkierungen	91,0*	3,16 %
Schuhsohlen	109,0*	3,78 %
Asphalt	228,0*	7,91 %
Reifenabrieb	1228,5*	42,63 %
Textilien	76,8	2,66 %
Verpackungen	99,1	3,44 %
Baustellen	117,1	4,06 %
Sportplätze	131,8	4,57 %
Kunststoffgranulat	182,0	6,31 %
Abfallentsorgung	302,8	10,51 %
Sonstige	316,0	10,96 %
Gesamt	2882,10	100,00 %
* davon verkehrsbedingt (eigene Recherche)	1656,5*	57,48 %

Quelle: „Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik“, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen, Juni 2018.

Verfahren zur Entfernung von Reifenabrieb aus dem Wasser: Sedimentation und Flotation



ViaTub

Da es sich um Partikel handelt, ist die Entfernung von Reifenabrieb aus dem Wasser verhältnismässig einfach. Zwei Verfahren kommen dafür in Frage: Sedimentation/Flotation oder Filtration.

Sedimentation und Flotation

Die beiden Schritte Sedimentation und Flotation bezeichnen einen sehr einfachen Sachverhalt, den jeder aus dem täglichen Leben kennt:

- **Sedimentation:** Stoffe, die schwerer sind als Wasser, sinken zu Boden.
- **Flotation:** Stoffe, die leichter sind als Wasser, schwimmen an der Oberfläche.

Reifenabrieb, mit einer Dichte die geringer ist als die von Wasser, würde demnach an die Oberfläche schwimmen.

Diese Bewegung ist nach dem Stokeschen Gesetz abhängig von der Dichte und der Grösse der Partikel. Laborversuche bestätigen die Annahme, dass bei einer Oberflächenbeschickung von ca. 7,5 m/h und einem Bemessungsregen von r 15,1 ca. 90% der Partikel > 100 µm zurückgehalten werden. Hierzu ist eine

Modifikation der ursprünglich nur für die Sedimentation ausgelegten Anlagen erforderlich. Es muss zusätzlich ein Sammelraum für schwimmende Partikel geschaffen werden.

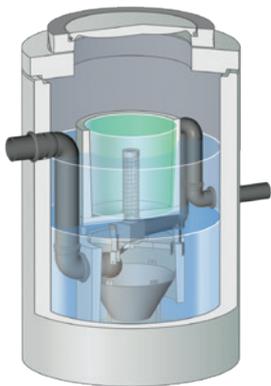
Lamellenklärer ViaTub

Den Lamellenklärer ViaTub gibt es bereits seit einigen Jahrzehnten. Mehrere Tausend dieser Anlagen sind europaweit installiert. ViaTub-Anlagen weisen im Gegensatz zu den üblichen Sedimentationsbecken schon serienmässig eine Einrichtung auf, die auch schwimmende Flüssigkeiten oder insbesondere Partikel zurückhalten und speichern kann.

Durch die Ablaufkonstruktion und die getauchte Anordnung der Lamellen entsteht über die gesamte Oberfläche der Baukörper ein Sammelraum für Schwimmstoffe. Dieser kann jetzt zur Sammlung von schwimmenden Partikeln genutzt werden.



Verfahren zur Entfernung von Reifenabrieb aus dem Wasser: Filtration



ViaPlus

Filtration

Schwimmende Partikel mit geringerem Durchmesser oder mit einer Dichte noch näher an 1 g/cm^3 kann man nicht mehr mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand durch mechanische Verfahren aus dem Regenwasser entfernen.

Hier ist die Filtration das wirtschaftlichere und sicherere Mittel. Die Filterverfahren ViaPlus und insbesondere ViaGard sind gut geeignet, um die Trennschärfe im Bereich von Partikeln $< 5 \mu\text{m}$ zu steigern, und zwar unabhängig von der Dichte der Partikel.

Substratfilter ViaPlus

ViaPlus-Anlagen werden horizontal durchflossen. Sie sind speziell auf den Rückhalt von Schwermetallen, abfiltrierbaren Stoffen und Mineralölkohlenwasserstoffen ausgelegt. Sie sind vom Deutschen Institut für Bautechnik auf Leistung und Umweltverträglichkeit geprüft und haben eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die direkte Versickerung von Regenwasser aus stark verschmutzten Verkehrsflächen.

In den ViaPlus-Anlagen wird das Filtermaterial ViaSorp eingesetzt.



ViaGard

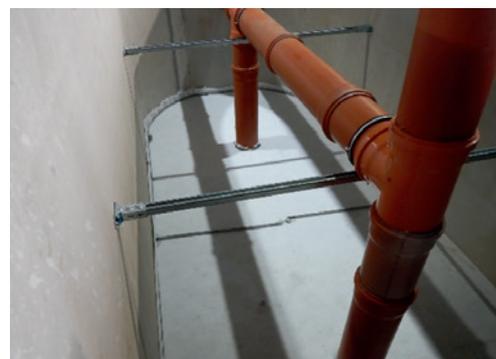
Gewässerschutzfilter ViaGard

ViaGard-Anlagen werden von oben nach unten durchflossen. Oberhalb des Filters befindet sich ein Wasserpolster. Dieses Polster kann noch weiter schwimmende Partikel speichern, ohne den Filter direkt zu belasten.

Der ViaGard-Filter ist in drei Schichten aufgebaut. In Fließrichtung von oben nach unten sind ein Textilvlies, danach eine mineralische Schüttung aus ViaSorp und zum Abschluss nochmals ein Textilvlies angeordnet. Unter dem Filter wird das Wasser aufgefangen und mit kommunizierenden Rohren wieder zum Ablauf der Anlage geleitet. Dadurch können sich schwimmende Stoffe in der Wasserphase anreichern.

Bei ViaGard kommt ein nach ÖNORM B 2506-3 geprüfter technischer Filter zum Einsatz.

(Aktualisierung: Mai 2021)



Lösungsansatz

Mikroplastik sollte direkt am Ort des Anfalls aus dem Wasserkreislauf entfernt werden, und zwar so schnell und so konzentriert wie möglich. Landen Strassenabwässer unbehandelt in der kommunalen Kläranlage, ist es dafür zu spät. Denn: Klärschlamm wird im Sinne der Kreislaufwirtschaft häufig wieder landwirtschaftlich verwertet, so dass auf diesem Weg auch Stoffe wie Mikroplastik wieder in die Nahrungskette gelangen. Und da Reifenabrieb den grössten Teil des Mikroplastiks ausmacht, sollte der Kreislauf direkt an der Strasse unterbrochen werden.

Die Bereiche, in denen besonders viel Reifenabrieb entsteht, sind leicht zu identifizieren:

■ **Kreisverkehre, Ampelbereiche und Beschleunigungstreifen:**

Überall wo gebremst, beschleunigt und angefahren wird oder wo enge Radien gefahren werden, ist der Anfall an Reifenabrieb besonders hoch. Hier sollte deshalb auch zuerst gehandelt werden. Bei der hohen Belastung im Abwasser empfiehlt sich eine Kombination aus den Verfahren Sedimentation, Flotation und Filtration.

Geeignete Mall-Lösungen:

ViaTub und ViaPlus/ViaGard

■ **Parkplätze von Einkaufszentren, Speditionen, Industrieareale:**

Hier wird nicht schnell gefahren, aber rangiert. Darüber hinaus fallen auf diesen Flächen in verstärktem Mass Kupfer und Zink durch abtropfende Karosserien an. Die aktuellen technischen Regeln empfehlen für diese Bereiche bereits eine Filtrationsstufe mit Adsorptionsmaterial.

Geeignete Mall-Lösung: ViaPlus

Anlagenkonzept	ViaTub	ViaPlus/ ViaGard
Absetzbare Stoffe	++	++
Abfiltrierbare Stoffe	+	++
Schwimmstoffe	++	+
Feinste Stoffe	–	++
Mineralölkohlenwasserstoffe	+	++
Schwermetalle	–	++

Mall-Planerhandbücher Expertenwissen mit Projektbeispielen



 **Mall AG**
Zürichstrasse 46
8303 Bassersdorf
Tel. +41 43 266 13 00
info@mall.ch
www.mall.ch