



Regierungsrat

Luzern, 15. Dezember 2020

ANTWORT AUF ANFRAGE

A 316

Nummer: A 316
Protokoll-Nr.: 1440
Eröffnet: 22.06.2020 / Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement

Anfrage Schuler Josef und Mit. über Mikrogummi auf Luzerner Strassen

Zu Frage 1: Wie wirkt sich Reifenabrieb auf die Umwelt und den Menschen aus?

Reifenabrieb entsteht durch Reibung des Reifens mit der Strasse. Reifenabrieb kommt nicht in Reinform, sondern immer in Kombination mit Anteilen des Strassenbelags und weiteren freien Partikeln von der Strassenoberfläche vor. Im Reifenabrieb sind neben schwer abbaubaren organischen Stoffen auch Schwermetalle wie Zink und Cadmium enthalten. Die toxikologischen Auswirkungen von Schwermetallbelastungen sind hinreichend untersucht. Die Langzeitfolgen der Aufnahme von Mikroplastik in den menschlichen Körper sind hingegen noch weitgehend unbekannt. Die Forschung steht in diesem Feld noch am Anfang.

Verteilung in die Umwelt

Gemäss dem Faktenblatt "[Kunststoffe in der Umwelt](#)" (BAFU, 2020) gelangt Reifenabrieb zu einem grossen Teil über die Strassenböschungen in den Boden (ca. 80 %). Ein weiterer Teil wird mit dem Regenabwasser über die Strassenentwässerung in Gewässer oder in die Abwasserreinigungsanlagen getragen (ca. 20 %). Ein kleiner Teil verbleibt als Feinstaub in der Luft.

Einträge in den Boden

Kunststoffe bleiben im Boden weitgehend immobil und zerfallen langsam zu Mikroplastik. Da dieses kaum abgebaut wird, verbleibt es Hochrechnungen zufolge mehrere hundert Jahre im Boden. In den oberen Bodenschichten akkumulieren sich die Schwermetalle und organischen Schadstoffe. Die Auswirkungen von Mikroplastik auf Bodenlebewesen und die Anreicherung in der Nahrungskette werden zurzeit intensiv erforscht. Die Auswirkungen der erhöhten Schwermetallbelastung auf die Bodenfruchtbarkeit (und damit auf eine uneingeschränkte Bodennutzung) sind wissenschaftlich ausreichend untersucht und unbestritten. Auf Basis toxikologischer Untersuchungen wurden in der [Verordnung über Belastungen des Bodens](#) sogenannte Richt-, Prüf- und Sanierungswerte für chemische Bodenbelastungen definiert. Verdachtsflächen, bei welchen Richtwertüberschreitungen seitens der Dienststelle Umwelt und Energie (uwe) erwartet werden, sind im Prüfperimeter für Bodenverschiebungen publiziert. Diese sind im [Geoportal](#) des Kantons Luzern öffentlich einsehbar. In Bezug auf potentielle Bodenbelastungen, die durch Reifenabrieb und weitere Strassenemissionen verursacht werden, sind entsprechende Verdachtsflächen ab einem durchschnittlichen Tagesverkehr von 1'000 Fahrzeugen ausgeschieden.

Einträge in Gewässer

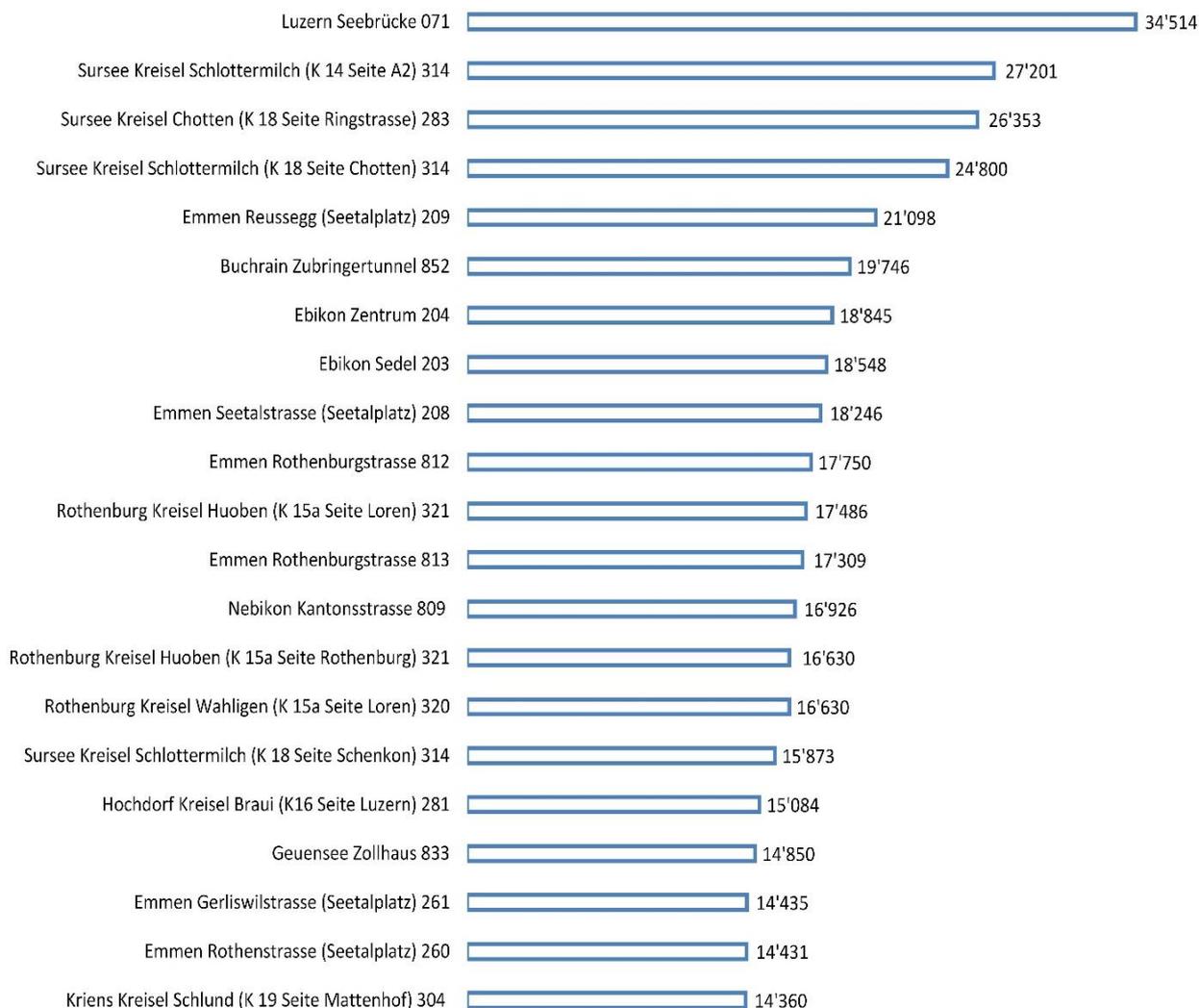
Werden Strassen auf die Abwasserreinigungsanlage entwässert oder wird das Strassenabwasser über eine Strassenabwasser-Behandlungsanlage (SABA) geführt, so wird der Reifenabrieb in den Reinigungsanlagen zurückgehalten und entsorgt. Verfügt der Strassenabschnitt jedoch nicht über eine Behandlungsanlage und wird in einen Vorfluter entwässert, so gelangt der Reifenabrieb ins Gewässer. Wasserlebewesen nehmen Mikroplastik in ihren Verdauungstrakt und ins umliegende Gewebe auf und können dadurch geschädigt werden. Die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) kommt in einer 2018 publizierten Studie zum Schluss, dass heute in Europa aufgrund der gemessenen Mikroplastikbelastung in Gewässern noch keine toxischen Effekte zu erwarten sind und damit unter den heutigen Umständen kein Umweltrisiko durch Mikroplastik in Gewässern besteht. Die Belastung der Gewässer mit Mikroplastik ist jedoch unerwünscht und tangiert das geltende Verunreinigungsverbot der Gewässer. Es ist somit mit Massnahmen an der Quelle (Strassenreinigung, Behandlung von Strassenabwasser usw.) zu verhindern, dass die Gewässer nicht übermässig mit Mikroplastik belastet werden. Massnahmen zur Behandlung des Strassenabwassers führen im gleichen Zug dazu, dass neben dem Rückhalt von Mikroplastik auch weitere schädliche Stoffe im Strassenabwasser zurückgehalten werden (Schwermetalle, Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [PAK]).

Auswirkungen auf den Menschen

Gemäss dem bereits erwähnten Faktenblatt "Kunststoffe in der Umwelt" nehmen Menschen Mikroplastik als Teil des Feinstaubes über die Luft auf. Durch die Einhaltung der entsprechenden Immissionsgrenzwerte in der Luftreinhalte-Verordnung sind Menschen jedoch grundsätzlich vor schädlichen Auswirkungen geschützt. Daneben ist eine Aufnahme von Mikroplastik über den Magen-Darm-Trakt möglich. Gemäss einem 2018 erschienenen Artikel des Adolphe Merkle Instituts der Universität Freiburg in der Fachzeitschrift «aqua viva» können Lebensmittel wie Muscheln, Fische, Honig, Bier, Salz und Zucker Quellen darstellen. Ob die Gefährdung durch Mikroplastik in der Nahrung gesundheitsrelevant ist, wird zurzeit erforscht. Die Gefährdung des Trinkwassers hingegen wird als gering eingestuft. In einer 2015 publizierten Studie des Amtes für Abfall, Wasser und Energie des Kantons Zürich (AWEL) konnte kein Mikroplastik im Grund- und Trinkwasser nachgewiesen werden.

Zu Frage 2: Welche Strassenabschnitte im Kanton Luzern sind von einem täglichen Verkehrsaufkommen von mindestens 14'000 Fahrzeugen betroffen?

Der Kanton Luzern betreibt ein Zählstellennetz mit rund 90 Standorten. Die Verkehrszahlen aus dem Jahr 2019 zeigen 22 Querschnitte, welche einen durchschnittlichen Tagesverkehr von über 14'000 Fahrzeuge aufweisen:



Zu Frage 3: Welche Strassen im Kanton sind mit einem Reinigungssystem ausgerüstet?

Zurzeit betreibt der Kanton Luzern elf Strassenabwasser-Behandlungsanlagen (SABA). Die Anlagen werden in drei Kategorien eingeteilt: natürliche, technische und dezentrale SABA.

Natürliche SABA

Wenn immer möglich werden natürliche Reinigungsprozesse genutzt, das Abwasser wird in diesen Fällen durch einen Boden- oder Sandfilter geleitet. Natürliche SABA sind offene oberirdische Bauwerke. Das Filtermaterial besteht in den allermeisten Fällen aus einem Sand/ Kies-Gemisch, das wo möglich mit Schilf bepflanzt wird. In der Regel können natürliche SABA im Freispiegel betrieben werden und benötigen keine elektrischen Komponenten. Die natürliche Bauweise benötigt viel Land und kann nur ausserhalb von Städten und Agglomerationen realisiert werden.

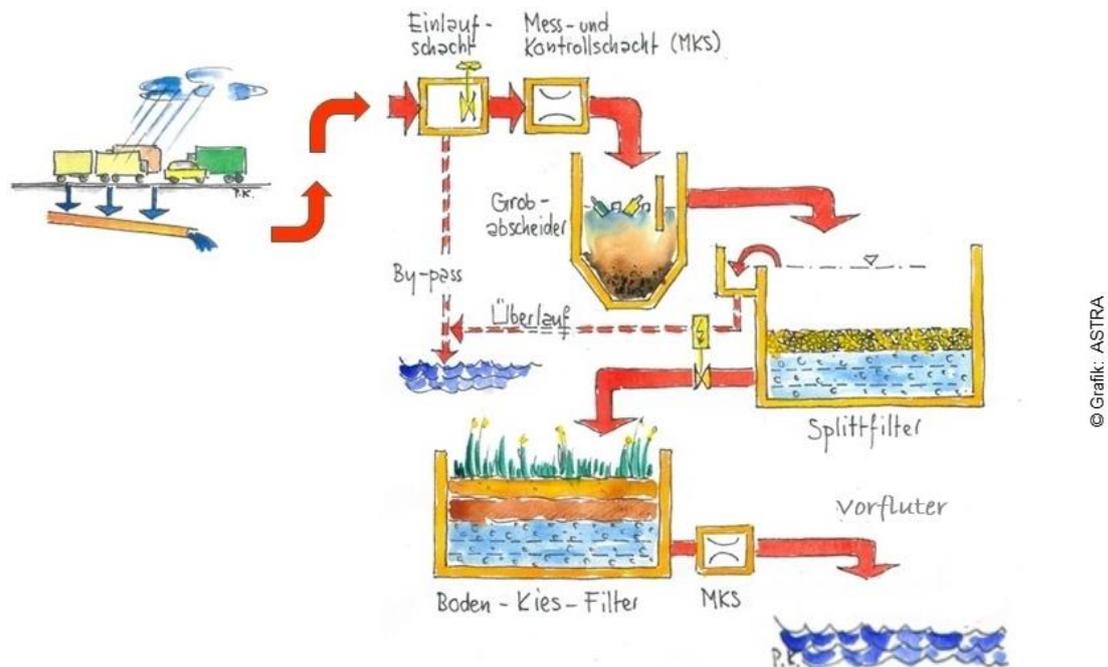


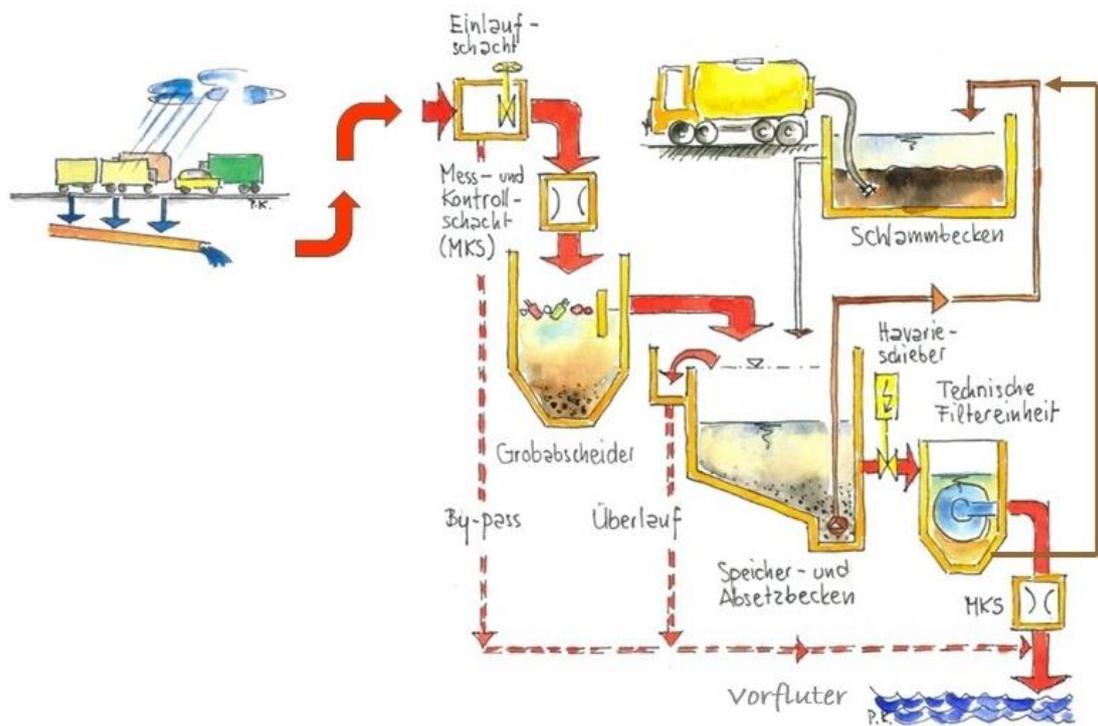
Abbildung 1: Funktionsprinzip natürliche SABA



Abbildung 2: Natürliche SABA K 14 SABA Dörnliacher Geuensee

Technische SABA

Wo der Raum für natürliche Reinigungsprozesse fehlt, wird auf technische SABA ausgewichen. Sie werden in einer geschlossenen Bauweise realisiert und sind in der Regel unterirdisch. Das Filtermaterial ist in den meisten Fällen synthetisch und als Scheibe oder Platte ausgebildet. Dank der kompakten Bauweise ist der Landverbrauch massiv geringer als bei natürlichen Systemen und kommt daher oft im innerstädtischen Raum und in Agglomerationen zur Anwendung. Technische SABA benötigen mehrere elektrische Komponenten wie Pumpen, Sensoren, Ventile sowie Steuerungssysteme. Dies macht sie in der Realisierung und im Unterhalt kostenintensiver als natürliche Anlagen.



© Grafik: ASTRA

Abbildung 3: Funktionsprinzip technische SABA



Abbildung 4: Filterbecken Technische SABA K 14 Büron



Abbildung 5: Einbau Scheibenfilter Technische SABA K 14 Büren

Dezentrale SABA

Bei den natürlichen und technischen SABA handelt es sich um zentrale SABA, die nicht immer oder teilweise nur sehr schwer realisierbar sind. Eine Alternative dazu sind dezentrale SABA.

Im Projekt K 48 Rainerstrasse Kreisel "Hülschern" Sempach wurden erstmals dezentrale SABA verbaut. Dabei handelt es sich um Geotextil-Filtertüte, welche in den einzelnen Einlaufschächten direkt montiert werden können.

Bei einer umfangreichen Testreihe der Tiefbauämter der Stadt Zürich und des Kantons Zürich haben sich die Geotextil-Filtertüte unter den dezentralen Systemen als jenes System mit dem besten Preis/Leistungsverhältnis herausgestellt.

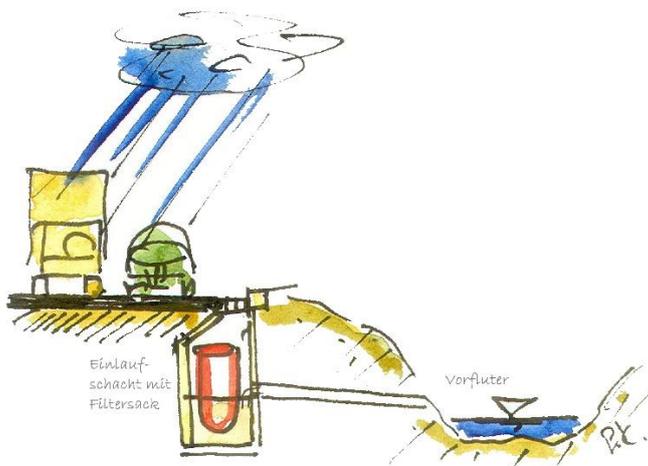


Abbildung 6: Dezentrale SABA mit Filtersack

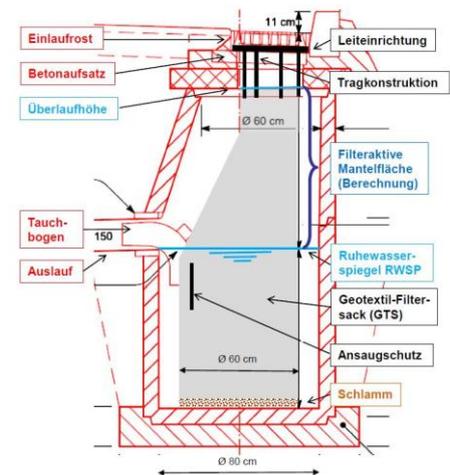


Abbildung 7: Schnitt Einlaufschacht mit Filtersack

Die einzelnen Anlagen sind nachfolgend aufgeführt:

Nr.	Strasse	Bezeichnung	SABA-Typ	Bau-jahr	Gemeinden
K 10	Littau - Wiggen	Rossei	natürlich	2008	Werthenstein
K 10	Littau - Wiggen	Rothenpark	technisch	2020	Luzern (Littau)
K 13	Littau - Wiggen	Frohburg	technisch	2017	Luzern (Littau)
K 13	Littau - Wiggen	Seetalplatz	technisch	2017	Emmen
K 14	Sursee - Triengen	Dörnliacher	natürlich	2012	Geuensee
K 14	Sursee - Triengen	Kreisel	technisch	2017	Büron
K 17	Luzern - Honau	Perlenstrasse	technisch	2014	Root
K 56	Sempach - Hochdorf	Honerich	technisch	2013	Sempach
K 56	Sempach - Hochdorf	Wideracher	technisch	2013	Sempach
K 65	Dierikon - Eschenbach	Tunnel Buchrain	natürlich	2012	Dierikon
K 65	Dierikon - Eschenbach	Tunnel Buchrain	natürlich	2012	Buchrain

Durch die gemachten Erfahrungen und der breiten Palette an möglichen Systemen ist die Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) in der Lage, eine umfassende Planung in Form eines Masterplans (vgl. Antwort auf Frage 4) vorzunehmen.

Zu Frage 4: Welche Strassen müssten mit solchen Systemen ausgerüstet werden?

Die Dienststellen vif und uwe erarbeiten zusammen einen Masterplan für die Entwässerung des gesamten Kantonsstrassennetzes. Der Masterplan soll die Voraussetzung für eine umfassende und nachhaltige Strassenentwässerung der Kantonsstrassen im Kanton Luzern schaffen.

Zu Frage 5: Wie hoch sind die Kosten für die Installation und den Unterhalt von Reinigungssystemen?

Anhand der oben beschriebenen Anlagen werden die Investitionskosten im Verhältnis zum Einzugsgebiet aufgezeigt.

	Technische SABA K 14 Büron	Natürliche SABA K 14 Dörnliacher
Einzugsgebiet [m ²]	6'000	6'900
Investitionen [CHF]	510'000	150'000
Kosten/Fläche [CHF/m ²]	85	22

In der Betriebsabrechnung werden die Kosten für den Betrieb der verschiedenen SABA seit zwei Jahren separat erfasst. Die durchschnittlichen Aufwendungen für alle Anlagen betragen pro Jahr in etwa 40'000 Franken. Es gilt dabei zu beachten, dass die vier grossen technischen Anlagen Frohburg, Seetalplatz, Rothenpark und Büron noch in der Garantiezeit und somit nicht kostenwirksam sind.

Zu Frage 6: Wie werden solche Reinigungssysteme finanziert?

Die Investition wie auch der Betrieb und Unterhalt werden über die Strassenrechnung des Strasseneigentümers (Bund, Kanton, Gemeinden) finanziert.

Zu Frage 7: Welche Massnahmen schlägt der Kanton vor, um die Belastung durch Mikrogummi zu verringern.

Wie in unserer Antwort auf Frage 4 erwähnt, erarbeiten die Dienststellen vif und uwe einen Masterplan, der definiert, welche Streckenzüge zukünftig aufgrund ihrer Lage, des Verkehrsaufkommens und der Verkehrszusammensetzung mit einer Strassenabwasser-Behandlungsanlage ausgerüstet werden sollen.