

Magnetische Agglomeration von Reifenabrieb

Student



Lars von Malottki

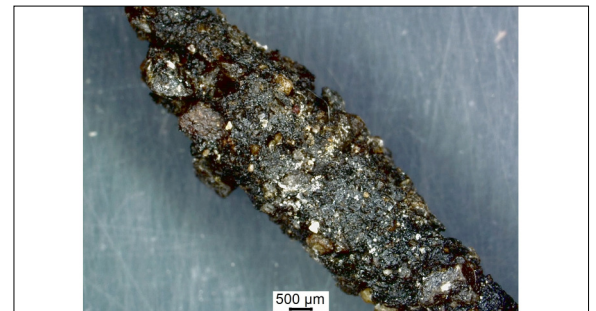
Ausgangslage: Der motorisierte Strassenverkehr stellt durch die kontinuierliche Produktion von Reifenabrieb die grösste Quelle von Mikroplastikemissionen in der Schweizer Umwelt dar. Er trägt damit wesentlich zur Belastung von Boden und Gewässern bei. Frühere Untersuchungen am Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik (UMTEC) zeigten, dass Reifenabriebpartikel aufgrund von eingearbeiteten Bremsstäuben und Rostbestandteilen magnetische Eigenschaften aufweisen können. Diese Erkenntnisse wurden im Projekt «TireX» genutzt, um innovative Verfahren zur Abscheidung von Reifenabriebpartikeln aus Strassenabwässern zu entwickeln und zu erproben. Während Feldversuchen mit magnetischen Wassersteinen zeigte sich, dass sich bei der Verwendung zusätzlicher Neodym-Magnete magnetische Agglomerate aus Reifenabriebpartikeln bildeten. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, diese Agglomerationsbildung experimentell nachzustellen, mögliche Ursachen für deren Entstehung zu identifizieren und daraus konkrete Ansatzpunkte sowie Anwendungsmöglichkeiten für das Folgeprojekt «TireX+» abzuleiten.

Vorgehen: Die Nachstellung der Agglomerationsbildung erwies sich als anspruchsvoll, weshalb das ursprüngliche Ziel einer umfassenden und systematischen Ursachenanalyse nicht vollständig erreicht werden konnte. Stattdessen wurden mehrere experimentelle Ansätze verfolgt, um magnetische Agglomerate entweder gezielt künstlich zu erzeugen oder in realen Proben nachzuweisen. Hierzu wurden unter anderem aufbereitetes Strassenwischgut, künstlich hergestellter Reifenabrieb sowie Proben eines ehemaligen Feldversuchsstandortes des Projekts «TireX» untersucht, wobei in keinem dieser Fälle magnetische Agglomerate identifiziert werden konnten. Erst ein Versuch, bei dem Kartbahn-Reifenabrieb auf magnetischen Wassersteinen ausgebracht und der zurückgehaltene Rückstand anschliessend mithilfe eines starken Neodym-Magneten eingesammelt wurde, führte zur Bildung der gewünschten Agglomerate.

Ergebnis: Die Ergebnisse zeigen, dass die Bildung magnetischer Agglomerate nur unter bestimmten Bedingungen möglich ist. Als zentrale Einflussfaktoren werden insbesondere die Stärke des eingesetzten Magnetfeldes sowie der Anteil ferromagnetischer Bestandteile im Reifenabrieb vermutet. Ein stärkeres Magnetfeld könnte dazu führen, dass ferromagnetische Partikel im Reifenabrieb dauerhaft magnetisiert werden und sich dadurch leichter zu Agglomeraten zusammenschliessen. Gleichzeitig wird angenommen, dass eine höhere Konzentration solcher ferromagnetischen Bestandteile die Intensität der magnetischen Anziehung und somit die Agglomerationsneigung deutlich erhöht. Für zukünftige Arbeiten im Rahmen des Nachfolgeprojektes «TireX+» wird daher empfohlen, diese beiden Aspekte gezielt und vertieft weiter zu untersuchen,

um das Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen zu verbessern und die Abtrennung von Reifenabrieb aus Strassenabwasser langfristig effizienter zu gestalten.

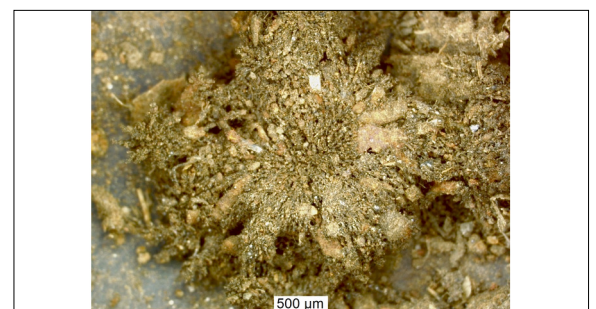
Künstlich erzeugter Reifenabriebpartikel
Eigene Darstellung



Probenahme am Versuchsstandort
Eigene Darstellung



Agglomerat bestehend aus Kartbahn-Reifenabrieb
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Martin Däscher

Themengebiet
Umwelttechnik
allgemein