



Unsichtbar. Aber auch unvermeidbar?

EU will Belastung durch Reifen- und Bremsabrieb verringern

Mit ihrem Abrieb im deutschen Straßenverkehr setzen Fahrzeugreifen rund 117.000 Tonnen Mikroplastik pro Jahr frei. Das entspricht rund 4.700 voll beladenen Lkw mit 25 Tonnen Nutzlast – einer Kolonne von Kempten bis Memmingen und zurück über insgesamt 70 Kilometer.

Diese Modellierung erstellte das Fraunhofer Institut UMSICHT im Rahmen eines Projektes zur Filterung von Mikropartikeln aus Abwasser. Denn die sogenannten TRWP (Tyre and Road Wear Particles) gelangen über Niederschläge in kommunale Entwässerungssysteme. Und ohne Filterung letztlich in Flüsse, Seen und Meere.

Mikroplastik im Fußball

Vor einigen Jahren stand Mikroplastik schon einmal im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Doch 2019 ging es in der hitzigen Debatte um Mikroplastik in Kunstrasen um deutlich geringere Mengen: die Rede war von 8.000 bis 11.000 Tonnen Mikroplastik pro Jahr. Im Oktober 2023 trat dann die EU-Verordnung 2023/2055 (REACH-Beschränkung) in Kraft. Sie verbietet absichtlich zugesetztes Mikroplastik in verschiedenen Produkten. Betroffen sind die besagten,

mit Gummigranulat verfüllten Kunstrasenplätze, mit einer Übergangsfrist bis Oktober 2031 für bestehende Kunstrasenplätze. Aber auch Kosmetika, Reinigungs-, Düngemittel und Pflanzenschutzmittel.

Mikroplastik im Straßenverkehr

Inzwischen hat sich die EU auch dem Verursacher deutlich höherer Feinstaubemissionen angenommen. In ihrer EURO-7-Norm vom Mai 2024 reguliert sie für Pkw, Transporter und Lkw erstmals nicht-abgasbedingte Emissionen wie Reifenabrieb und Bremsabrieb, zusätzlich zu niedrigeren Abgasgrenzwerten. Für Autos und leichte Nutzfahrzeuge mit erstmaliger Typgenehmigung gilt die neue Norm ab November 2026, analog für Busse und Lkw ab Mai 2028. Während der Grenzwert für Bremsabrieb laut ADAC zunächst bei 7 Milligramm pro Kilometer liegt und ab 2035 bei



Reifenabrieb verursacht rund 117.000 Tonnen Feinstaub auf deutschen Straßen.

3 Milligramm pro Kilometer, gibt es für den Reifenabrieb noch keine konkrete Zahl. Grund: noch fehlen standardisierte Messverfahren. Aktuell bedingen Bremsen- und Reifenabrieb rund zwei Drittel der Feinstaubemissionen eines Kraftfahrzeugs.

Durch die EURO-7-Norm stehen Automobil-Zulieferer und -Dienstleister unter Anpassungsdruck, um rechtzeitig marktfähige Produkte zu entwickeln. Und sich Wettbewerbsvorteile im Mobilitätsmarkt zu erarbeiten, bevor es andere tun.

Sigrid Leger

BRODER



Gut für Umwelt und Geldbeutel

Fraunhofer-Projekt „KI-RAM“: weniger Reifenabrieb, geringere Betriebskosten

Noch ist die vergleichende Messung des Reifenabriebs eine Gleichung mit vielen Unbekannten. Doch Fraunhofer-Forschende kombinieren jetzt nachrüstbare Abriebsensoren für Lkw-Reifen mit Datenauswertung durch KI. Diese Methode unterstützt Fuhrpark-Verantwortliche bei der optimierten Auswahl von Reifen mit hoher Laufleistung und der Taktung erforderlicher Serviceintervalle. Weiterer Vorteil: Unternehmen müssen keine Daten mit Mitbewerbern teilen.

An der Entstehung von Reifenabrieb und damit der Laufleistung eines Reifens sind viele Faktoren beteiligt: Neben Reifeneigenschaften wie Gummimischung, Belastung durch Fahrzeuggewicht und Reifendruck spielen zudem Aspekte wie Fahrverhalten, Straßenbelag und Witterung eine Rolle.

Straßentests unter definierten Bedingungen liefern zwar erste Anhaltspunkte für den Vergleich von Abriebeigenschaften verschiedener Reifen. Das Abriebverhalten im realen Einsatz spiegeln solche Tests jedoch nur bedingt wider.

Flottenbetriebskosten reduzieren

Mit dem neu entwickelten Abriebsensor und der KI-basierten Softwarelösung aus dem Fraunhofer-Projekt „KI-RAM“ können Unternehmen nicht nur ihren Reifenabrieb und die dadurch verursachte Mikroplastikbelastung reduzieren. Gleichzeitig können sie die Betriebskosten ihrer Nutzfahrzeuge verringern. Laut Flottenstudien verschiedener Reifenhersteller machen Lkw-Reifen immerhin 20 bis 30 Prozent der Betriebskosten von Nutzfahrzeugen aus – einer der größten Einzelposten, neben Kraftstoff.



Inline-Reifenabnutzungssensor nach dem Einbau in einen Lkw-Reifen.



Der entwickelte Reifenabriebsensor lässt sich für Nutzfahrzeuge nachrüsten.



Reifenabriebsensor aus dem „KI-RAM“-Projekt.

Optimale Reifen wählen

Dabei können Unternehmen die KI-Software anhand individueller Realbedingungen

im Unternehmenseinsatz trainieren. Durch die Vorhersage der Reifen-Restlaufzeiten lassen sich Service-Intervalle gezielter planen. Auch eine Einschätzung der Bedeutung

verschiedener Einflussfaktoren auf den Reifenabrieb sei möglich, wie Prof. Dr. Mario Beiner, Projektleiter am Fraunhofer IMWS, erläutert. Und damit eine optimale Reifenauswahl.

Ansprechpartner

Das Projekt „KI-RAM“ wurde vom Bundesverkehrsministerium gefördert. Projektbeteiligte sind das Fraunhofer-Institut IMWS, Rösler Tyre Innovators GmbH & Co. KG, Denkweit GmbH, iMes Solutions GmbH und die Universität Paderborn. Unternehmen, die sich für den Einsatz des Abriebsensors mit KI-Datenauswertung interessieren, wenden sich an Prof. Dr. Mario Beiner, mario.beiner@imws.fraunhofer.de, Tel. 0345 5589-247.

Sigrid Leger

BEINER-RÖSLER TYRE INNOVATORS GMBH & CO. KG





Feinstaub und Mikroplastik – so unterscheiden sie sich

Feinstaub kann gleichzeitig Mikroplastik sein, aber nicht jedes Mikroplastik ist Feinstaub. Verwirrt? Hier die Erklärung:

Das ist Feinstaub

Die Bezeichnung Feinstaub ist eine Größenkategorie, ein Sammelbegriff für alle festen und flüssigen Partikel, die zumindest eine Zeitlang in der Luft schweben. Das Problem: Diese Partikel sind fein genug, um eingeatmet zu werden und damit unsere Gesundheit zu gefährden. Feinstaub ist mit bloßem Auge nicht wahrzunehmen, nur bei bestimmten Wetterlagen sehen wir Feinstaub als „Dunstglocke“. Die Bezeichnung Feinstaub sagt nichts über die Materialzusammensetzung der Partikel aus.

Die Einteilung der Feinstaub-Partikel erfolgt nach Größe:

PM10 steht für Partikel unter und bis 10 Mikrometer (μm). Ein Vergleich: Rote Blutkörperchen sind etwa $8 \mu\text{m}$ groß, typische Bakterien etwa 1 bis $10 \mu\text{m}$ lang.

PM2,5 steht für Partikel unter und bis $2,5 \mu\text{m}$. Damit sind sie etwa 30 mal kleiner als ein menschliches Haar im Durchmesser. PM2,5-Partikel sind so klein, dass sie nicht

mehr effektiv von Schleimhäuten und Flimmerhärchen abgefangen werden können. Sie dringen bis zu unseren Lungenbläschen vor und können sogar ins Blut gelangen.

PM1 steht für Partikel unter und bis 1 Mikrometer (μm). So groß sind in etwa Influenzaviren oder die ultrafeine Fraktion von Brems- und Reifenabrieb.

Die Bezeichnung Feinstaub sagt nichts über die Materialzusammensetzung der Partikel aus, nur über deren Größe. Feinstaub kann unter anderem bestehen aus Ruß, Mineral- oder Metallstaub, Pollen oder Mikroplastik. Das Umweltbundesamt (UBA) stuft vor allem Feinstaub aus Verbrennungsprozessen von Motoren, Heizungen und Industrie sowie die PM2,5-Fraktion als hohes Risiko für die menschliche Gesundheit ein.

Das ist Mikroplastik

Als Mikroplastik bezeichnet man Partikel aus Kunststoff, die kleiner als 5 Millimeter sind. Toxisch besonders relevant ist Nanoplastik, dessen Partikelgröße unter 1 Milli-



meter liegt. Ab PM10 zählt Mikroplastik zum Feinstaub. Als größte Mikroplastikquelle innerhalb der Feinstaubbelastung gilt laut UBA der Reifenabrieb. Dieser ist gleichzeitig Mikroplastik und Feinstaub. Es folgen Bremsabrieb und synthetische Textilfasern aus Kleidung. In Städten ist der Kunststoffabrieb von Straßenmarkierungen ein messbarer Feinstaubfaktor. Zudem zählen Sportplatzgranulate und lokal Industrieprozesse der Kunststoffverarbeitung dazu.

Sigrid Leger

BILD: PIXABAY

