

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

Anwenderworkshop „Abrieb und Verschleiß“

# Abriebemissionen aus Reifen – erstmalige Regulierung unter Euro 7

Philipp Eichler

Fachgebiet I 2.2 – „Schadstoffminderung und Energieeinsparung im Verkehr“

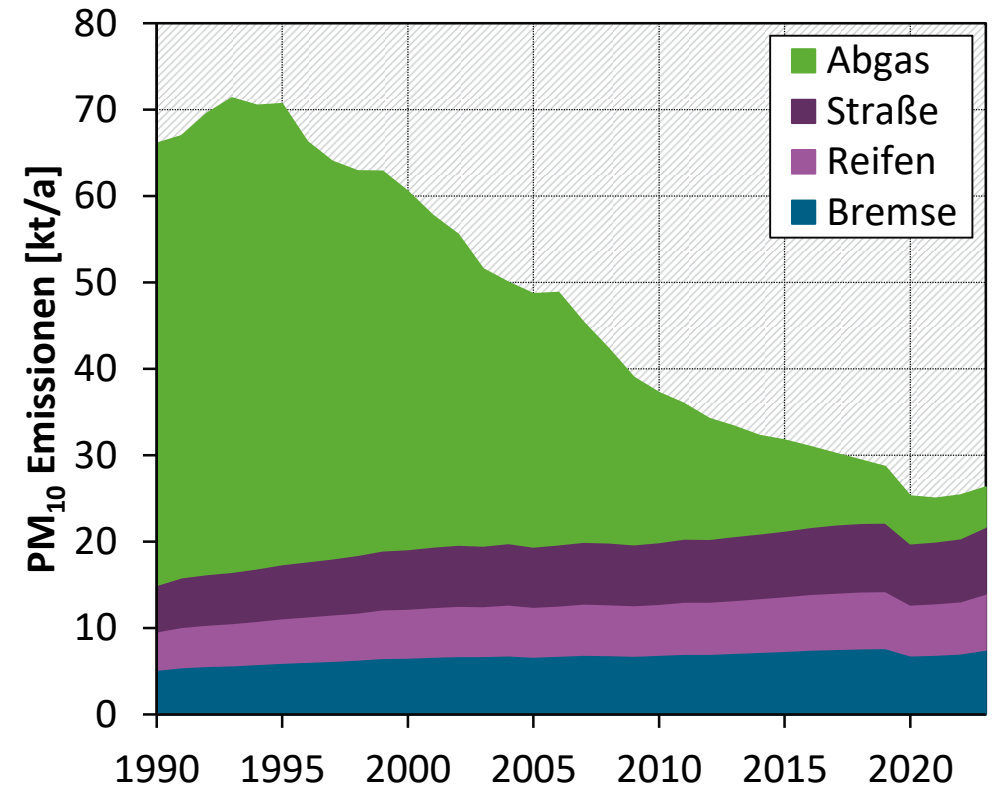
## **DISCLAIMER**

Die folgenden Folien sind keine abgestimmte Position der deutschen Bundesregierung oder des Umweltbundesamtes sondern, wo nicht anders gekennzeichnet, Einschätzungen von einzelnen Experten, die an den aktuellen Diskussionen zur Abriebregulierung beteiligt sind.

## Einführung – Partikelmasse Emissionen des deutschen Straßenverkehrs

### DATEN ZU PM-EMISSIONEN DES STRAßENVERKEHRS AUS DEM EMISSIONSINVENTAR:

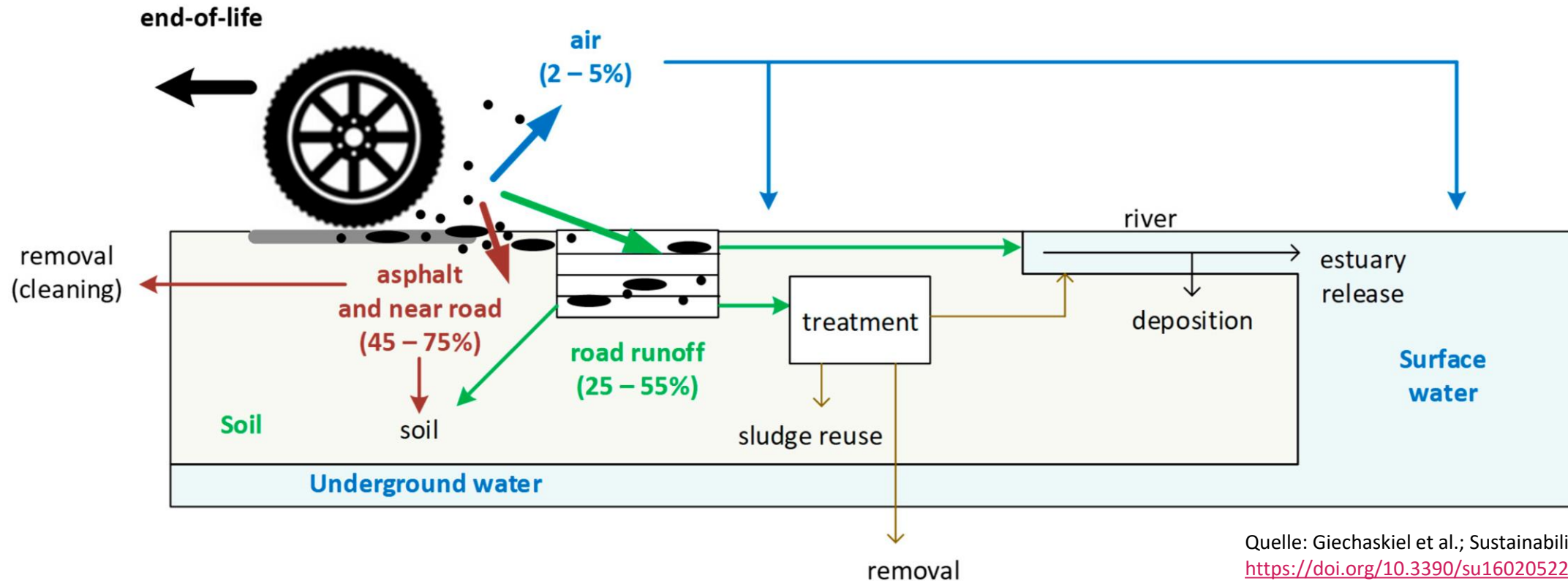
- Partikelmasse (Particulate Matter/PM)-Emissionen aus dem Abgas sind seit 1993 kontinuierlich gesunken, vornehmlich wegen der “Euro” Emissionsgesetzgebung.
- PM-Emissionen aus Nicht-Abgas-Emissionen (Non-Exhaust-Emissions/NEE), hierzu zählen Bremse, Reifen und Straße sind seit 1990 kontinuierlich gestiegen, vornehmlich wegen der steigenden Fahrleistung.
- $PM_{10}$ -NEE-Emissionen sind seit 2009 größer als die  $PM_{10}$ -Abgasemissionen.



Quelle: Umweltbundesamt 2025 - ZSE

**Abrieb- $PM_{10}$ -Emissionsfaktoren im Emissionsinventar/EMEP-Guidebook mit hoher Unsicherheit behaftet.**

## Einführung – Verteilung in den Umweltkompartimenten



Quelle: Giechaskiel et al.; Sustainability 2024, 16(2), 522;  
<https://doi.org/10.3390/su16020522>

**Der Beitrag des Reifenabriebs zur  $PM_{10}$ -Außenluftkonzentration beträgt laut der verfügbaren Literatur zumeist <10 %, während der Beitrag des Reifenabriebs zur Mikroplastikbelastung einen (hohen) zweistelligen Prozentbereich (11-96 %) beträgt.**

## Zentrale Punkte auf dem Weg zu einer Regulierung von Reifenabrieb

- Reifenabrieb wird wegen seines hohen Polymeranteils per Definition der Mikroplastik zugeordnet.
- In der Verordnung zum Reifenlabel (Verordnung (EU) 2020/740) wird ein Platzhalter für die Kennzeichnung nach Reifenabrieb und Laufleistung eingeführt – keine Prüfmethode verfügbar.
- Die EU-KOM formuliert in Ihrem Zero-Pollution-Action-Plan das Ziel bis 2030 Mikroplastik um 30 % zu mindern.
- Der Vorschlag der EU-KOM zu „Euro 7“ (später als Verordnung (EU) 2024/1257) enthält neben Vorgaben für die Regulierung von Luftschadstoffen aus dem Abgas erstmals auch solche für Nicht-Endrohremissionen – für Bremsen- und Reifenabrieb.
- Sowohl Reifen als auch die Reibkomponenten von Bremsen sind Verschleißteile und müssen deshalb mehrfach während eines Fahrzeuglebenszyklus erneuert werden. Somit bedarf es einer gleichzeitigen Regulierung für OEM- als auch Austauscheteilmarkt.



**30% reduction of  
microplastic releases  
by 2030**



Quelle: EU-Kommission 2024

**Die Task Force Tyre Abrasion (TFTA), informelle Arbeitsgruppe der GRBP unter Einbindung der GRPE, soll weltweit harmonisierte Vorschriften für die Bestimmung von Abrieb (u. Laufleistung) aus Reifen von Straßenverkehrsfahrzeugen entwickeln.**

## Prüfmethode(n) der UN R117 zur Bestimmung von Reifenabrieb (C1)

- Die beiden Prüfmethode sind in R117.04 Anhang 10 beschrieben:
  - (1) Fahrzeugprüfmethode auf öffentlichen Straßen
  - (2) Trommelprüfverfahren für den Innenbereich
- Die EU-KOM favorisiert(e) die Methode (1) auf öffentlichen Straßen.

Quelle und weitere Informationen unter:  
<https://unece.org/info/events/event/385284>  
WD: ECE/TRANS/WP.29/GRBP/2024/10  
ID: GRBP-79-12-Rev.2

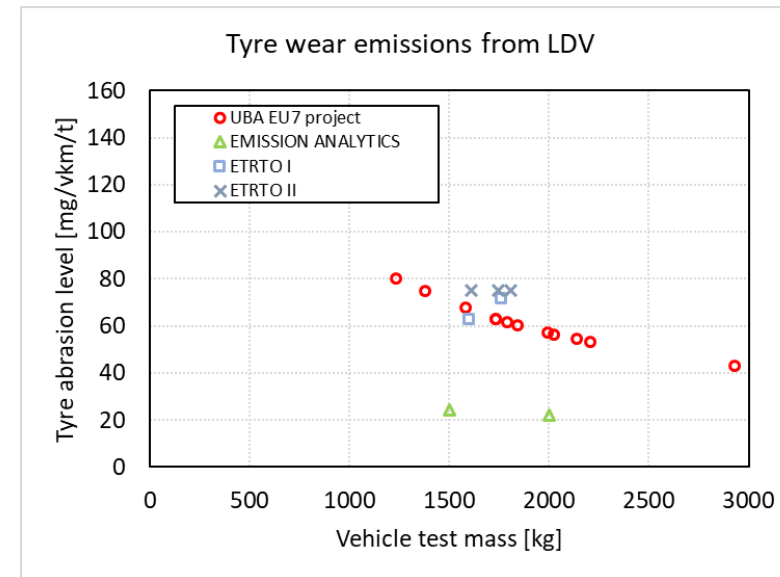
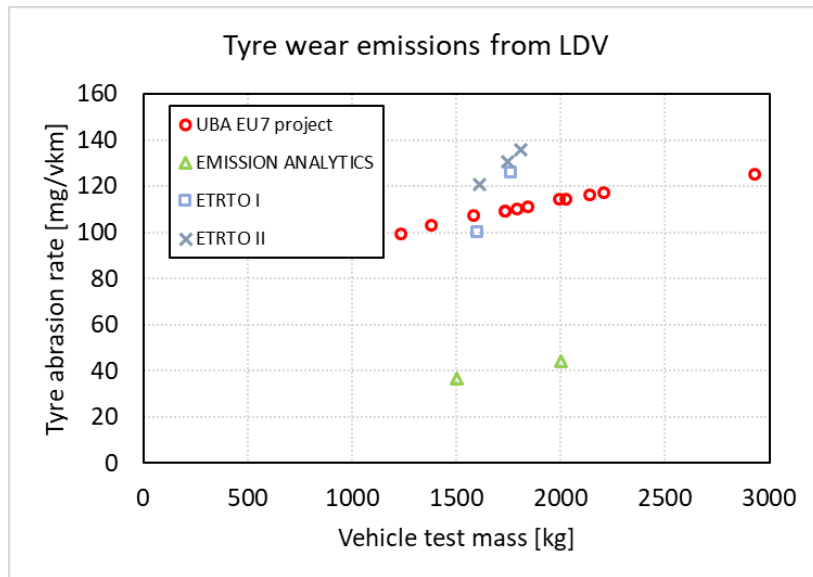
### AUSGEWÄHLTE ECKPUNKTE ZUR FAHRZEUGPRÜFMETHODE:

- Fahrt im Konvoi von min. 2/max. 4 Fahrzeugen, eins davon mit genormten Referenzreifen (Normal, 3PMSF)
- Prüfdistanz 8000 km ( $\pm 300$ )
- Prüfstrecken werden zertifiziert (Beschleunigungs- und Geschwindigkeitskollektiv, zulässiges Abriebintervall für Referenzreifen)
- Anforderungen an die Homogenität der Fahrzeuge im Konvoi (Antriebskonzept, Elektrifizierungsgrad) und deren Fahrwerkseinstellungen
- Kontinuierliche Messung von Beschleunigungen (längs, quer) und Geschwindigkeit der Fahrzeuge sowie Umgebungsparametern (Außentemperatur, Nassstreckenanteil)
- Wiegung der Masse der 4 Reifen eines Fahrzeugs vor und nach Prüfdistanz
- Bestimmung der Radlasten

**Der resultierende Zielparameter der Prüfung ist der dimensionslose Abrasionsindex (AI). Der AI eines Kandidatenreifens ist die dimensionslose Größe zum Ausdruck seines Abrasionslevels (in mg/km/t) bezogen auf das Abrasionslevel des standardisierten Referenztestreifens (SRTT).**

## UBA Einordnung der Prüfmethode der UN R117 zur Bestimmung von Reifenabrieb (C1)

- Euro 7 formuliert streckenbezogene Grenzwerte in mg/km für Luftschadstoffe aus Abgas und Bremsenabrieb.
- An schwereren Fahrzeugen mit höheren Fahrwiderständen muss – dem „Polluter-Pays-Principle“ folgend – höherer technischer Aufwand betrieben werden um die Grenzwerte einzuhalten.
- Ein auf die Fahrzeugmasse bezogenes/r Prüfergebnis bzw. Grenzwert stellt keine „gedeckelte“ Regulierung je Fahrzeugkilometer dar.
- Eine Normierung des Reifenabriebs auf die Reifentraglast zum Zweck der Herstellung von Vergleichbarkeit setzt einen linearen UND proportionalen Zusammenhang zwischen den beiden Größen voraus.

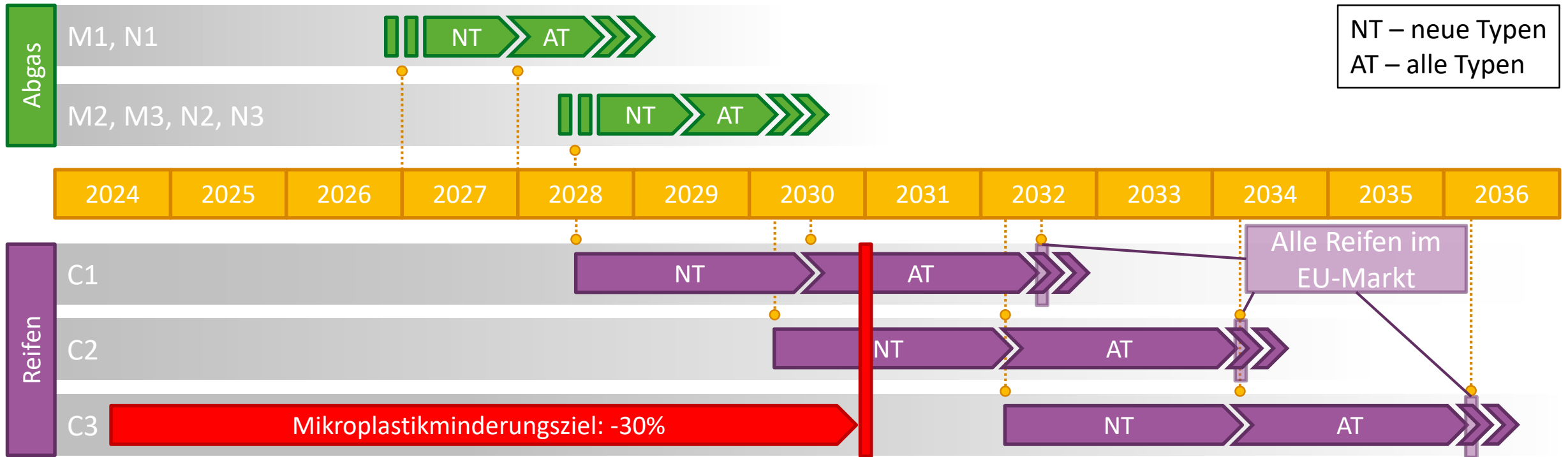


**Fehlende Linearität und Proportionalität kann zu einer Ungleichbehandlung von Reifen mit unterschiedlichem Lastindex führen.**

## EURO 7-Zeitachse

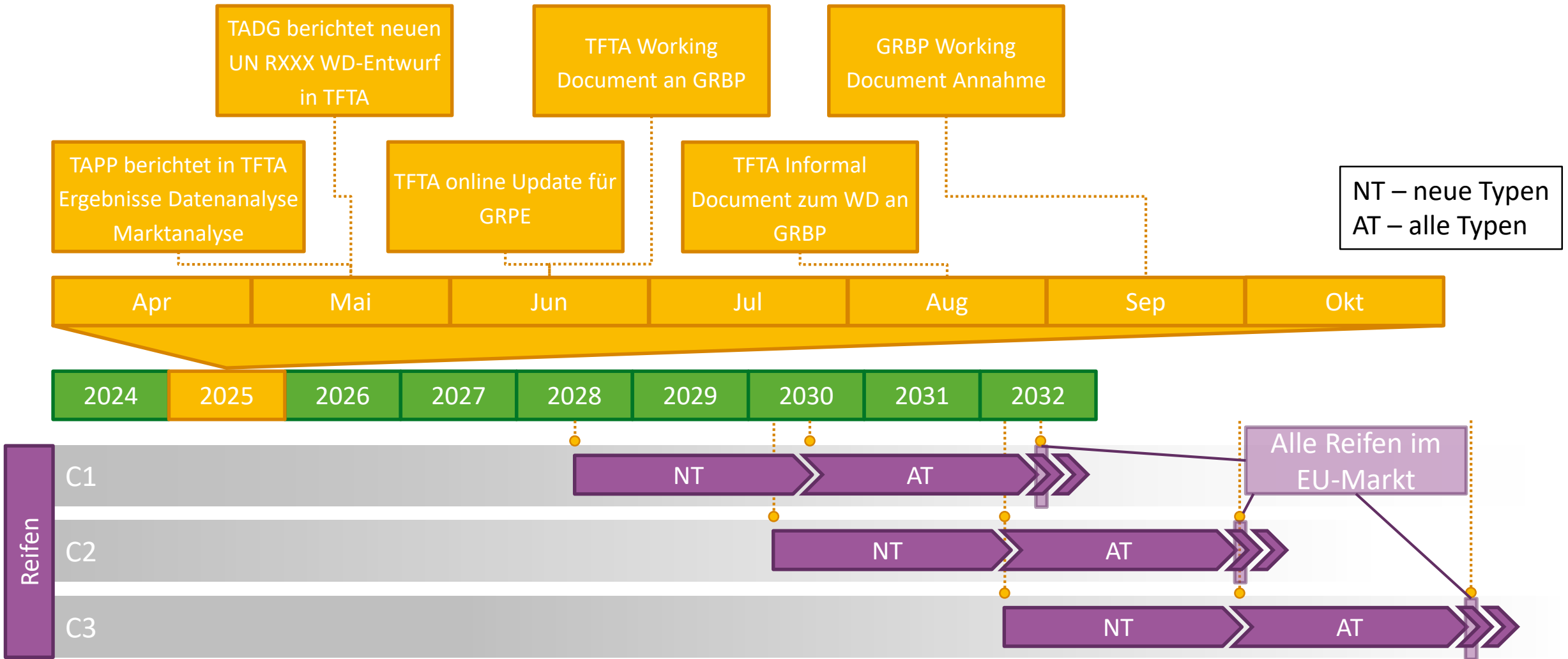
### REIFEN-ZEITACHSE

- Euro 7 behandelt Reifen als Komponenten mit einer eigenen Zeitachse, die sich von der Zeitachse der Typgenehmigung des Gesamtfahrzeugs unterscheidet.



Die bestehende Zeitachse übt keinen Druck auf die Reifenindustrie aus, um zur Erreichung des Mikroplastikminderungsziels beizutragen.

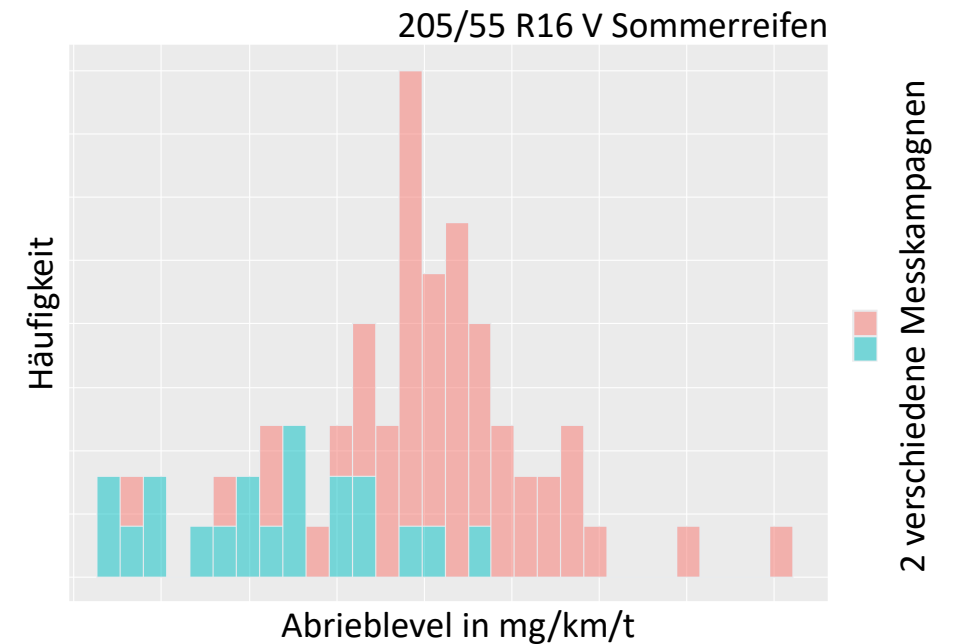
## Detaillierte Zeitachse für C1-Abriebgrenzwert



## TFTA Marktanalyse (vorbehaltlich)

- Bestimmung des Abriebs von 67 Winter- (3PMSF) und 110 Sommerreifen (Normal) im Straßentest entspricht jeweils 1‰ der in EPREL registrierten Reifentypen.
- Testreifentypen und Testfahrzeuge sind anonym, kein direkter Vergleich mit öffentlich verfügbaren Daten möglich.
- Erste UBA-Einschätzung: Aus UN R117 Konvoi-Testmethode resultieren eher geringe Emissionsniveaus.  
→ Nutzung der Reifentypgenehmigungsdaten für die Bestimmung von Emissionsfaktoren für die Umweltberichterstattung muss geprüft werden.

**Für die Definition eines Grenzwerts zum Zweck einer konkreten Minderungsambition bedarf es einer absatzgewichteten Verteilung der Emissionen.**



## Grenzwertsetzung für Reifenabrieb in UN R117

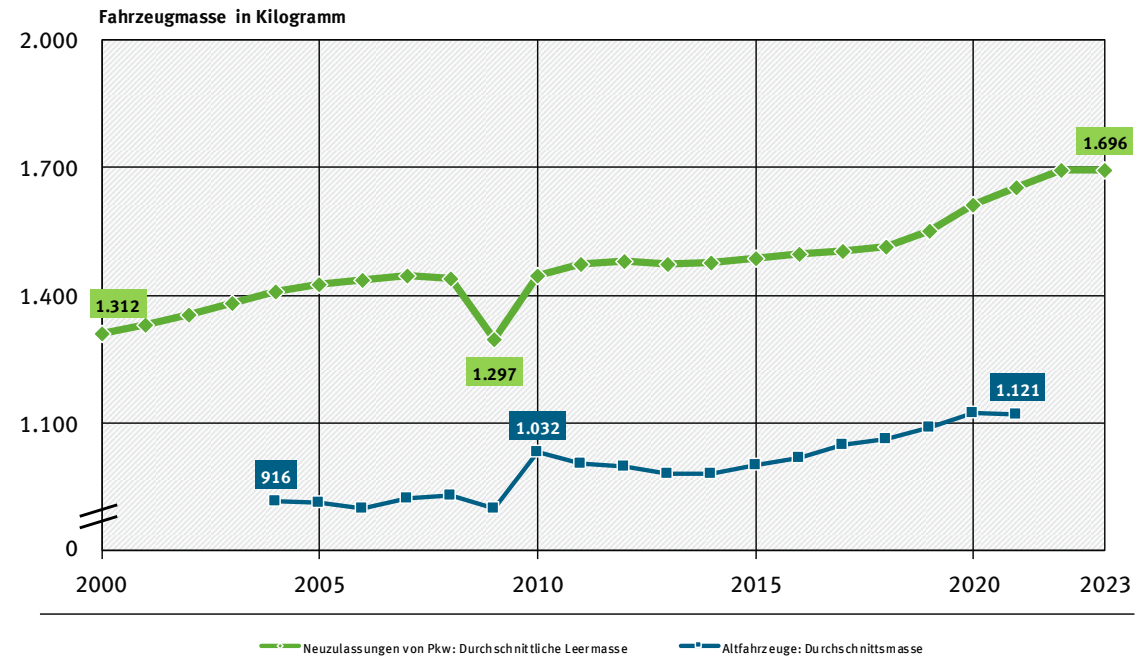
- Metrik für die Regulierung von Reifenabrieb nach UN R117 ist der Abrasionsindex (AI): Der AI eines Kandidatenreifens ist die dimensionslose Größe zum Ausdruck seines Abrasionslevels (in mg/km/t) bezogen auf das Abrasionslevel des standardisierten Referenztestreifens (SRTT).
- Der Reifenabrieb eines Fahrzeugs ist abhängig von dessen Masse.
- Der Grenzwert für Reifenabrieb in Form des AI ist durch die Normierung der Abriebrate (in mg/km) auf die getragene Last (in t) unabhängig von der Fahrzeugmasse.
- Zero-Pollution-Action-Plan der EU-KOM: -30% in 2030

Quelle:

Altfahrzeuge: Statistisches Bundesamt: Tabelle 14 der Erhebung über die Abfallentsorgung. „Input Verwertung Altfahrzeuge“, verschiedene Jahre.

Neufahrzeuge: Kraftfahrt-Bundesamt: Neuzulassungen von Personenkraftwagen in den Jahren 2000 bis 2023 nach technischen Merkmalen bzw. Umwelt-Merkmalen.

Durchschnittsgewicht Neufahrzeuge und Altfahrzeuge in Deutschland

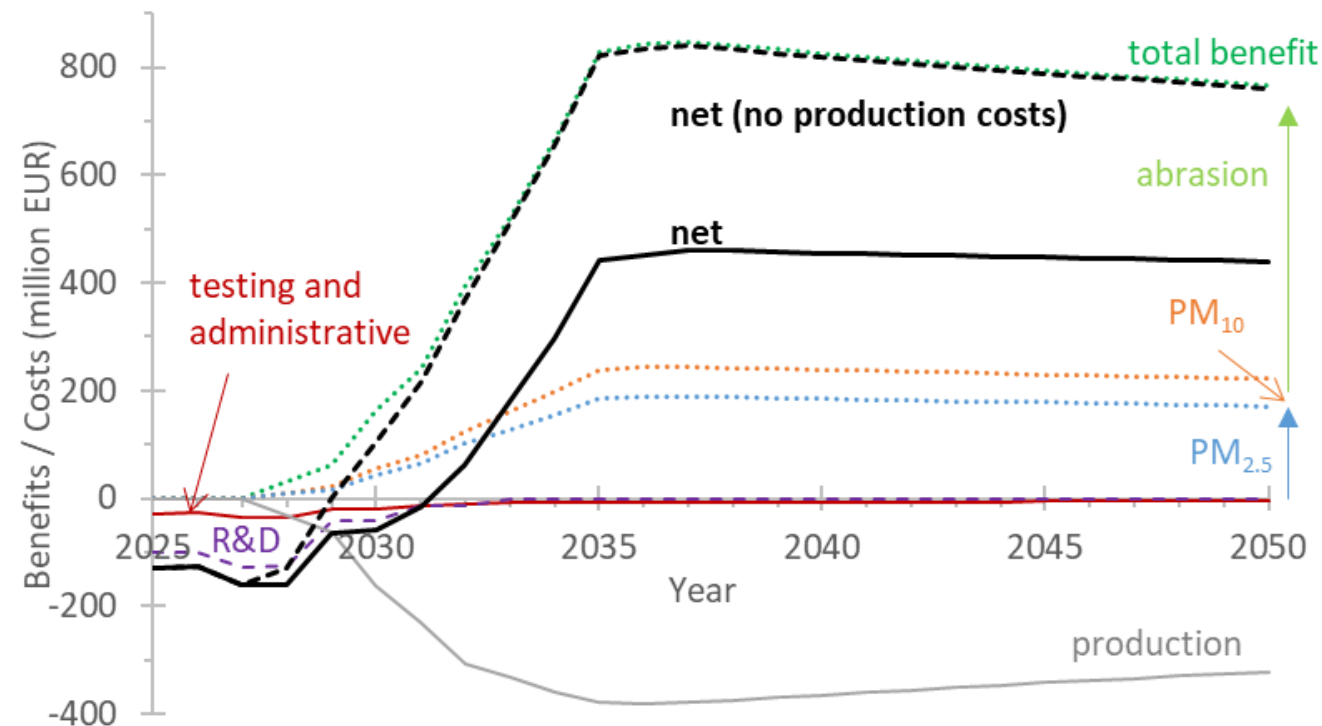
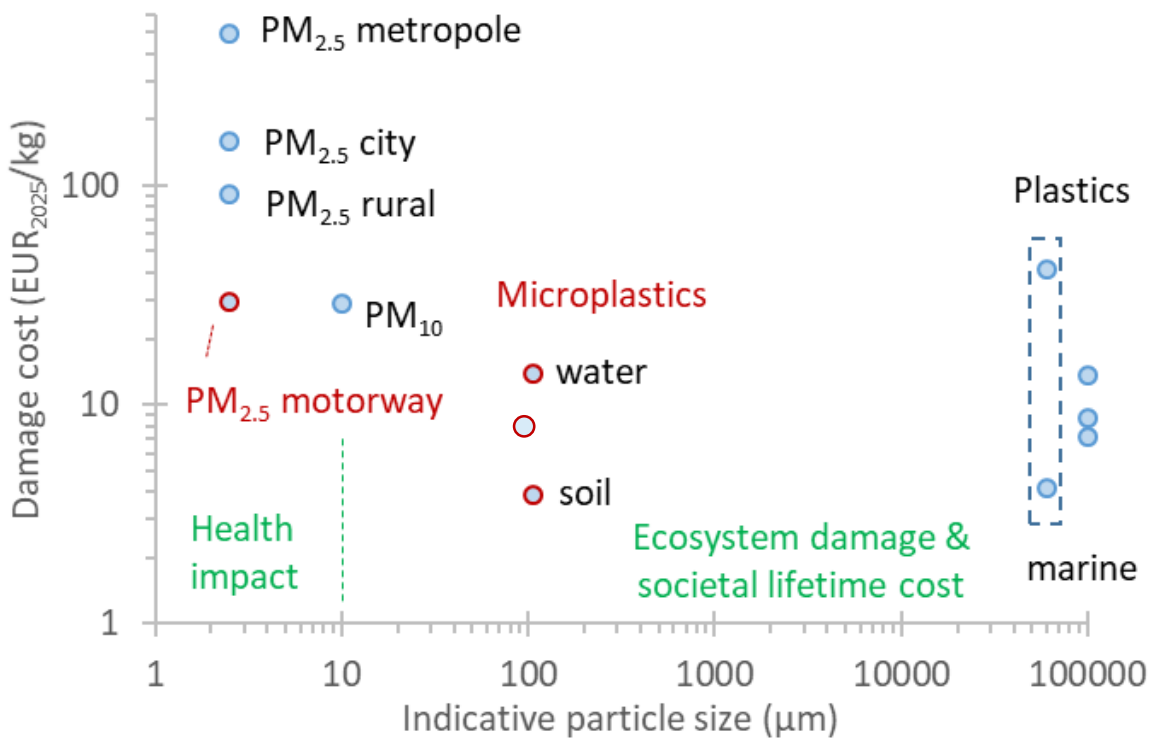


**Der Grenzwert sollte mit Blick auf die Minderungsanforderung, aber insbesondere unter Beachtung der zu erwartenden steigenden Fahrleistung (ca. +1%/a) und der zu erwartenden steigenden Fahrzeugmasse (ca. +0,8%/a) bei Neuzulassungen bzw. im Bestand entsprechend konservativ gesetzt werden.**

# WP6: Cost Benefit Analysis (CBA) abrasion (D6.1)

Cost benefit analysis for PM and abrasion. Damage cost of Microplastics was estimated from plastics.

Monetised benefits under all scenarios, the positive effects of the tyre abrasion regulation will be manifested after some year



## Schlussbemerkungen

- Reifenabrieb ist eine der Hauptquellen für Mikroplastikemissionen und gelangt in alle Umweltkompartimente.
- Die UNECE TFTA hat zwei Methoden zur weltweit harmonisierten Bestimmung von Reifenabrieb erarbeitet und implementiert.
- Reifenabrieb bleibt auch im Falle einer vollständigen Elektrifizierung des motorisierten Individualverkehrs eine signifikante Schadstoffquelle und muss unter der Beachtung künftiger Entwicklungen reguliert werden.
- Die Robustheit, Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit muss aus den Daten der Marktanalyse bestimmt und bewertet werden. Es bedarf künftig weiterer Daten und Monitoringmaßnahmen um die Methode umfassend zu validieren.
- Ein künftiger Grenzwert für Reifenabrieb unterstützt die Internalisierung von externen Kosten des Transportsektors.

## Ausblick

- Erst Mitte/Ende der 2030er Jahre wird der letzte in der EU verfügbare Reifen einer Abriebvorgabe unterliegen.
- Entsprechende Prozesse für die Regulierung von C2- und C3-Reifen sind in Vorbereitung.
- Weitere Umweltwirkungen von Reifen sollten durch das Vorantreiben bzw. die Weiterentwicklung weiterer Regulierungsinstrumente gemindert werden.

Die Beteiligung aller relevanten Stakeholder, aber vor allem Wissensträgern, ist notwendig um eine wirksame Regulierung zu erarbeiten.

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Dr. Philipp Eichler**

[philipp.eichler@uba.de](mailto:philipp.eichler@uba.de)