

AQUA URBANICA 2021

Schwammstadt – Versickerung 2.0?



TyreWearMapping

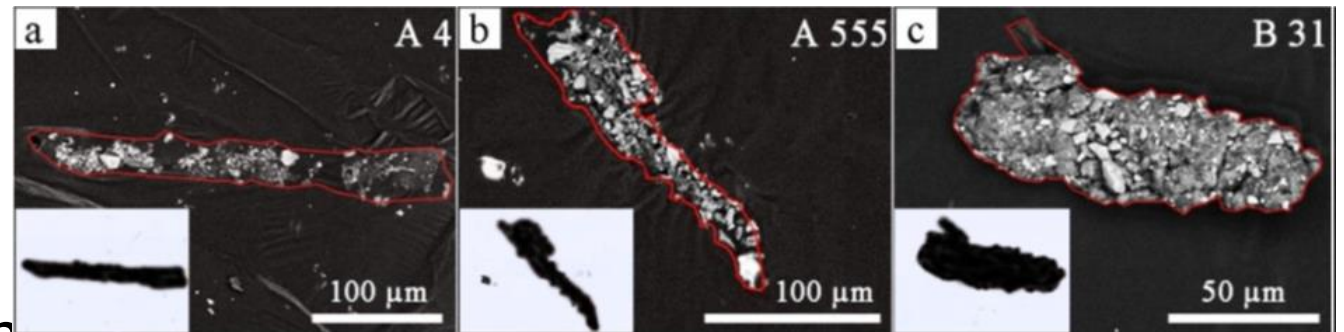
Abschätzung Reifenabrieb, Entstehung und Verbleib mittels eines digitalen Planungs- und Entscheidungsinstrumentes

Dr. Harald Sommer



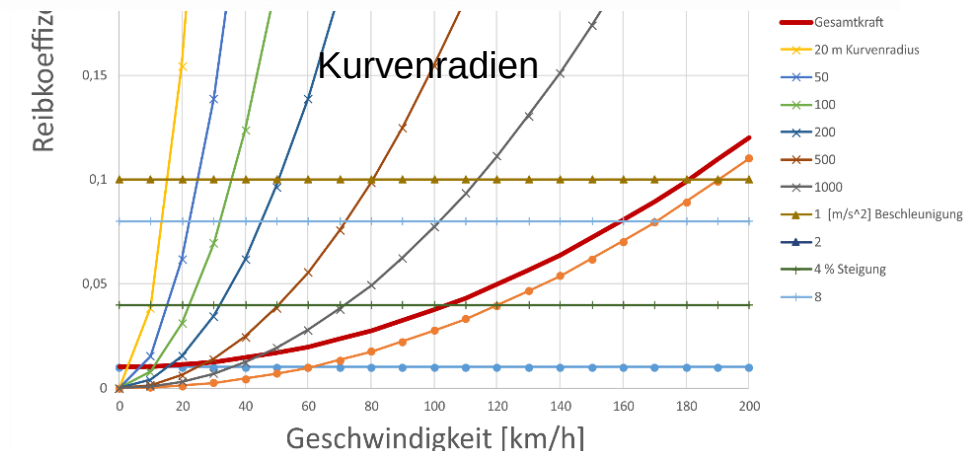
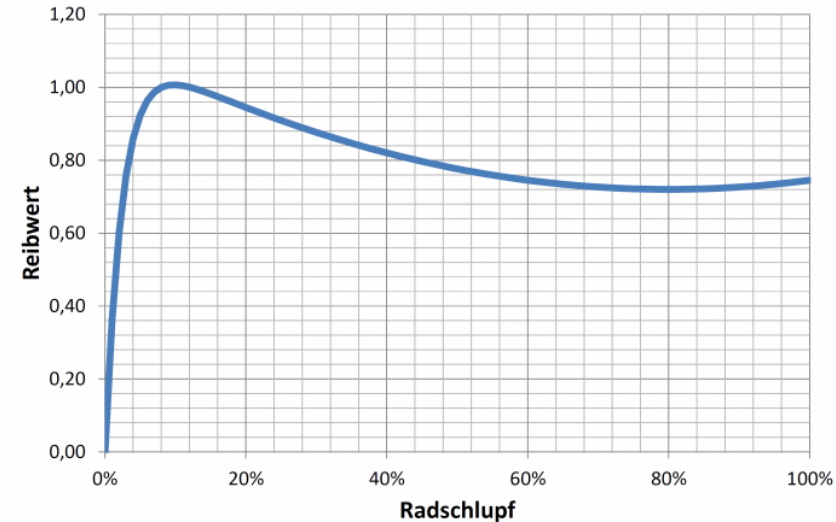
Was ist Reifenabrieb?

- Reifenabrieb ist ein Konglomerat aus Reifen- und Straßenpartikel
- Vorkommen als **TRWP** (**T**yre and **R**oad Wear Particle) mit folgenden Anteilen:
 - Anteile **T** und **R**: 50/50%
 - Dichte: $1,8 \text{ g/cm}^3$
- “Eher wurmförmig”
- Größe meist größer $100 \mu\text{m}$
- Abgeschätzte Menge an Reifenabrieb in D: 110.000 t/a



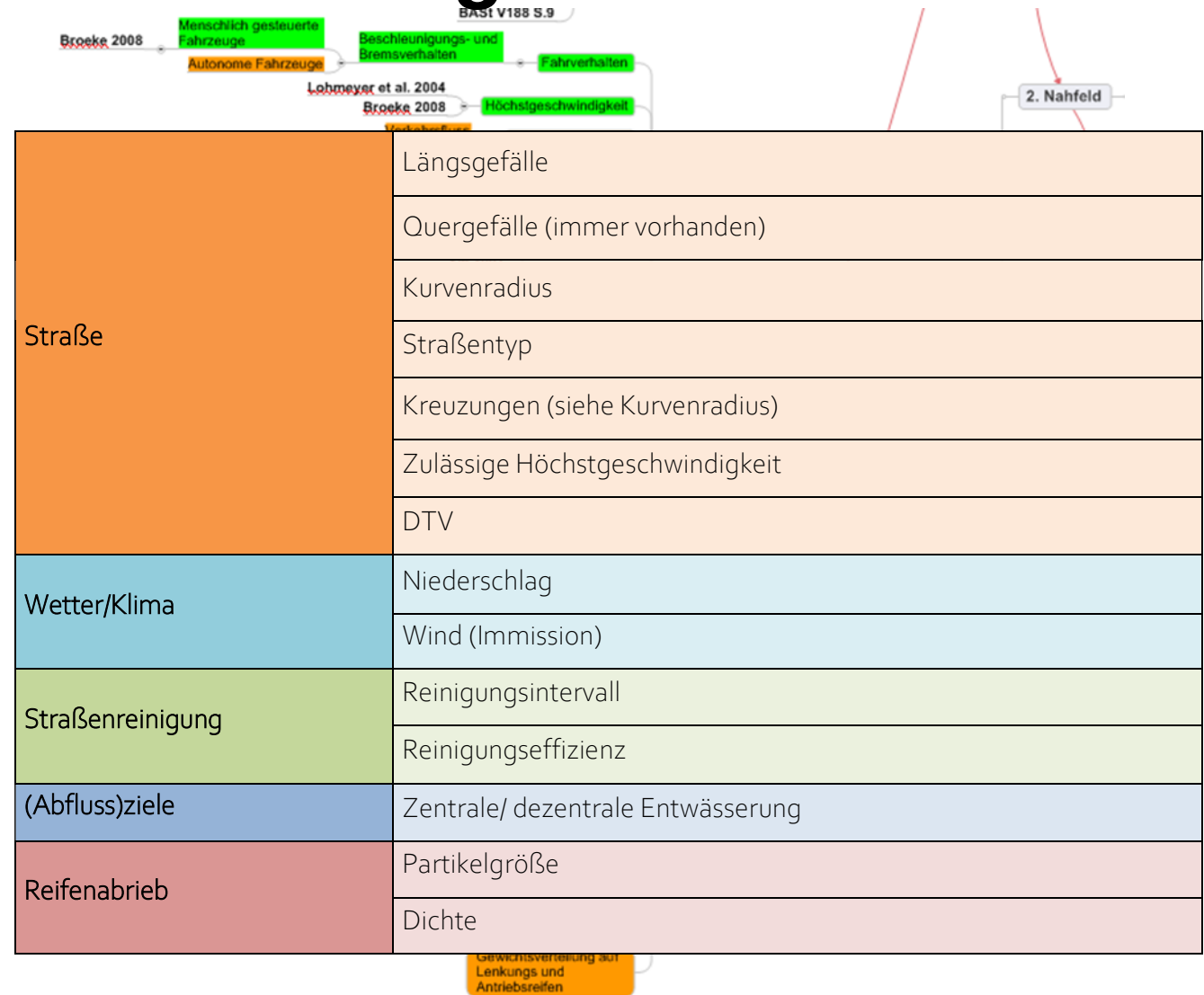
Kräfte am Fahrzeug und Reibung

- Längskräfte
 - Luftwiderstand
 - Abrollwiderstand
 - Steigung und Gefälle
 - Beschleunigung und Verzögerung
- Querkräfte
 - Ausgleich von Querneigung
 - Fliehkraft in Kurven
- Fahrzeug
 - Achslast/Gewicht pro Reifen
- Rauhigkeit Oberfläche



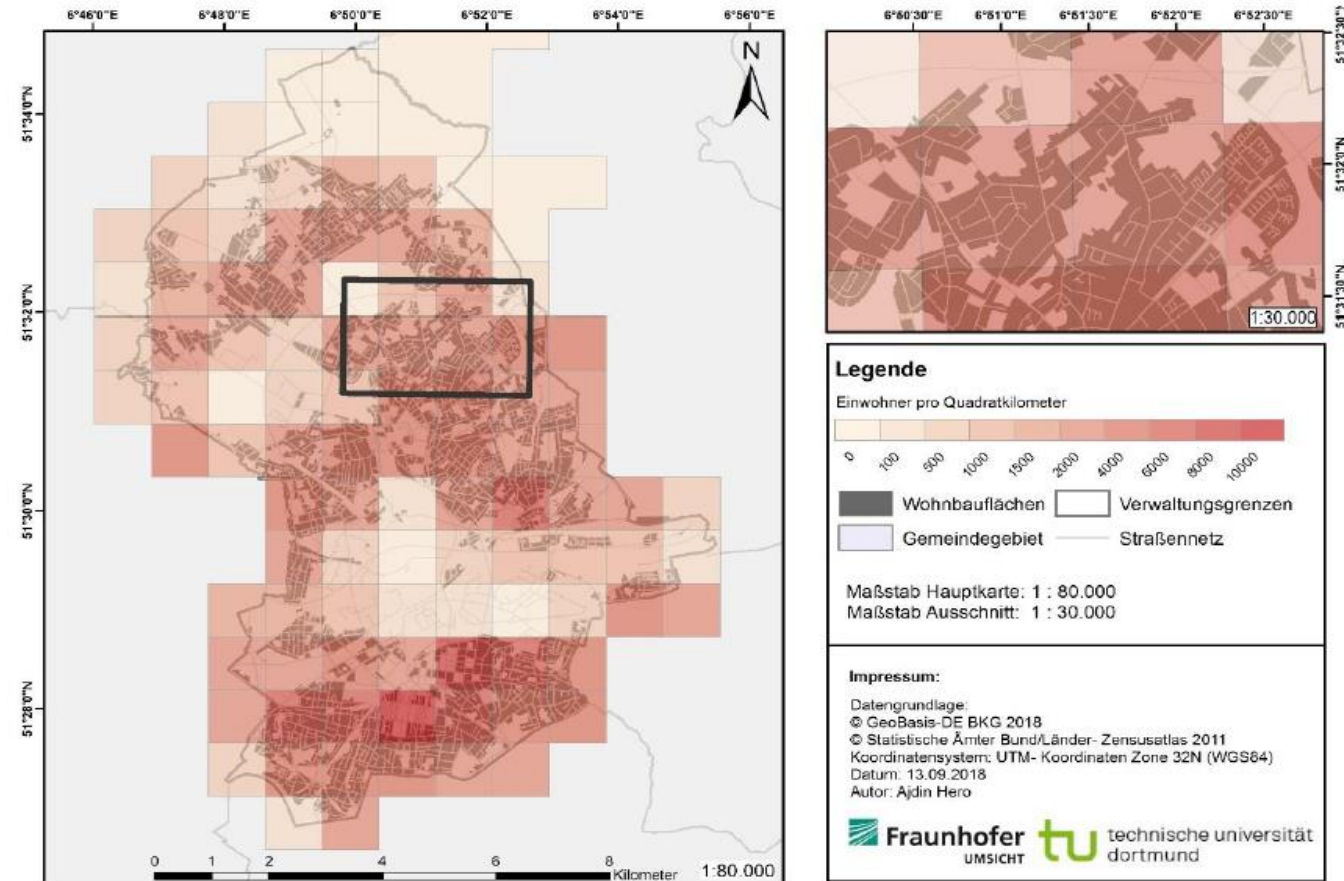
Einflußfaktoren für Entstehung

- Faktoren sind vielfältig
- Auswahl auf Basis der verfügbaren Daten
- Straßenoberfläche nicht flächendeckend vorhanden
- Fahrweise nicht separat eingeflossen

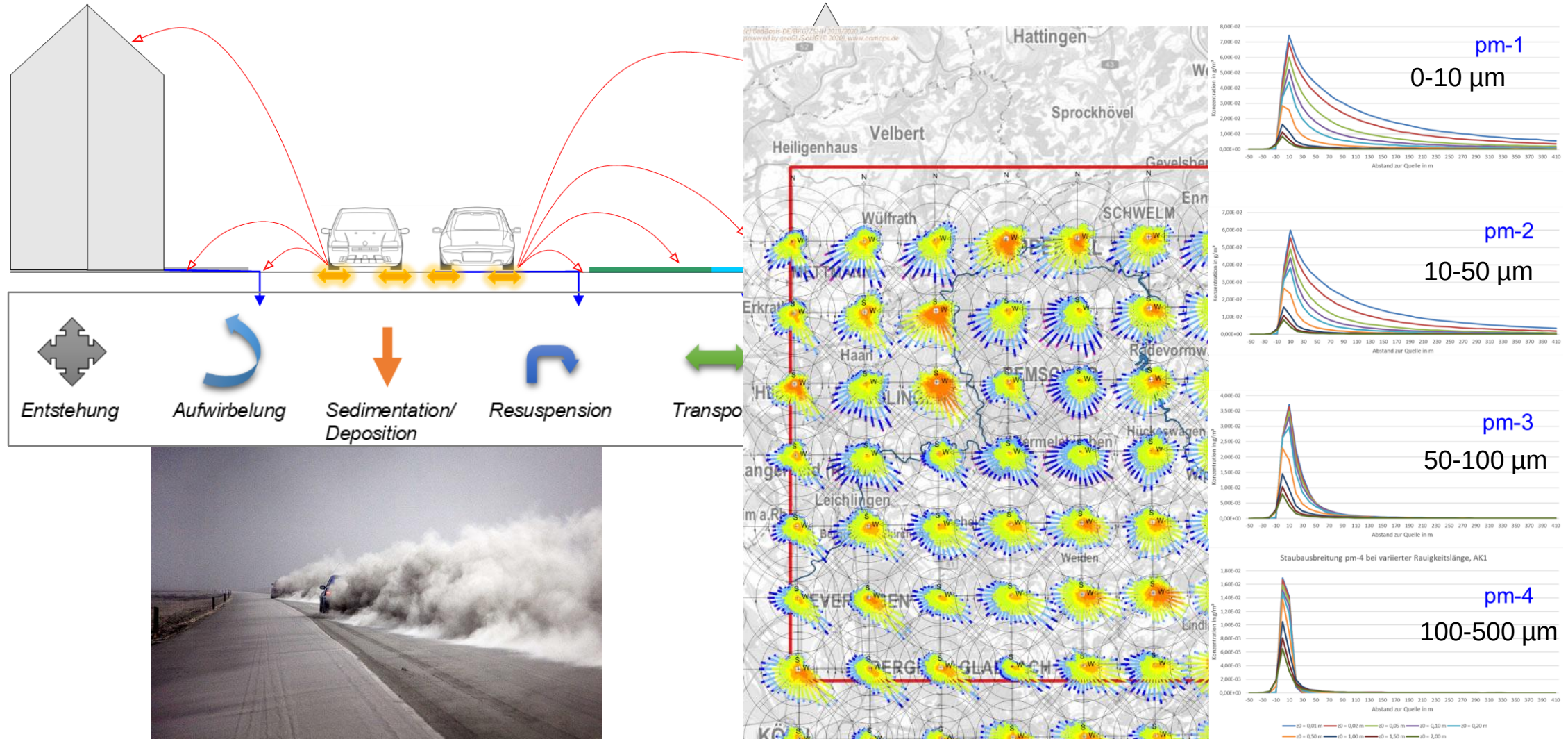


GIS-Datensätze

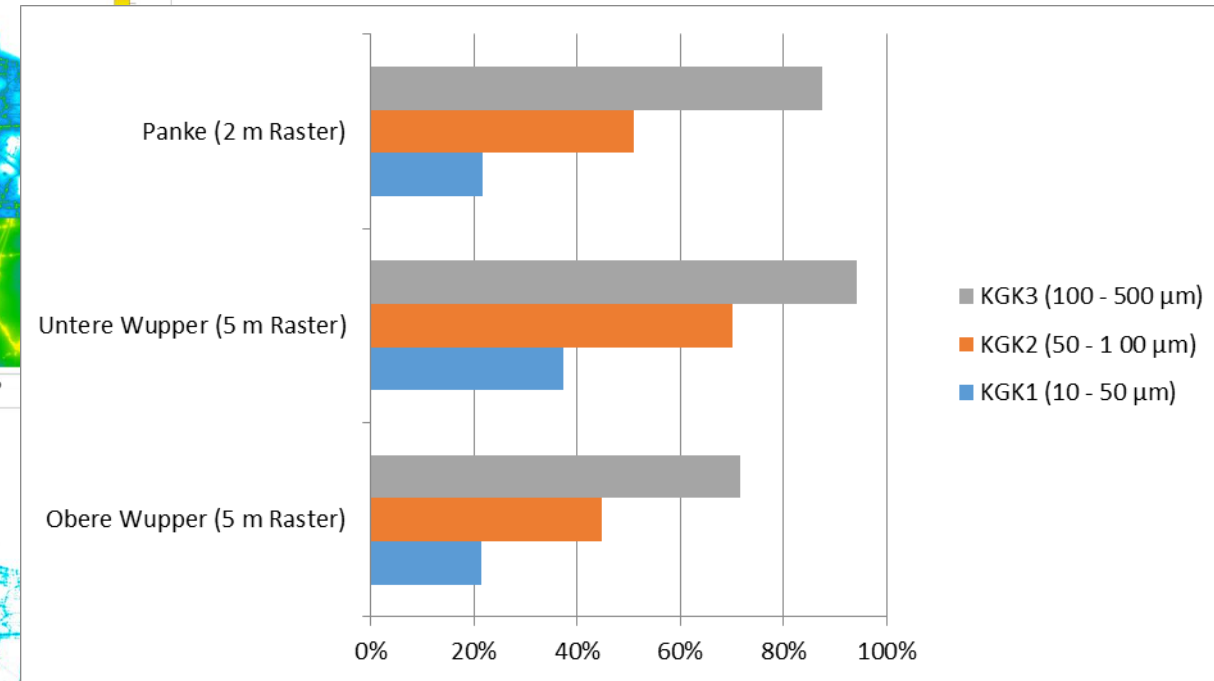
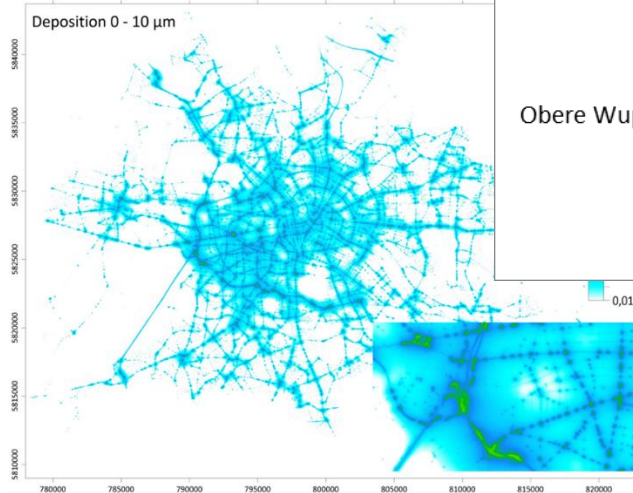
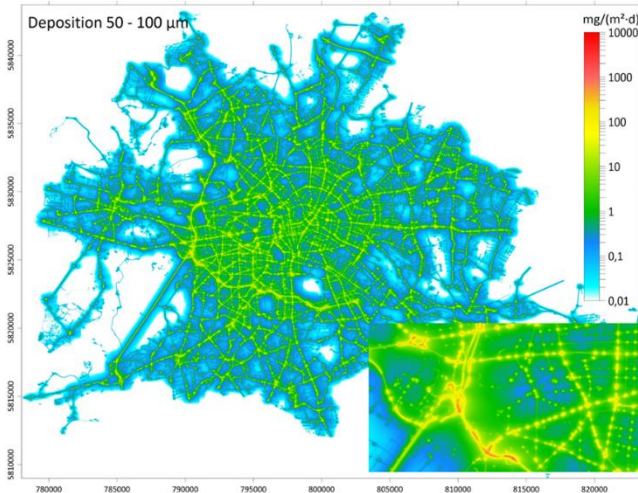
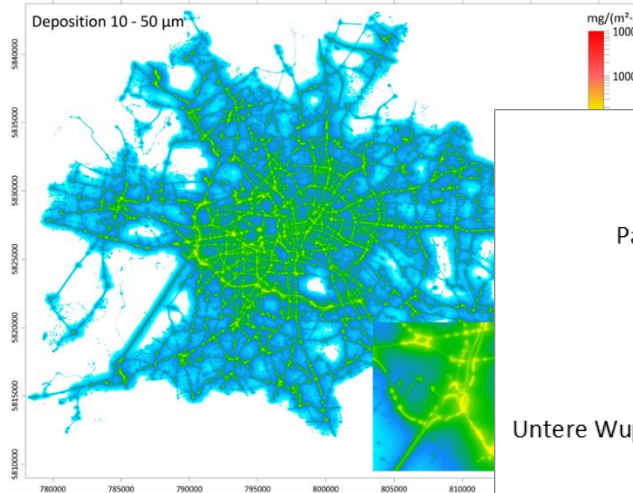
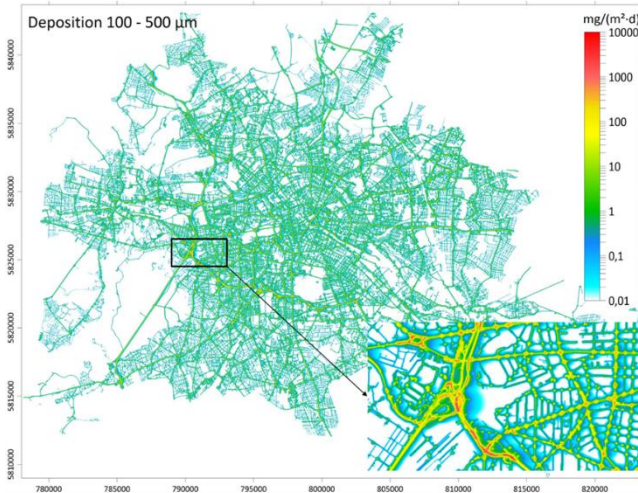
- DLM und OSM: unterschiedliche Geometrien
- Attributierung unterschiedlich
- DTV für Autobahnen, Bundesstraßen und übergeordnete Straßen vorhanden, für Nebenstraßen abgeschätzt



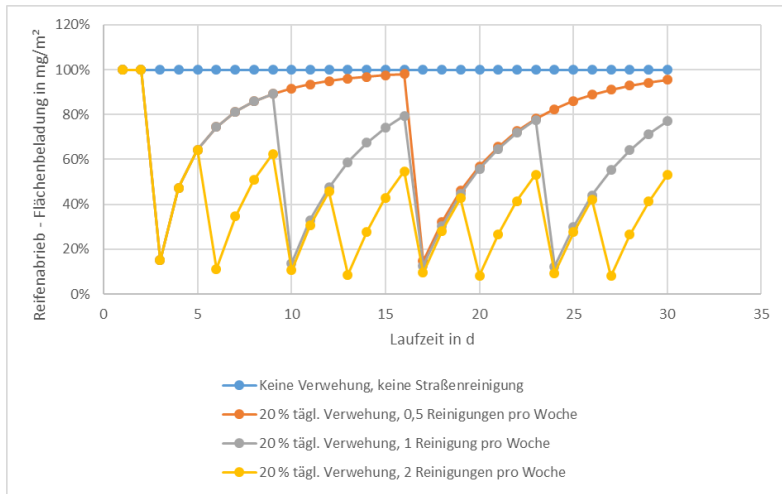
Atmosphärische Ausbreitung von Reifenabrieb



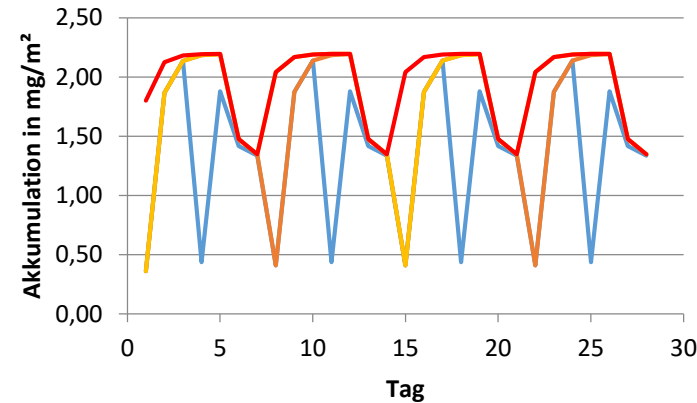
Atmosphärische Ausbreitung von Reifenabrieb, Verbleib auf der Straße



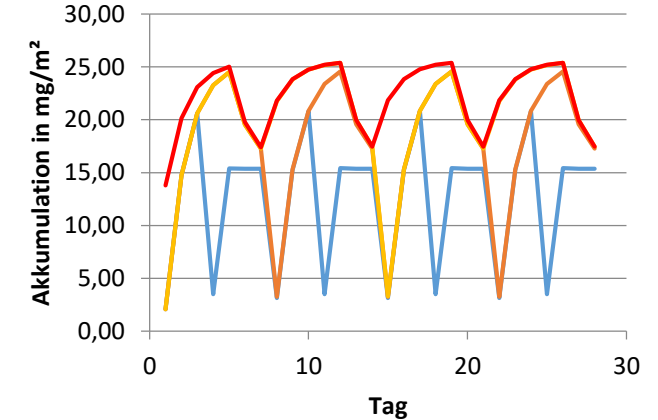
Akkumulation und Abtrag, Straßenreinigung



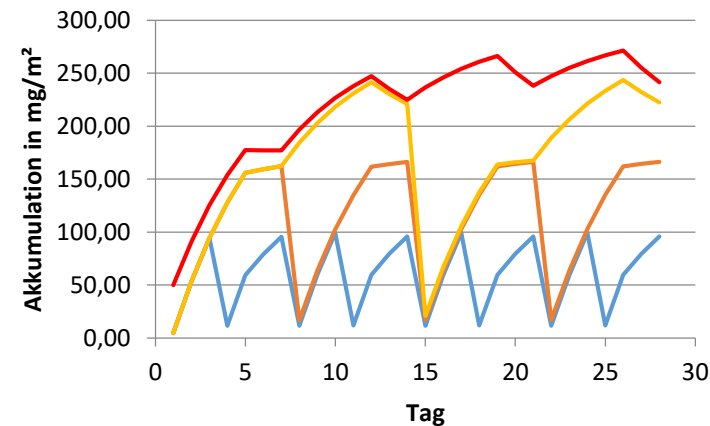
10 – 50 μm



50-100 μm

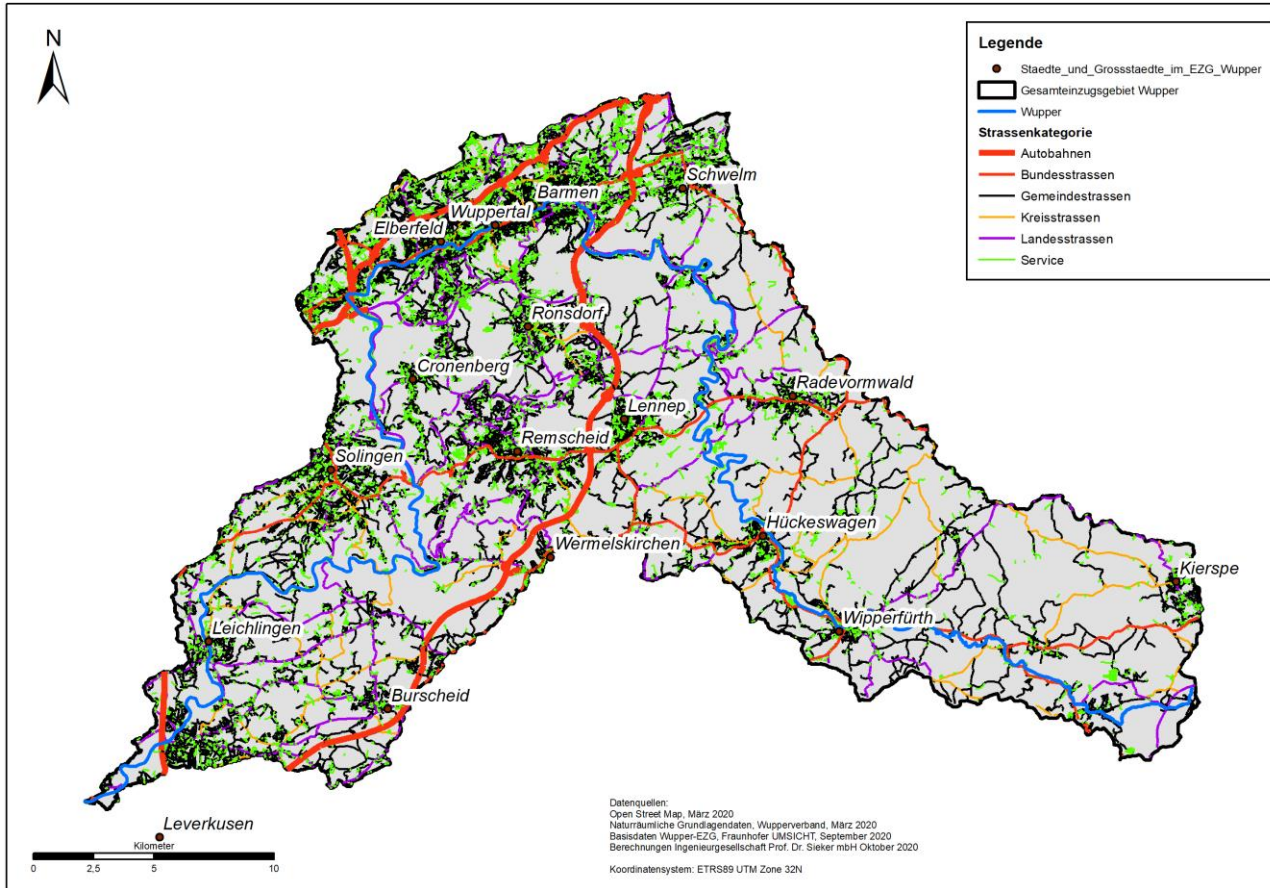


100-500 μm

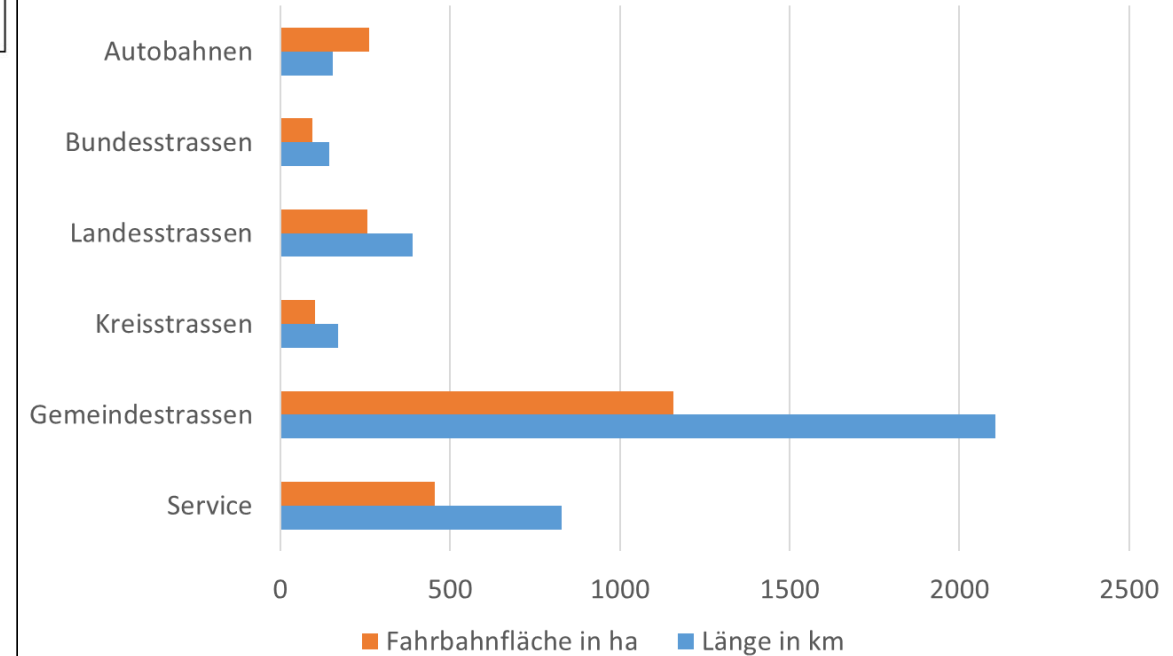




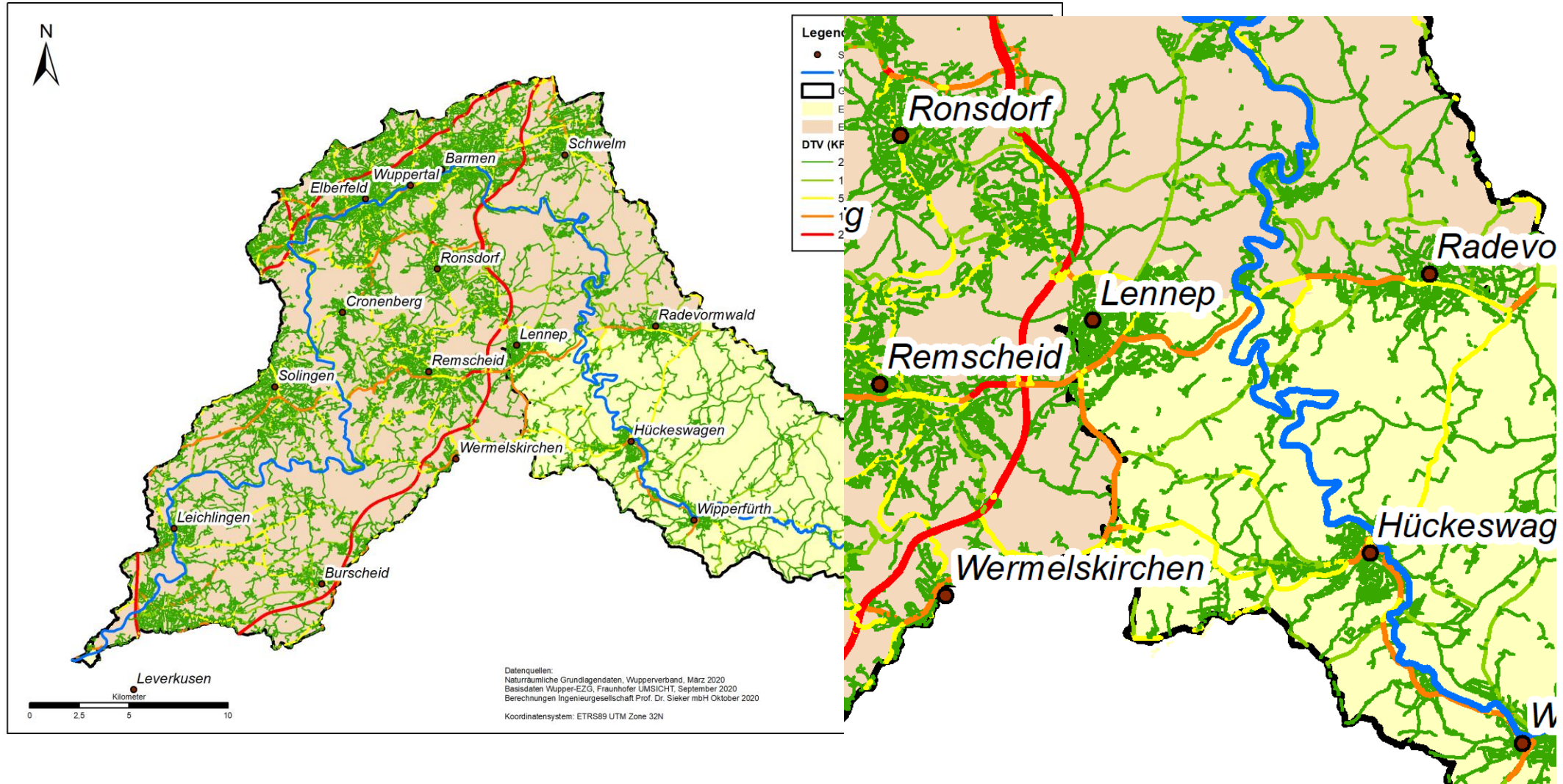
EZG Wupper



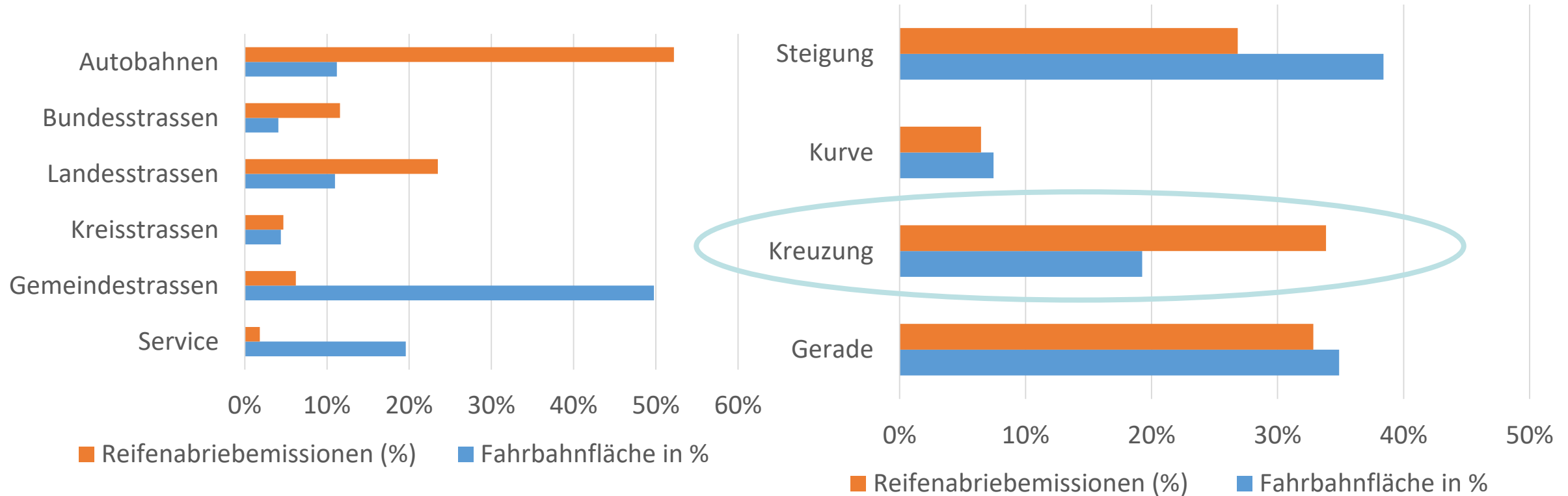
	Fläche (ha)	Fläche (km ²)
Obere Wupper	23.538	235,4
Untere Wupper	65.245	652,4



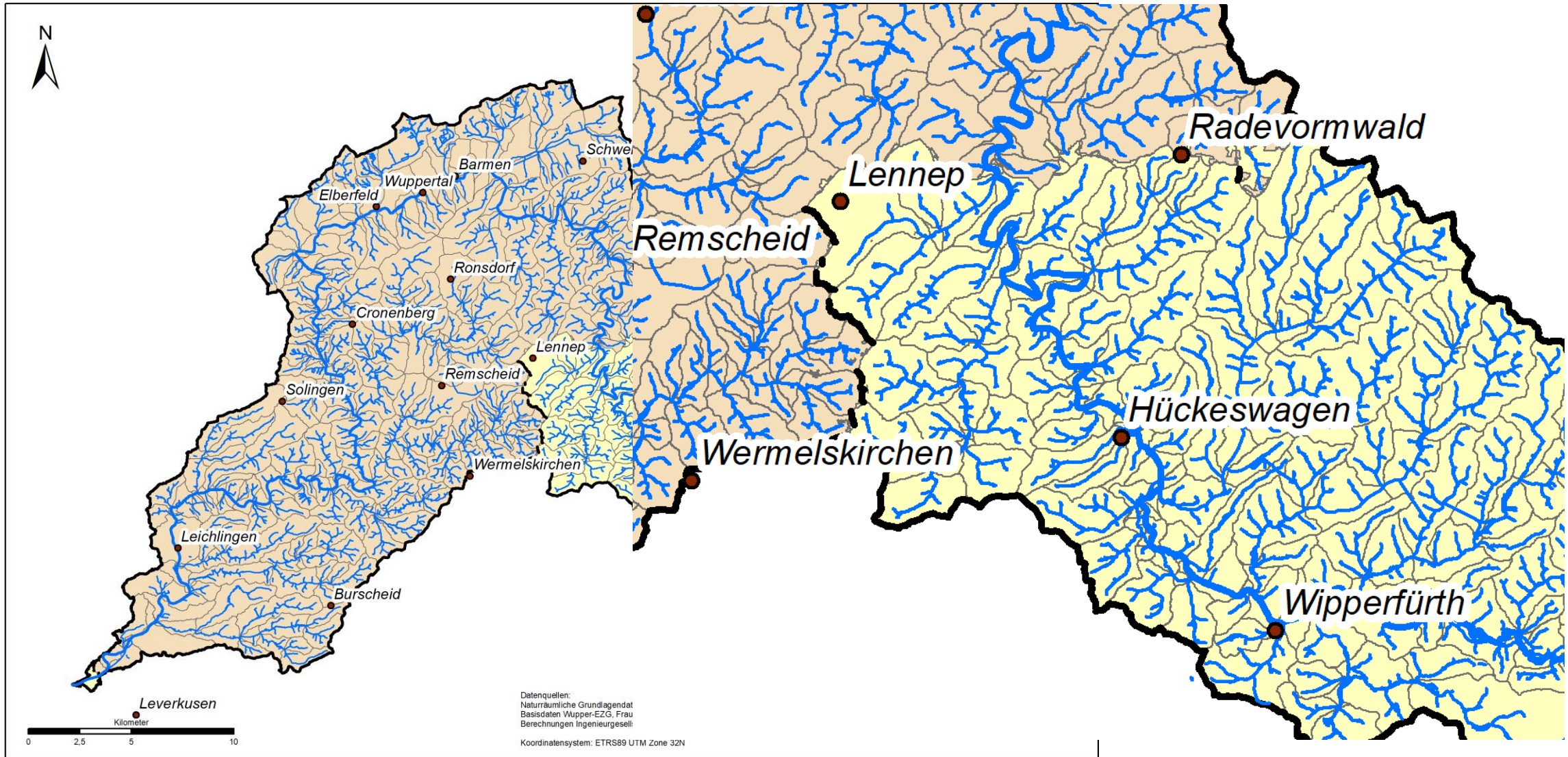
EZG Wupper – Verkehr (DTV)



EZG Wupper – Straßenkategorie vs. Reifenabriebemissionen in %



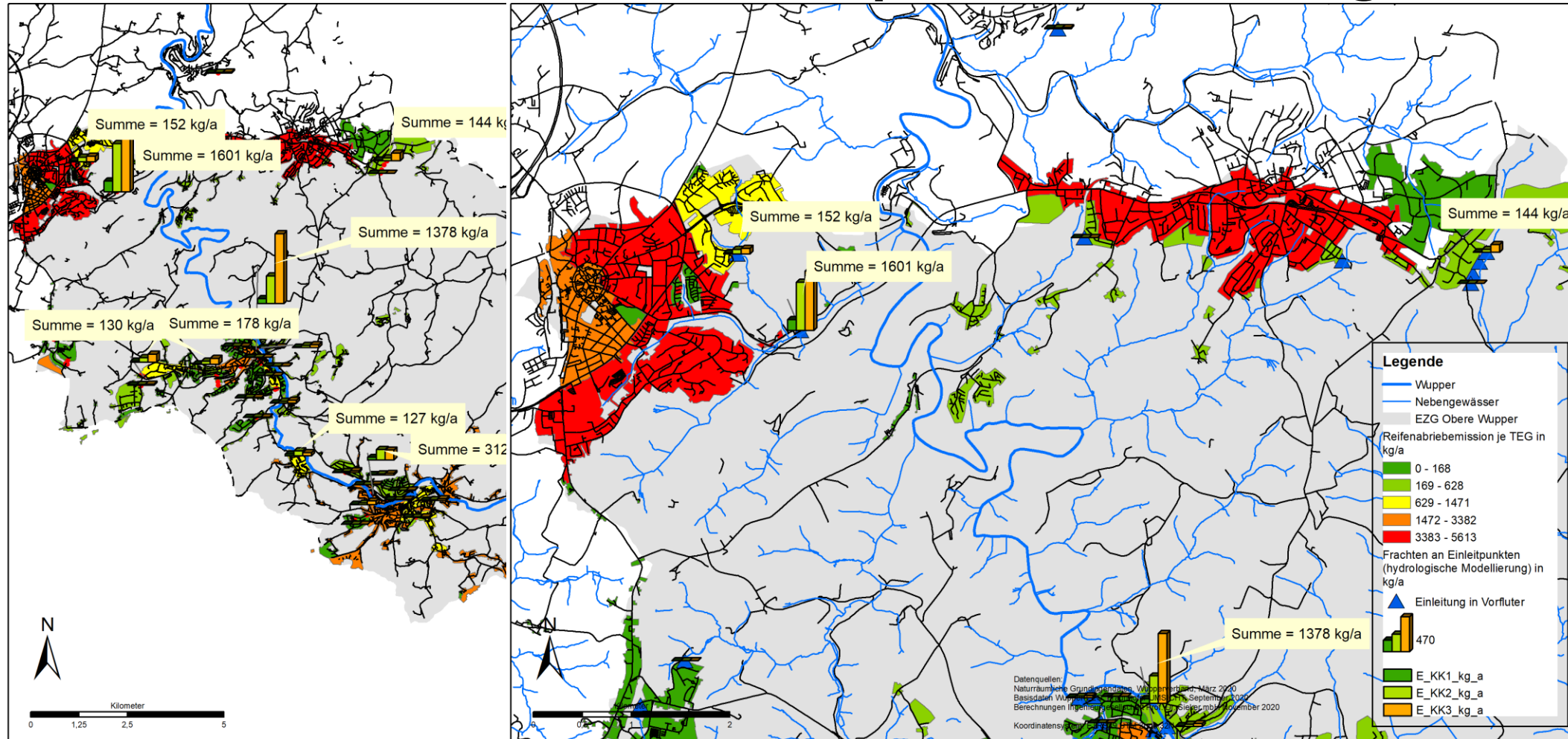
EZG-Wupper – hydrologische Einzugsgebiete





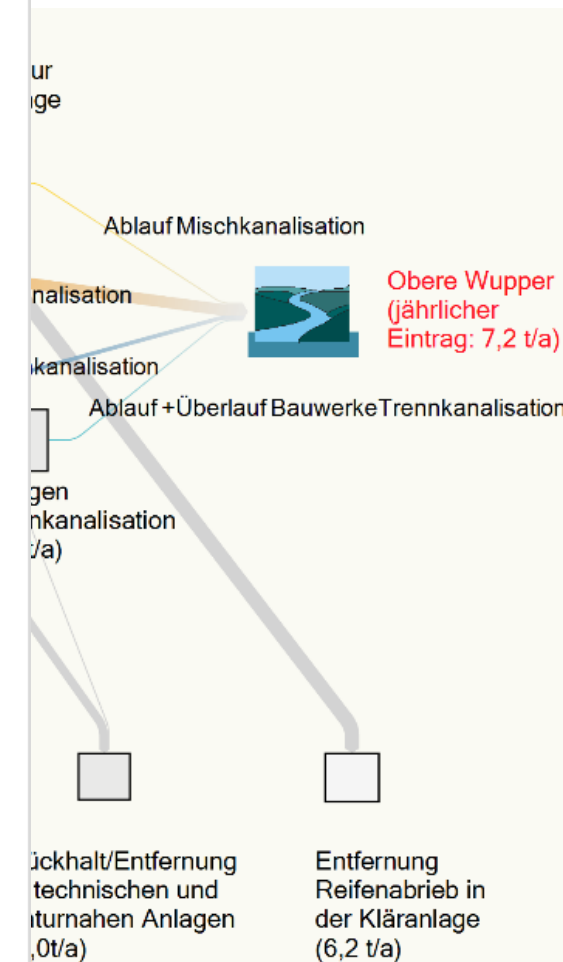
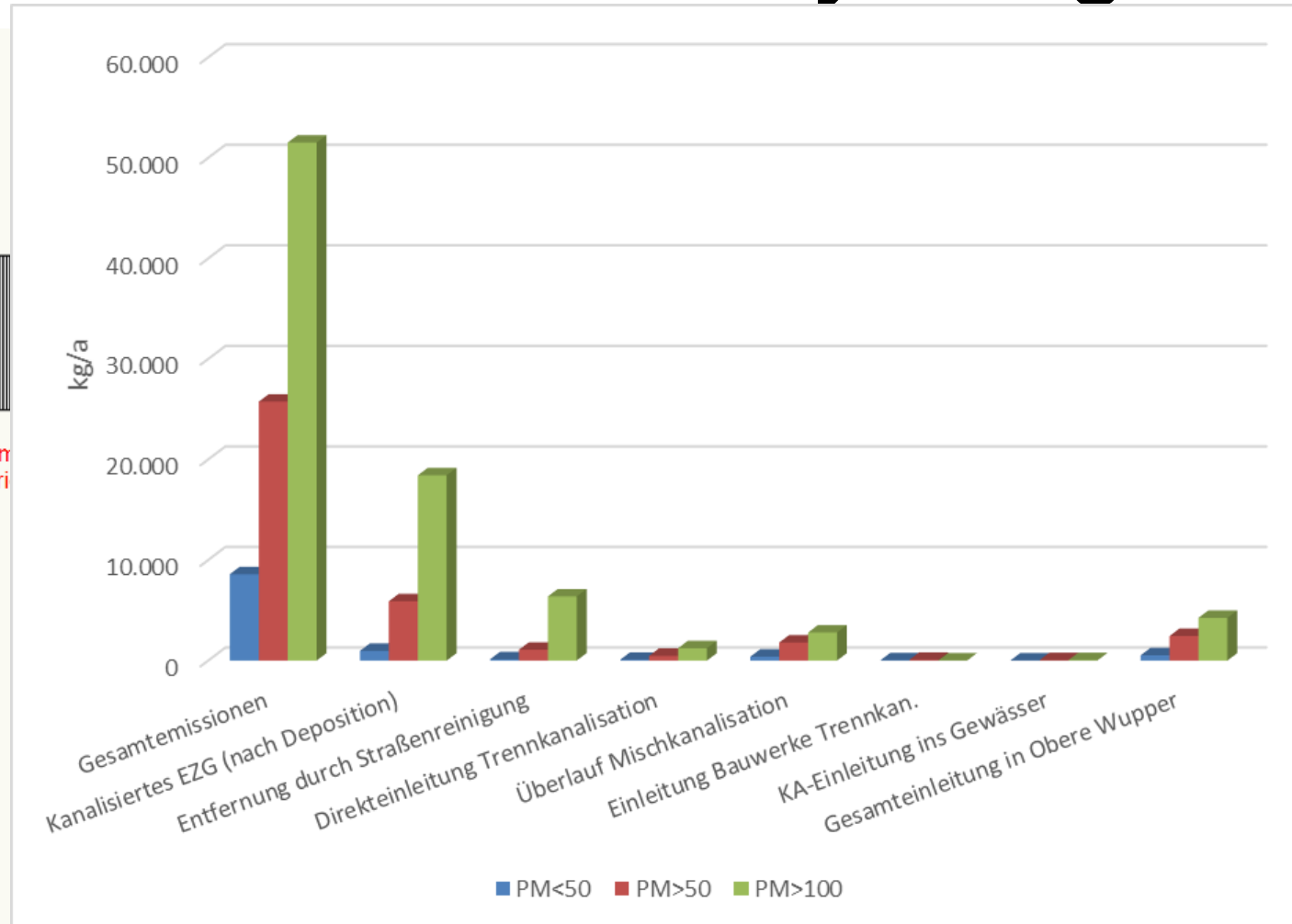
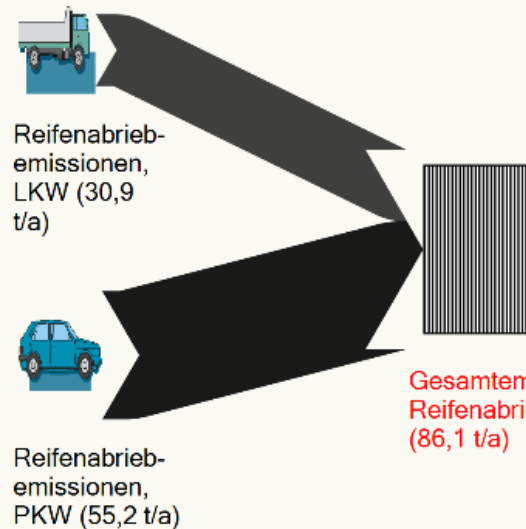
Reifenabrieb im EZG Obere Wupper

Fracht an Einleitpunkten in kg/a



Reifenabrieb im EZG Obere Wupper

Stoffströme/Sankey-Diagramm



Reifenabrieb Conclusio

- Anfahren, Bremsen und Kurven als Hauptemissionspunkte
- Geschwindigkeit auf Geraden weniger relevant
- Achslast/Reibung wichtiger Faktor -> E-Autos
- Dichte zwischen 1,2 und 2,4 g/cm³, $\varnothing$ ca. 1,8 g/m³
 - Feinpartikel <63 μ m werden vorwiegend verweht
 - Böden als Senke
 - Straßenreinigung vor Behandlung
 - Einfluß auf Auswahl Behandlungsanlage
- Defizit: Keine bundesweite einheitliche Datenquellen, auch wichtiger Faktor Straßenoberfläche nicht flächendeckend verfügbar

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



<https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/kompetenz/prozesse/tyrewearmapping-schlussbericht.pdf>