

Reifenabrieb in der Umwelt



Statuskonferenz

Berlin, 09.04.2019

Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch,

Daniel Venghaus M.Sc.

TU Berlin, FG Siedlungswasserwirtschaft

Motivation und Herausforderungen



TIP
TIRE INDUSTRY PROJECT
10-YEAR PROGRESS REPORT
(2005-2015)

bast **OE/MP**

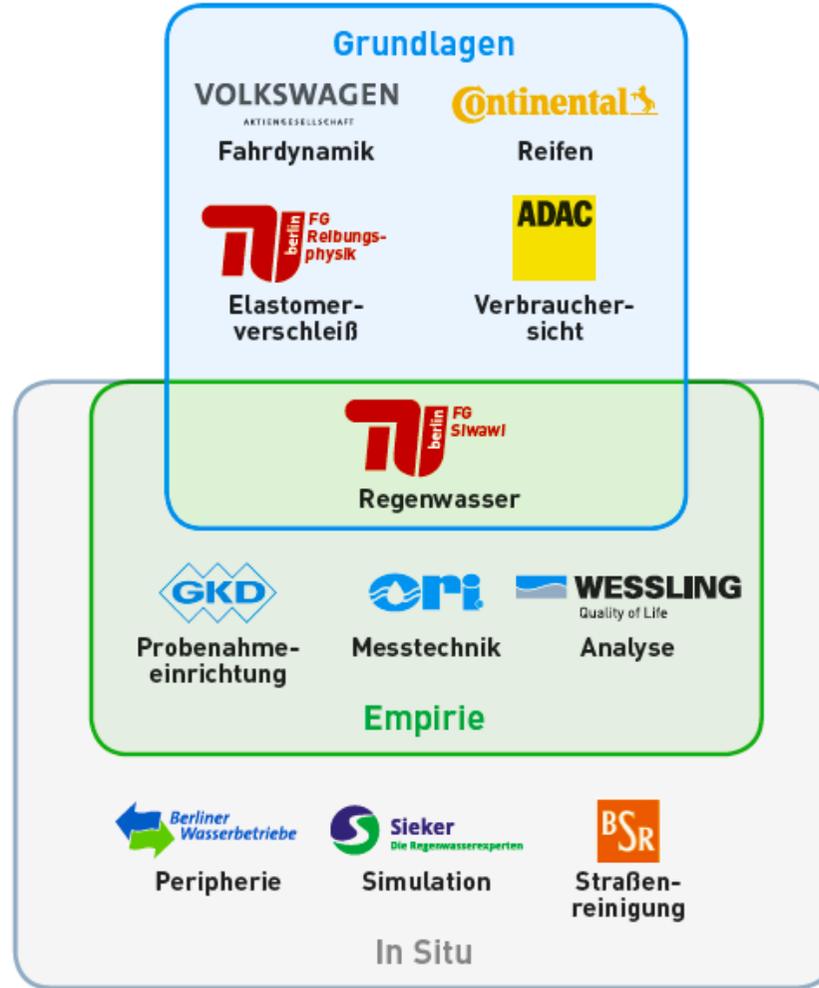
Umwelt Bundesamt **DSWT**

Bisherige Studien

DEUTSCHER BUNDESTAG

Politik und Öffentlichkeit

Umwelt

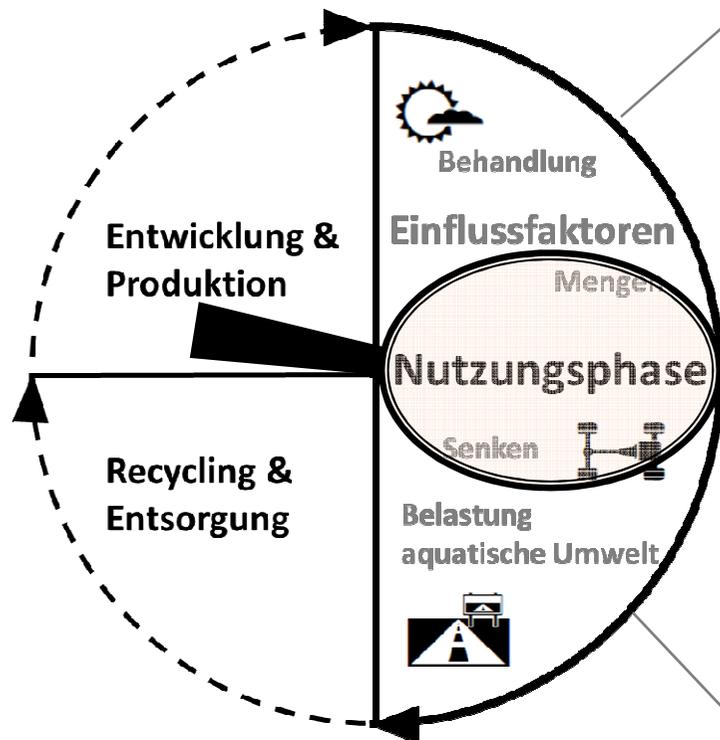


Produktion
Theorie

Straße
Praxis

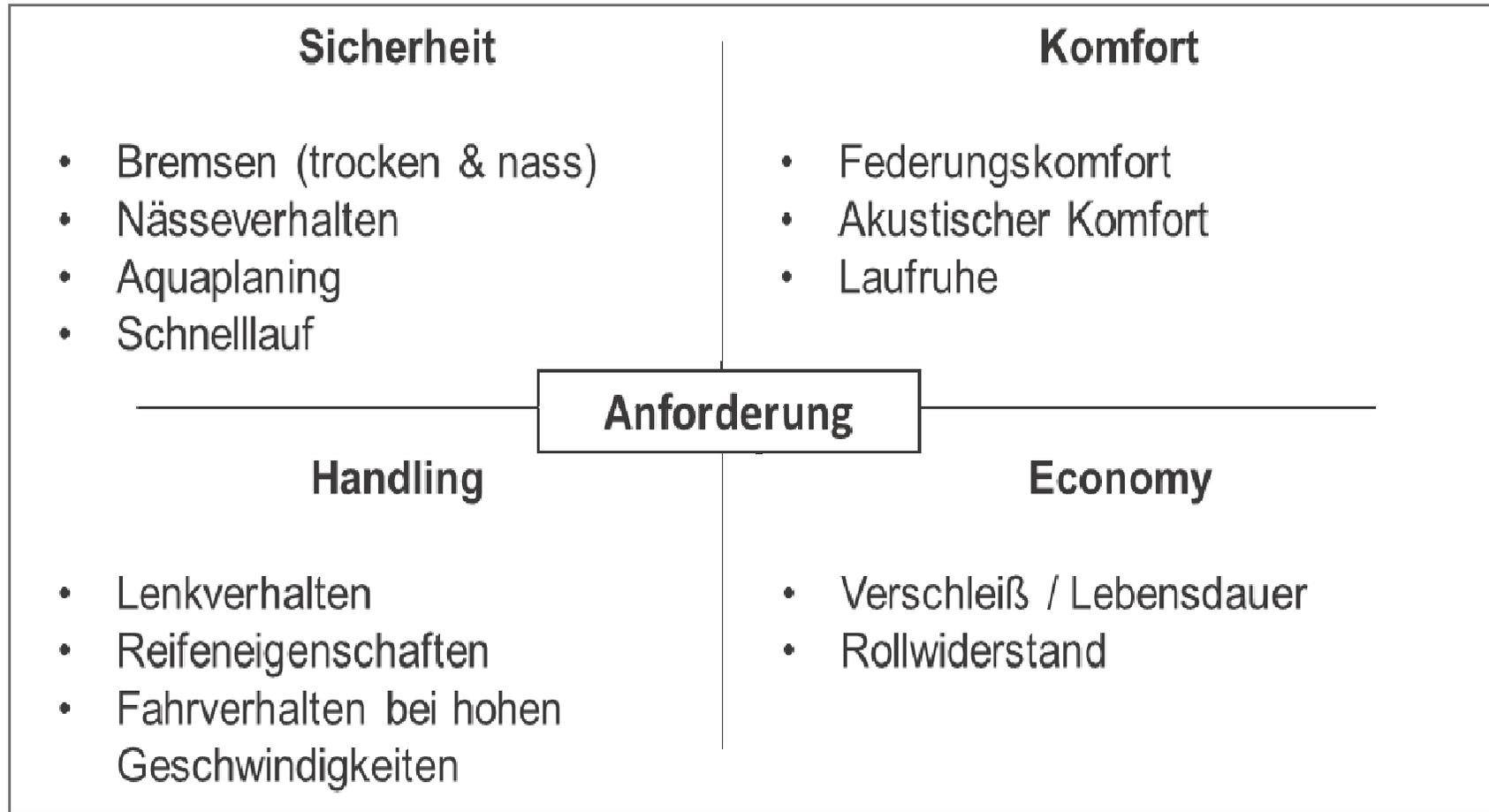
Entsorgung
Theorie

Projektziele „RAU“



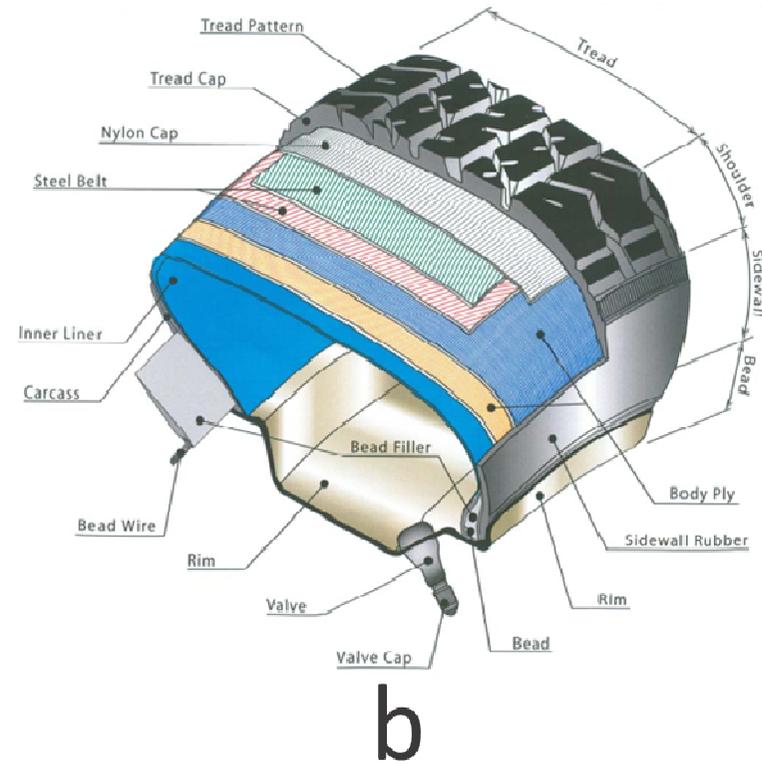
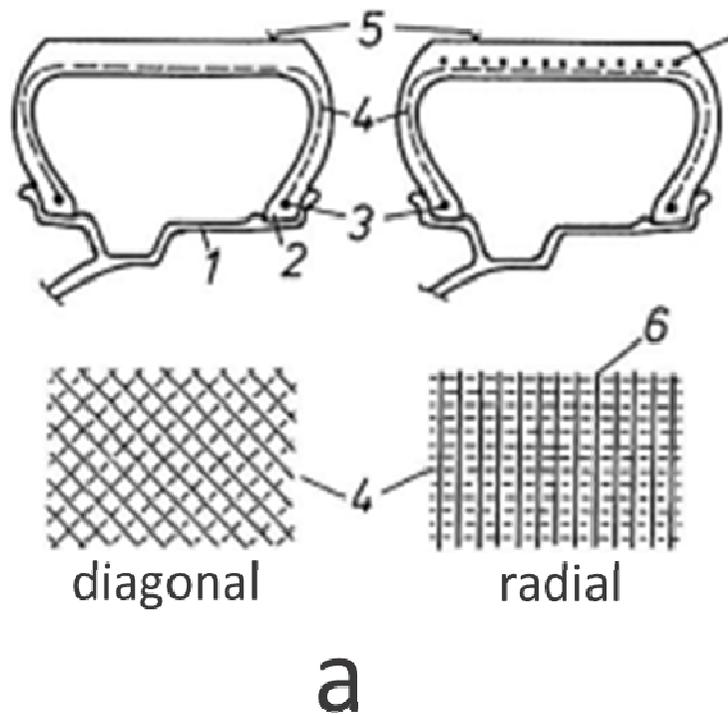
- **Reifenabrieb bilanzieren**
 - ✓ neuartiges Probenahmesystem (in situ)
 - ✓ neuartige Analytik
- **Minimierung der Umwelteinträge**
 - ✓ Optimierte Straßenreinigung
 - ✓ Verminderungsmaßnahmen
- **Der Zyklus des Reifens**
- **Produkte**
 - ✓ Bewertungs-Tool
 - ✓ Maßnahmenkatalog
 - ✓ Software STORM®
- **Benefits**
 - ✓ Wettbewerbsvorsprung
 - ✓ Patentanmeldung

Anforderungen an Fahrzeugreifen



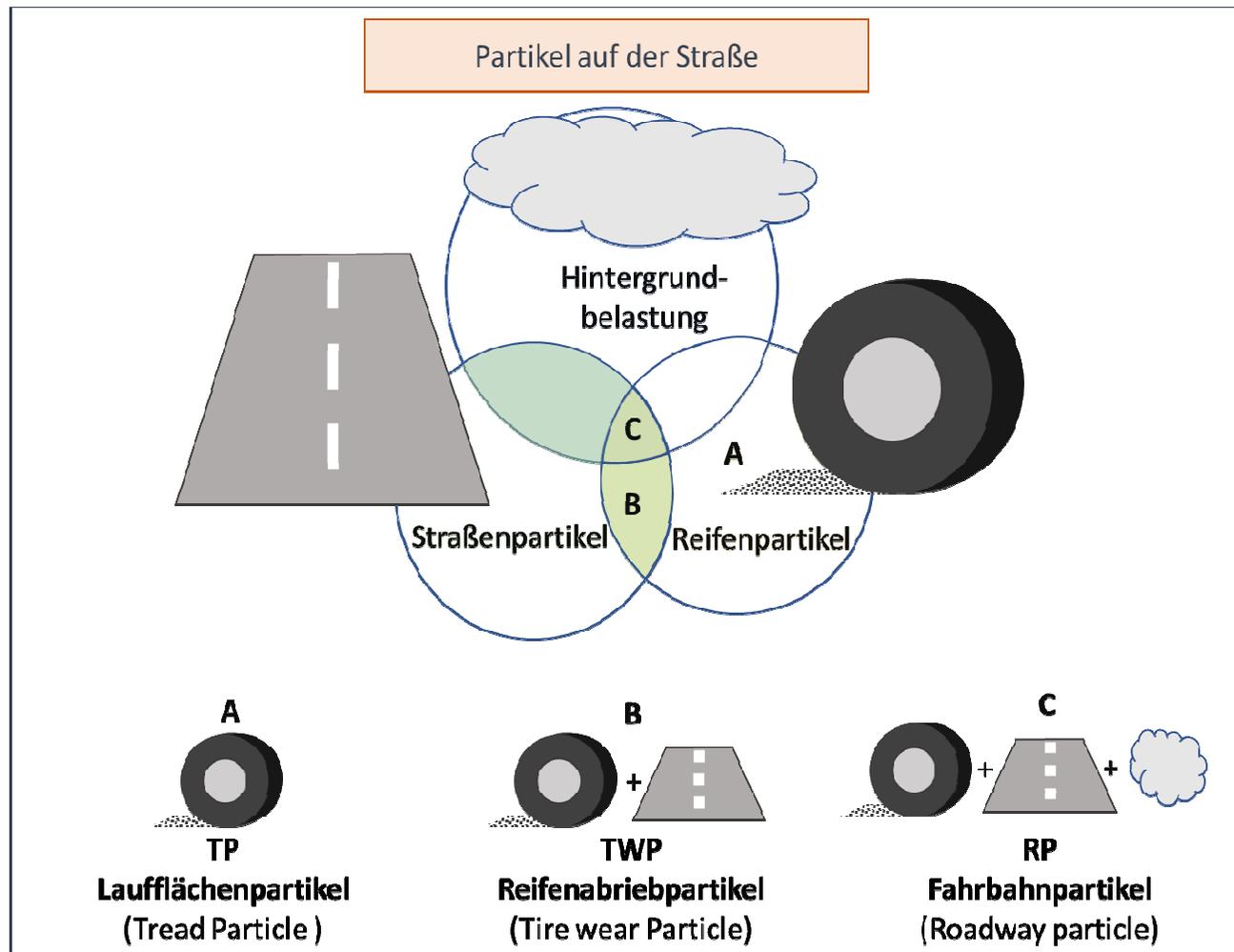
(HEIßING, ERSOY UND GIES 2013, LEISTER 2015)

Aufbau eines Reifens



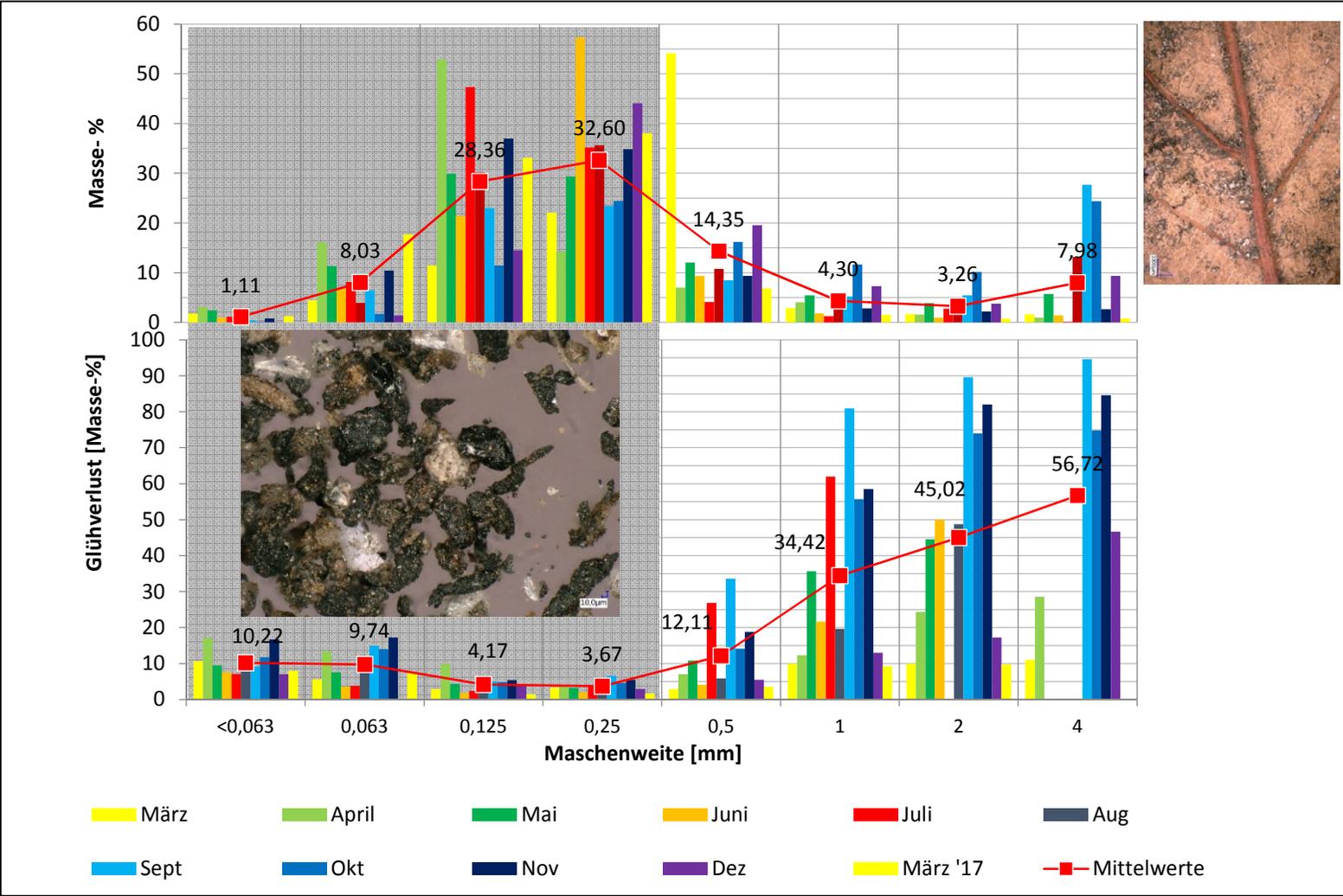
Aufbauart (a) und Querschnitt (b) eines Reifens (EVANS UND EVANS 2006, MATSCHINSKY 2007)

Übersicht der verschiedenen Definitionen für Reifenabrieb

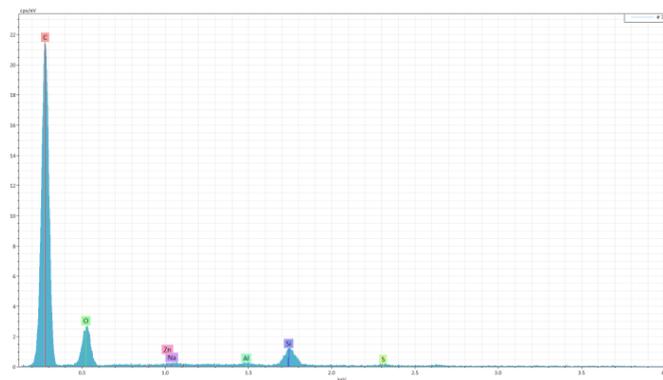
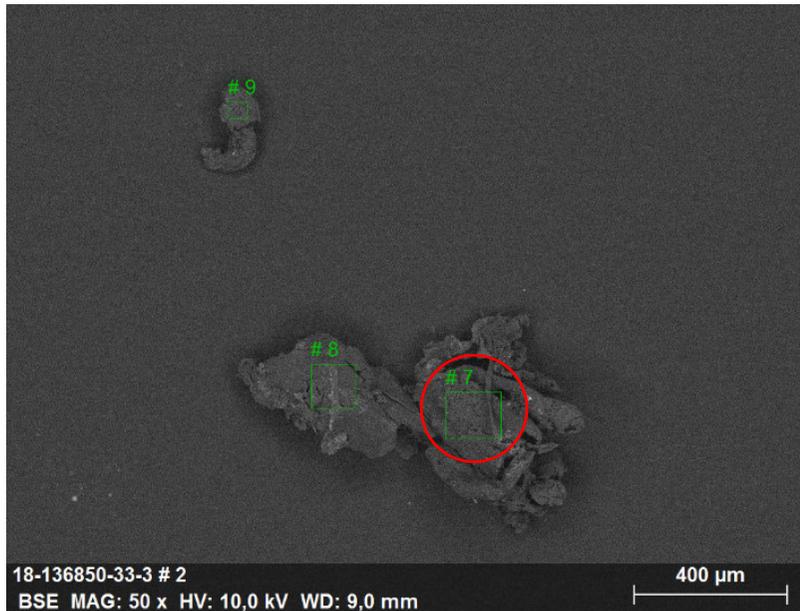


(NACH KREIDLER ET. AL 2010)

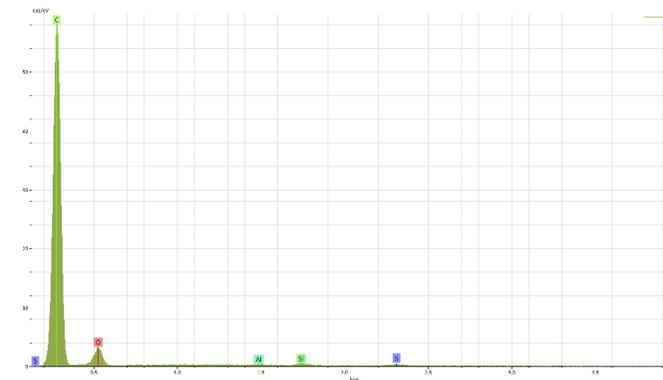
Straßenkehrrichtanalysen



REM/EDX Analyse Reifenabriebpartikel



Messpunkt #7



Messpunkt #7

Arbeits- und Zeitplan

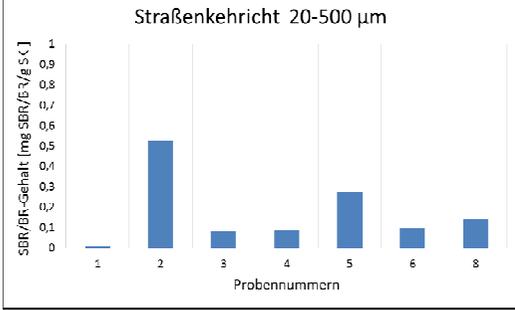
Arbeitspakete (AP)		2017		2018				2019				2020		Partner
		III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	
1	Probenahmekonzept und Analyse	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		TUB, Wessling, GKD, IPS, ORI, Continental, BWB
2	Nutzungsphase im Lebenszyklus Reifen (Emission)	■	■	■	■	■	■	■						Continental, ADAC, VW, TUB, IPS
3	Untersuchung Immission			■	■	■	■	■	■	■	■	■		BSR, TUB, IPS, GKD, BWB, ORI, Continental
4	Untersuchung ausgewählter Maßnahmen			■	■	■	■	■	■	■	■	■		TUB, BSR, IPS, BWB
5	Bewertung				■	■	■	■	■	■	■	■	■	TUB, IPS, BWB
6	Aufstellen des Maßnahmenkatalogs und Auswertung											■	■	Alle Partner

AP1 Probenahmekonzept und Analyse






Straßenkehricht 20-500 µm



Probennummer	SBR/BF-Gehalt (mg SBR/5-3/µg s ⁻¹)
1	0.02
2	0.55
3	0.08
4	0.08
5	0.28
6	0.08
8	0.15

WESLING
Quality of Life

7 berlin
FG SIWAWI

GKD

Sieker
Die Regenwasserexperten

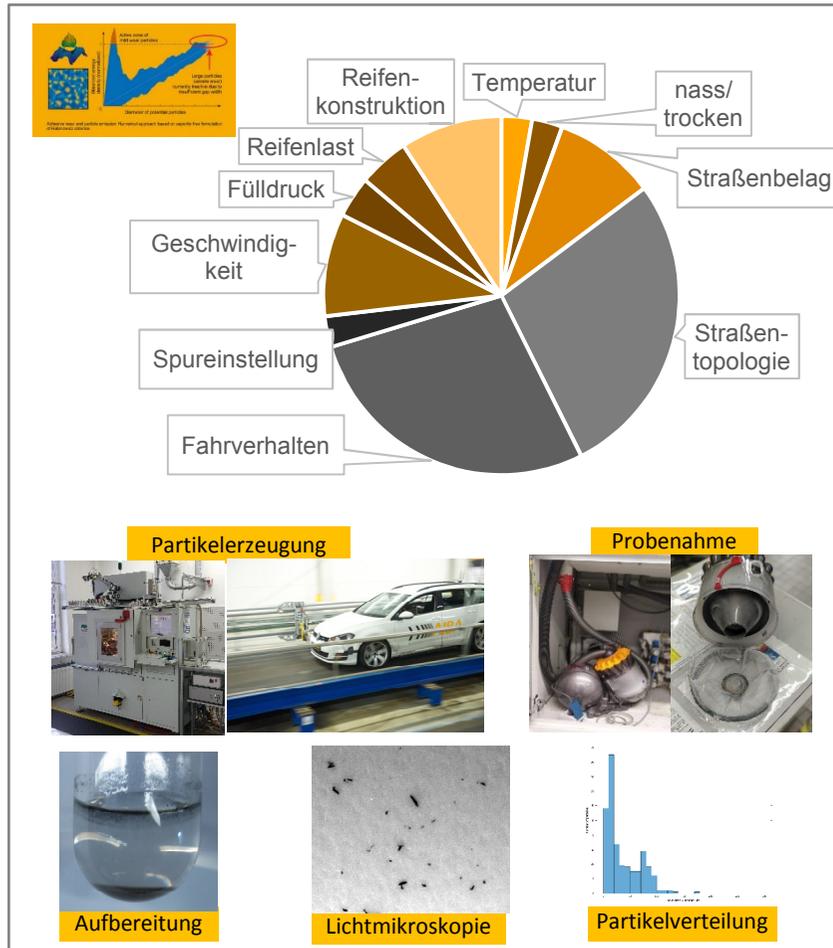
**Berliner
Wasserbetriebe**

Continental

ori

- Probenahmekorb für in situ Beprobung 1000 µm - 20 µm
- 8 potentielle städtische Hot-Spots und Referenzmessstellen, Autobahnkreuz Halensee und Flughafen Schönefeld
- Erste SBR-Gehalte

AP2 Lebenszyklus Reifen - Emission



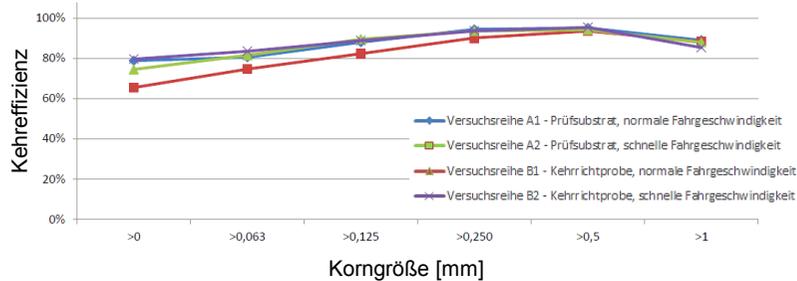
- Verständnis zu dem gesamten Lebenszyklus des Reifens, theoretisches Rechenmodell
- Partikel löst sich ab wenn genug Energie zur Verfügung steht
- Einflussgrößen zum Abrieb sind identifiziert
- Abriebsversuche unter definierten Bedingungen

AP3 Untersuchung Immission



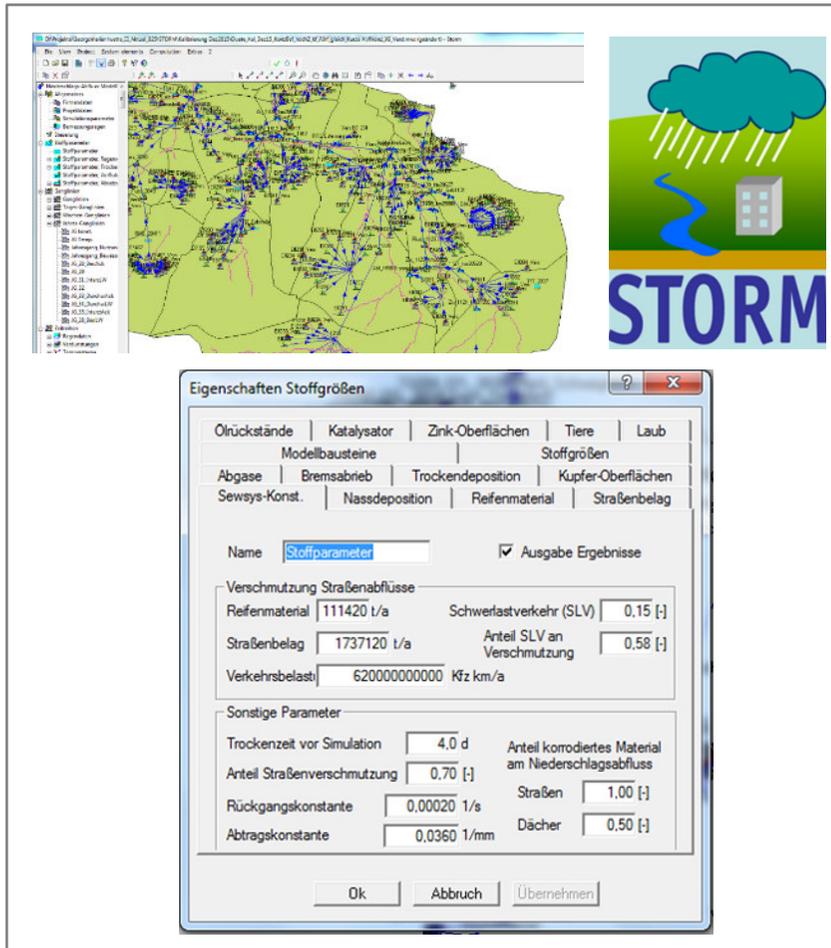
- Abtragsverhalten bei unterschiedlichen Regenintensitäten durch definierte Abspülversuche
- Kehrrichtuntersuchungen als Kfz- bezogene Messungen
- In situ Beprobung von Regenereignissen und bis 20 μm möglich
- Beprobung luftgetragener Partikel

AP4 Untersuchung ausgewählter Maßnahmen



- Ermittlung der Reinigungsleistung der Straßenreinigung
- Prüfstandversuch und In situ Messungen
- Nassschlammfang als Senke für Reifenabrieb?

AP5 Bewertung




- Stoffstrommodellierung
- Bewertung von Maßnahmen
- Technische Behandlungsanlagen

AP6 Aufstellung des Maßnahmenkatalogs und Auswertung

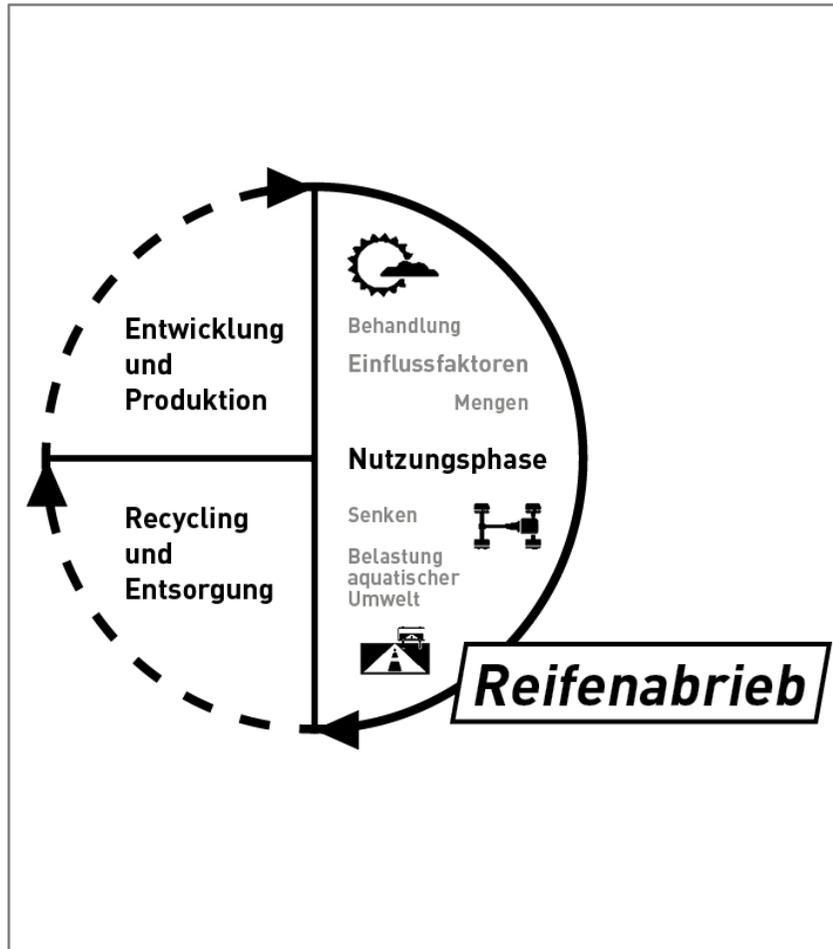


FG SIWAWI
FG Reibung



- Evaluierung der Gesamtergebnisse
- Verständnis zu Eintrag von Reifenabrieb in die Umwelt
- Handlungsempfehlung (Bewertungstool) und Maßnahmenkatalog

Fazit



FG SIWAWI
FG Reibung



Die Regenwasserexperten



Quality of Life



ARTIGEREGELUNGSGESELLSCHAFT



✓ **Interdisziplinär**

✓ **Labor und in situ Messwerte**

✓ **Prozessverständnis**

✓ **Hot Spots und Maßnahmen**

✓ **Bewertung/ Wissenstransfer**



Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch
e-mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

Daniel Venghaus M.Sc.
e-mail: daniel.venghaus@tu-berlin.de

TU Berlin, FG Siedlungswasserwirtschaft

**Sekr. TIB1-B16, Gustav-Meyer-Allee 25,
D - 13355 Berlin**

Tel.: +49 / (0) 30 / 314 72249

www.rau.tu-berlin.de

Kreider, Marisa L., Julie M. Panko, Britt L. McAtee, Leonard I. Sweet, und Brent L. Finley. „Physical and chemical characterization of tire-related particles: Comparison of particles generated using different methodologies.“ *Science of The Total Environment, Vol. 408*, 2010: 652-659.

Heißing, Bernd, Metin. Ersoy, und Stefan Gies. Fahrwerkhandbuch : Grundlagen, Fahrdynamik, Komponenten, Systeme, Mechatronik, Perspektiven. Wiesbaden: Spriner Vieweg, 2013.

Leister, Günter. Fahrzeugräder - Fahrzeugreifen : Entwicklung - Herstellung - Anwendung. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015.

Evans, Russ, und Anne Evans. The Composition of a Tyre: Typical Components. Banbury: The Waste & Resources Action Programme, 2006.

Matschinsky, Wolfgang. Radführungen der Straßenfahrzeuge: Kinematik, Elasto-Kinematik und Konstruktion. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2007.