

TextileMission

Prof. Dr. Ing. habil. Maike Rabe,
Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung, Hochschule Niederrhein

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Plastik
in der Umwelt

Quellen • Senken • Lösungsansätze

FONA

Forschung für Nachhaltigkeit

Ziele, Partner, Forschungsansätze

Interdisziplinäre Zusammenarbeit



- Umfangreiche Wasch- und Trocknungstests
- Entwicklung neuer Flächenkonstruktionen, Prototypen und Monitore
- Erprobung alternativer Schnitt- und Fügetechniken



- Analyse der Mikropartikel
- Rückhalt in Kläranlagen
- Biol. Abbauverhalten



- Nachhaltigkeit alternativer Fasermaterialien
- Bewertung von Ansätzen hinsichtlich „Impact Shift“
- Kommunikation



- Waschmaschinen und -trockner, Waschmittel
- Know-how & Beratung bei Washtests



- Sportartikel & Flächenkonstruktionen für Washtests
- Durchführung von Performance-Tests
- Blick in die Lieferkette



- Begleitende Forschung / Massenbilanz
- Projektmanagement
- Kommunikation

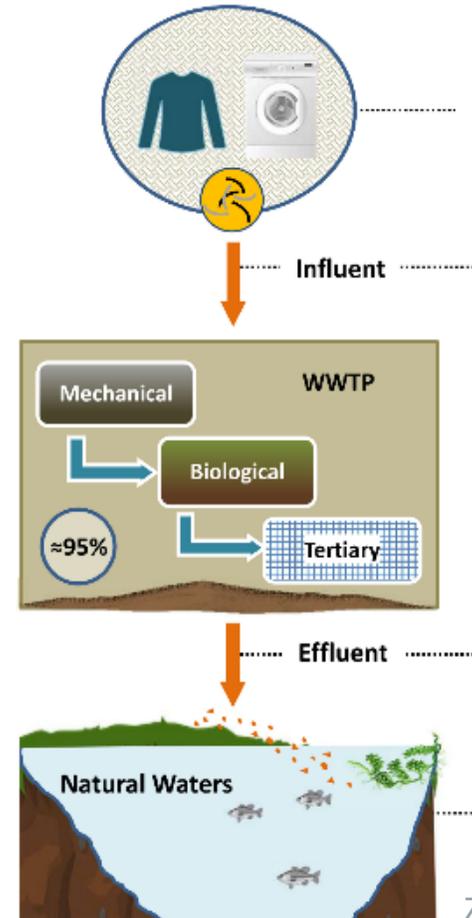
- **Arbeitsgebiet Textil**
 - Besseres Verständnis der Ursachen von Mikroplastikausstoß bei Textilien und Entwicklung alternativer Flächenkonstruktionen und Bekleidungsteile (Waschprozesse | Herstellungsprozesse)
 - Untersuchung des Verbraucherverhaltens
 - Analyse der emittierten Partikel (Prüfverfahren, Art, Menge und Größenfraktionierung)
- **Arbeitsgebiet Umwelt**
 - Besseres Verständnis der Eintragspfade und des Umweltverhaltens einschließlich der Betrachtung von Biopolymeren
 - Rückhalt von textilem Mikroplastik in Kläranlagen, biologisches Abbauverhalten
- **Übergeordnete Zielsetzung**
 - Kommunikation, Problembewusstsein in der Branche und beim Verbraucher schärfen

Ausgangssituation: Faseriges Mikroplastik und Emission?



- Faseriges Mikroplastik
- $d_{\text{typisch}} < 30 \mu\text{m}$, $l < 5 \text{mm}$
 - sehr hohes Aspektverhältnis
 - herausforderndes Filtrationsverhalten

Synthetic Textile Washing



Literaturstudie

49 – 360 mg/kg, max. 3 g/kg

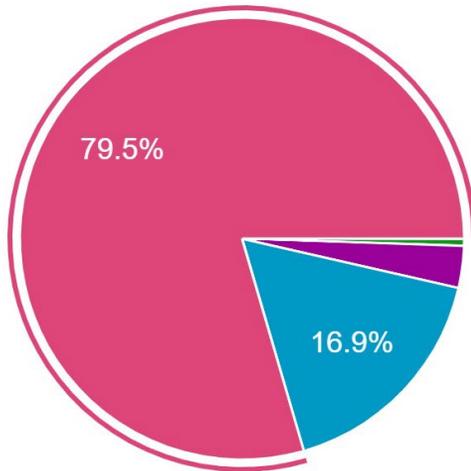
**Fast-Fashion-Worst-case
scenario?**

?

Zhang et al. to be submitted

Waschverhalten von Sportlern: Befragungsergebnisse (Fleece-Jacken) - Hochrechnung

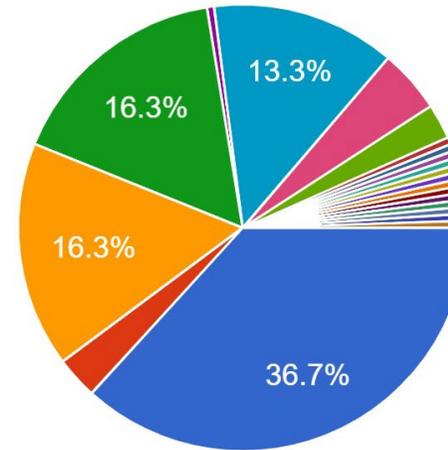
Häufigkeit des Kaufs



- Häufiger als 1-mal im Monat
- Etwa 1-mal im Monat
- Etwa alle 2 Monate
- Etwa alle 3 Monate
- Etwa 2- bis 3-mal im Jahr
- Etwa 1-mal im Jahr
- Etwa alle 2 Jahre oder seltener

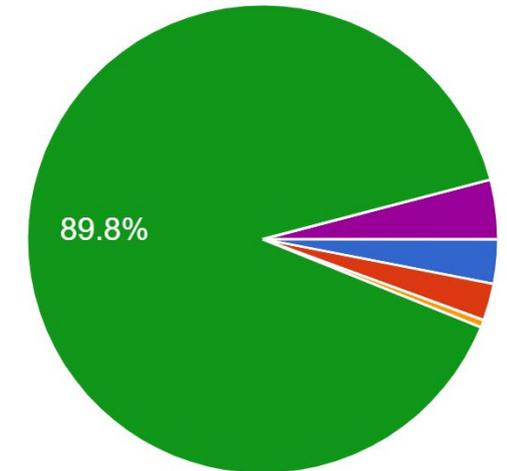
**Waschhäufigkeit:
Im Schnitt einmal
alle zwei Monate
mit folgenden
Parametern**

Genutztes Waschprogramm



- Pflegeleichtprogramm
- Wollprogramm
- Koch/Buntwäsche
- Feinwäscheprogramm
- Handwäsche
- Eco-Programm
- Express
- Weiß nicht

Art der Trocknung



- Im Wäschetrockner mit "Kurztrockner"
- Im Wäschetrockner mit "Eco-Programm"
- Im Wäschetrockner mit "Koch/Buntprogramm"
- Auf der Leine
- Liegend (auf einer Fläche)

Kernergebnisse textiltechnologische Entwicklung

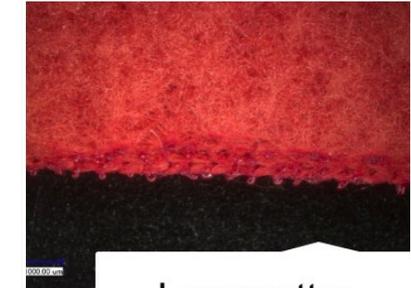
- » Den textilen Flächen ist nicht anzusehen wie viel Mikroplastik sie austragen.
- » Es gibt **kein Patentrezept zur Optimierung von Fleece**, da Warentypen, Anforderungsprofile, die variablen Steps der Herstellung und Produktionsorte jeweils andere Optimierungsweise voraussetzen.
- » In unterschiedlichen Schritten der Prozesskette treten **mechanische Belastungen** auf, die zu einem **hohen Mikroplastikaustrag** in Vor-, Nachwäschen und Färbeprozessen führen und nicht erst in der Waschmaschine des Endverbrauchers. > dringend erforderlich > **Betrachtung der gesamten Herstellungskette**.
- » **Fasern alleine sind nur ein Teil des Problems**. Je nach Weiterverarbeitung, dem Einsatz im Textil und der jeweiligen Ein Ausrüstung können sie durch die beigefügten Zusatzstoffe und Hilfsmittel einen Transfer von Kunst- und Schadstoffen in die Umwelt bedeuten.



Mayer & Cie. MPU 1.6; gg24



Bandmesser

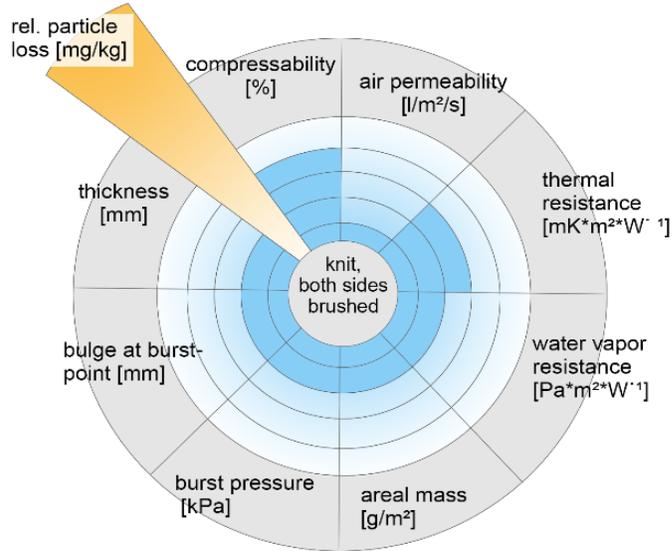


Lasercutter

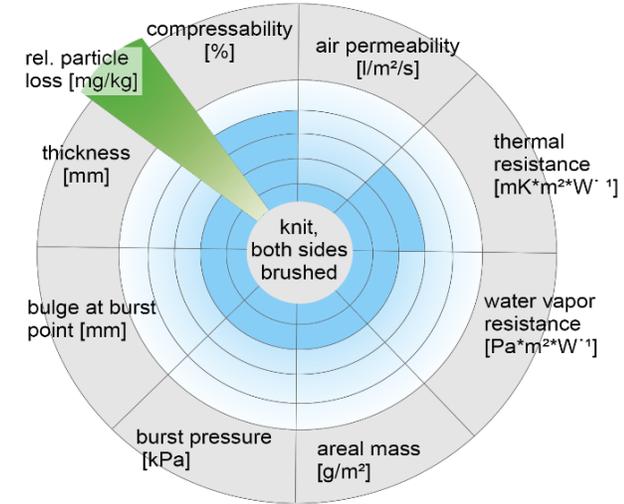
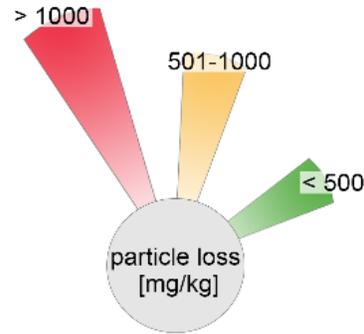
©Maya Joelle Europa Breuer

Textiltechnologische Forschung

Konstruktion und Veredelung - umfassende Materialkennzeichnung

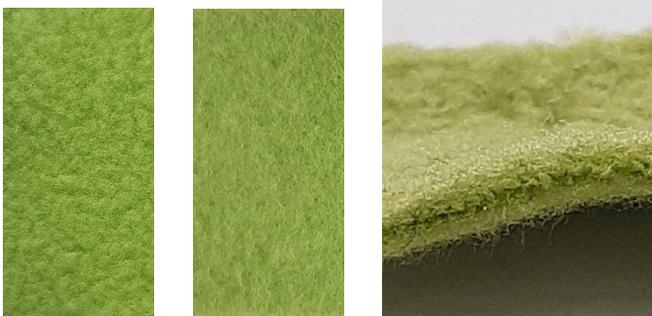


Materialkategorien im harmonisierten Schnelltest



Grafiken: Malin Obermann, 2021

Leichtes Gestrick- beidseitig geraut (182 g/m²)



20. April 2021

Eigenentwicklungen:

- 100 % PES-Fleece, beidseitig geraut oder
- Kombinationen aus PES und Lyocell (Cellulose)



Bilder: Stefan Brandt, 2021

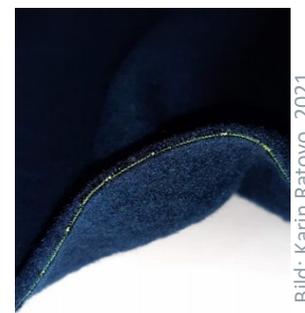
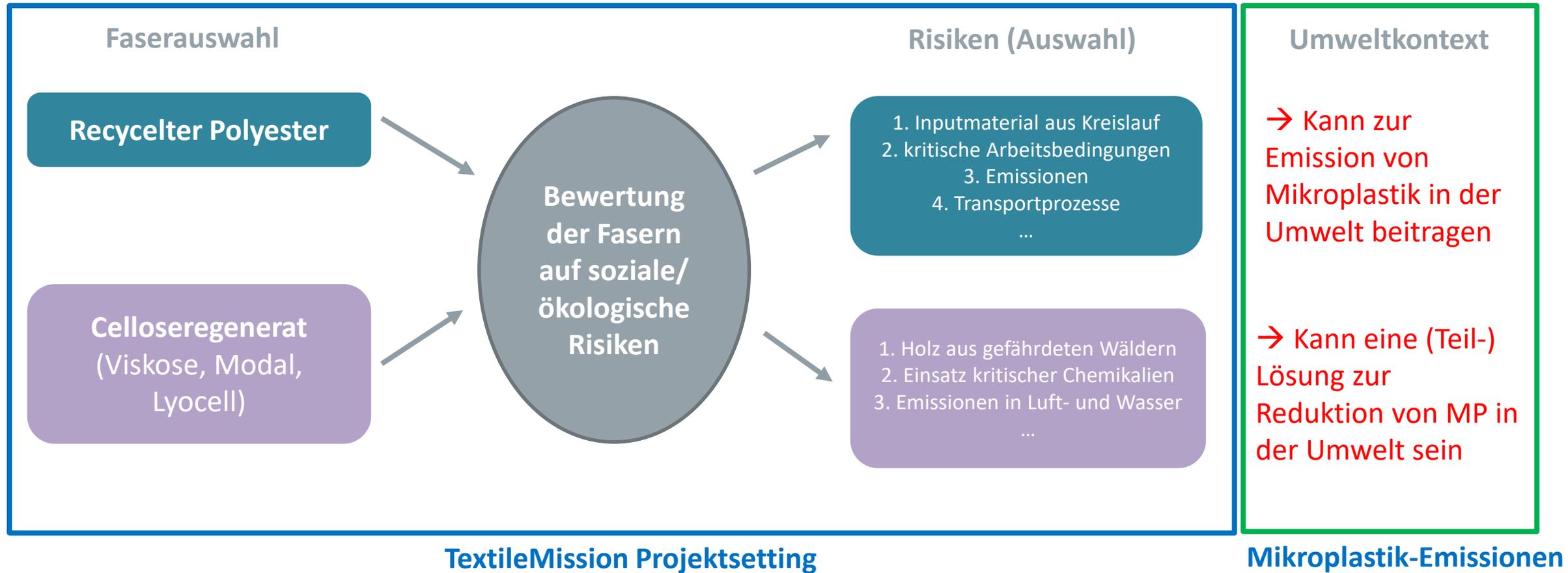


Bild: Karin Ratovo, 2021

- Quellen und Senken faserigen Mikroplastiks am Beispiel von Outdoor- und Sportswear ermitteln
- Lösungsansätze entwickeln
- Arbeitsgebiet Textil
 - Besseres Verständnis der Ursachen von Mikroplastikausstoß bei Textilien und Entwicklung alternativer Flächenkonstruktionen und Bekleidungsteile (Waschprozesse | Herstellungsprozesse)
 - Untersuchung des Verbraucherverhaltens
 - Analyse der emittierten Partikel (Prüfverfahren, Art, Menge und Größenfraktionierung)
- **Arbeitsgebiet Umwelt**
 - Besseres Verständnis der Eintragspfade und des Umweltverhaltens einschließlich der Betrachtung von Biopolymeren
 - Rückhalt von textilem Mikroplastik in Kläranlagen, biologisches Abbauverhalten
- **Übergeordnete Zielsetzung**
 - Kommunikation, Problembewusstsein in der Branche und beim Verbraucher schärfen



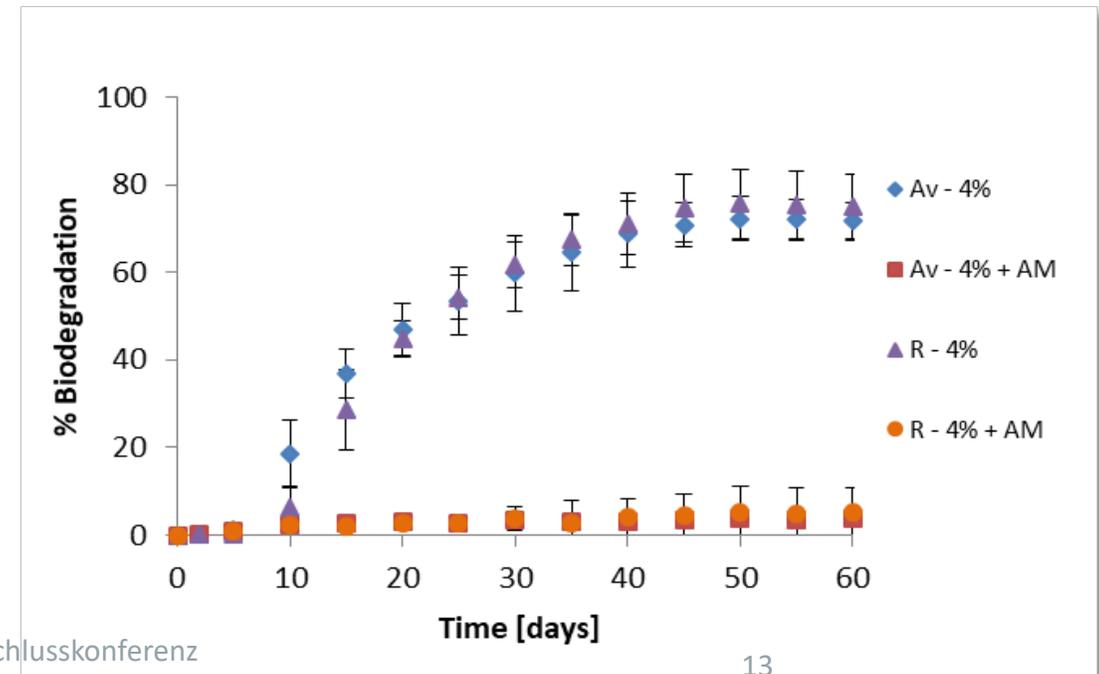
- **Rohstoff- & landesspezifische Bedingungen** sind bekannt/ geprüft (ggf. durch Zertifizierungen (höchster Standard, lokale Initiativen)).
- **Produktionsanlagen und Betriebsweisen** sind bekannt und geprüft (nach EU-BAT-Standard).
- Der Einsatz von **Energie erfolgt möglichst effizient** und aus Basis erneuerbarer Energien.
- **Chemikalien** werden in geringem Rahmen eingesetzt und im Kreislauf geführt, ansonsten sicher entsorgt.
- **Transportwege** sind auf ein Mindestmaß reduziert (bspw. integrierte Produktionsweisen).
- Geeignete **Sammelsysteme für Altkleider** sind eingeführt und mit anschließender Wiederverwendung/Recycling verbunden.
- Textilien sind von Anfang an auf häufige **Wiederverwendbarkeit und Recycling** ausgelegt.

Rückhalt von textilem Mikroplastik in Kläranlagen, biologisches Abbauverhalten

- » kaskadierte Filtration (5-50-150-500 μ m)
- » Fluoreszenzmikroskopische Charakterisierung /
begleitet durch FT-IR
- » Laborkläranlagen, Batchversuche (u.a. Koagulation,
Co-Sedimentation mit Belebtschlamm)
- » Test zur biologischen Abbaubarkeit (ISO/DIS 14851:2016,OxiTop)

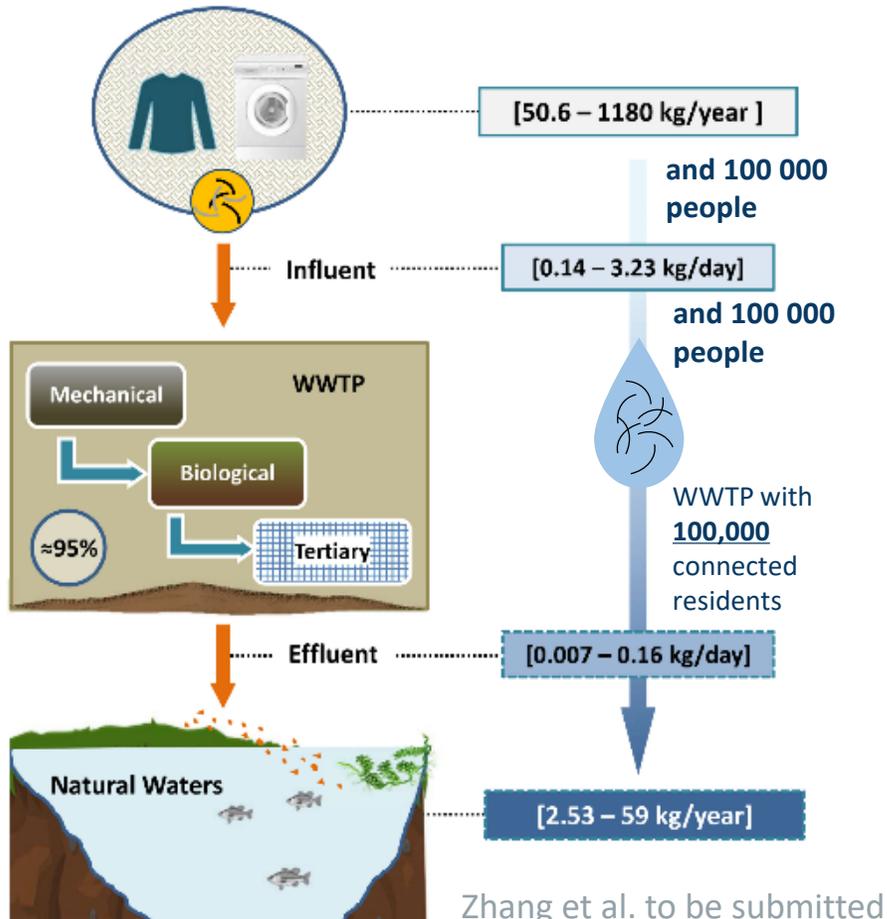


- » >90% Entfernbarkeit der PET Faserfragmenten in den Laborversuchen
- » Co-Sedimentation mit Primär- und Belebtschlamm > 97%
- » kein signifikanter Einfluss der Partikelgröße (50, 150, 500 μm)
- » das Textilfinish kann einen starken Einfluss auf die biologische Abbaubarkeit von Faserfragmenten haben / Erhöhung der Persistenz (?/!)



Emissionen durch das Waschen synthetischer Textilien

Synthetic Textile Washing



- Sportswear und Outdoortextilien emittieren bis zu 300 mg/kg in der 1. Wäsche, bis 1000 mg/kg in 10 Wäschen.
- Schnelltests ergeben z. T. deutlich höhere Werte und dürfen für Hochrechnungen nicht verwendet werden.
- ***“Fast-Fashion” ist kein Phänomen im Sportswear- und Outdoorsegment, für andere Segmente sind Emissionen der Wäschen 1 - 5 für Hochrechnungen zu verwenden.***
- In Deutschland gelangen 42 – 979 Tonnen PET pro Jahr aus Haushaltswäschen in die Kläranlagen, basierend auf den Untersuchungen für Sportswear- und Outdoortextilien.
- In Deutschland werden davon 2 – 47 Tonnen pro Jahr in die Umwelt eingetragen!

- » **(Semi-) synthetische Fasern tragen zur Umweltproblematik „textiles Mikroplastik in der Umwelt“ bei.** Dies können auch Fasern aus biobasierten Kunststoffen sein.
- » **Das Textil in der finalen Form muss betrachtet und auf Nachhaltigkeitsaspekte und Mikroplastikemissionen hin untersucht werden – durch die gesamte textile Kette von der Produktion bis zur Entsorgung.**

- Quellen und Senken faserigen Mikroplastiks am Beispiel von Outdoor- und Sportswear ermitteln
- Lösungsansätze entwickeln
- Arbeitsgebiet Textil
 - Besseres Verständnis der Ursachen von Mikroplastikausstoß bei Textilien und Entwicklung alternativer Flächenkonstruktionen und Bekleidungsteile (Waschprozesse | Herstellungsprozesse)
 - Untersuchung des Verbraucherverhaltens
 - Analyse der emittierten Partikel (Prüfverfahren, Art, Menge und Größenfraktionierung)
- Arbeitsgebiet Umwelt
 - Besseres Verständnis der Eintragspfade und des Umweltverhaltens einschließlich der Betrachtung von Biopolymeren
 - Rückhalt von textilem Mikroplastik in Kläranlagen, biologisches Abbauverhalten
- **Übergeordnete Zielsetzung**
 - Kommunikation, Problembewusstsein in der Branche und beim Verbraucher schärfen

Wissenschaftliche Publikationen (2 eingereicht und 2 in Vorbereitung)

Stakeholder-Veranstaltungen (+ zahlreiche Vorträge, Radio- und TV-Beiträge)

2018



17. Mai 2018 in Berlin
85 Teilnehmer

20. April 2021

2019



7. Nov. 2019 in Berlin
90 Teilnehmer

Plastik in der Umwelt - Abschlusskonferenz

2019



10. Dez. 2019 in Brüssel
über 60 Teilnehmer

2021



17. März 2021 (Online)
über 150 Teilnehmer

Projektvideo



Langversion: 7:17 min.

Kurzversion: 1:43 min.

Zu finden auf: <https://textilemission.bsi-sport.de/>

Zusammenfassung der wichtigsten Projektergebnisse

Erscheinungstermin: Ende April 2021

Umfang: ca. 40 Seiten

Format: PDF zum Download + Print-Version



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.
NEGATIV ist das neue POSITIV!**

<https://textilemission.bsi-sport.de/>