

Die Schuhsohle neu gedacht – Entwicklung einer kreislauffähigen Aussensohle für die Schuhindustrie

Institute of Materials and Process Engineering IMPE
30.4.2026 | Prof. Dr. Christof Brändli

Inhalt



Motivation



Endgegner Turnschuh: Mode mit Fussabdruck

Sneaker stehen für schnellen Konsum, komplexe Lieferketten und schwer recycelbare Materialien. Warum Turnschuhe die Umwelt belasten und was das über unseren Umgang mit Kleidung verrät.

Rund 57 Millionen Paar Schuhe wurden im Jahr 2023 eigens für den Schweizer Markt produziert. Statistisch gesehen kauft jede Person hierzulande im Schnitt somit jährlich sechs neue Paar. Doch während wir im Trendschnitt durch den Alltag gehen, hinterlassen wir tiefe Spuren für die Umwelt. Ein herkömmliches Paar Sneaker verursacht in der Produktion...

Während T-Shirts, Jeans und Kleider im Kontext von Fast Fashion längst kritisch diskutiert werden, bleibt der Turnschuh oft aussen vor. Dabei begleiten uns Sneaker genauso durch den Alltag, und wir gehen damit erst noch jeden Schritt wortwörtlich auf Kosten der Umwelt.

Komplexe Materialien,

Globale Lieferketten und hoher Ressourcenverbrauch

Lange und intransparente Lieferketten prägen die Sneaker-Produktion. Rohstoffe werden weltweit gewonnen, in verschiedenen Ländern verarbeitet und schliesslich zu fertigen Produkten zusammengesetzt – unter schlechten Bedingungen für Arbeiterinnen und Arbeiter. Vom Design bis...

möglich ist. Ein grosser Teil der Verantwortung liegt zwar bei der Industrie, doch auch wir als Konsumentinnen und Konsumenten können durch unsere Kaufentscheide und unseren Umgang mit Fast Fashion inklusive Schuhen zu einer Veränderung beitragen.

Dieser Wandel beginnt oft schon bei...

Der unsichtbare Fussabdruck

- **Der Konsum in der Schweiz:** Mit durchschnittlich sechs Paar neuen Schuhen pro Jahr liegt der Schuhkonsum in der Schweiz etwas über dem europäischen Mittelwert.
- **Ein Rucksack voller Emissionen:** Ein einziges Paar herkömmlicher

Wissenschaftliche Erkenntnisse

microplastics



Release of microplastics from shoe outsole by walking and jogging, and ingestion of the microplastics by goldfish



Article
Release of Microplastics from Shoe Outsoles into the Environment by Walking and Jogging, and Ingestion of Outsole Microplastics by Goldfish

Sayaka Manabe ¹, Yasuo Shimizu ², Tomoyasu Yoshitomi ³, Ryoosuke Fujinuma ^{1,4}

<https://doi.org/10.3390/microplasti>

Mikroplastik

1µm – 5mm

Schuhmittel- und -aussensohle

- Poly-Ethylenvinylacetat (EVA)
- Polyurethan (TPU)
- Polyetherblockamid (PEBA)
- Thermoplastisches Polyester Elastomer (TPEE)
- Synthese- oder Naturkautschuk (SBR, NR)



adidas

Bio basiert / Bio abbaubar

Nur wenige wissenschaftliche Publikationen zum Schuhabrieb



Contents lists available at ScienceDirect

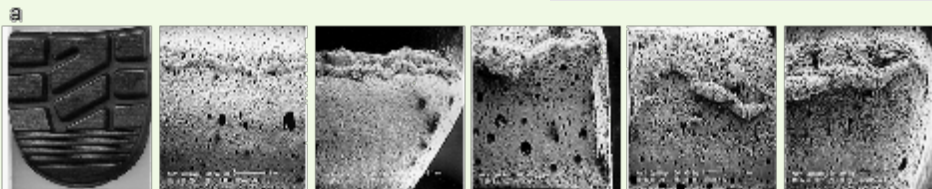
Wear

journal homepage: www.elsevier.com/locate/wear

Identifying shoe wear mechanisms and associated characteristics: Importance for slip resistance evaluation

In-Ju Kim

Department of Industrial Engineering, College of Engineering, Sang Joon University, 416, Eon 432, Gyeongsang 794-743



<https://doi.org/10.1016/j.wear.2016.04.020>



Fig. 1. A schematic diagram of a contact-slip interface between a shoe heel and a floor surface: (a) Microscopic form; (b) Macroscopic form; (c) Macroscopic form; (d) Macroscopic form; (e) Macroscopic form; (f) Macroscopic form; (g) Macroscopic form; (h) Macroscopic form; (i) Macroscopic form; (j) Macroscopic form; (k) Macroscopic form; (l) Macroscopic form; (m) Macroscopic form; (n) Macroscopic form; (o) Macroscopic form; (p) Macroscopic form; (q) Macroscopic form; (r) Macroscopic form; (s) Macroscopic form; (t) Macroscopic form; (u) Macroscopic form; (v) Macroscopic form; (w) Macroscopic form; (x) Macroscopic form; (y) Macroscopic form; (z) Macroscopic form.



<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117304>

Journal of Hazardous Materials B301 (2023) 126779

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Hazardous Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jhazmat

Shoe sole wear? – Toxicity screening of leachates from shoe soles using freshwater organisms

In-Ju Kim, Tae-Yang Lee, Youn-Jou An

Department of Environmental Science, Seoul National University, Seoul 05150, Korea

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126779>

Journal of Environmental Management 331 (2022) 117304

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Environmental Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jenvman

Microplastic pollution to conservation and management of a lake

Youn-Jou An, In-Ju Kim, Tae-Yang Lee

Department of Environmental Science, Seoul National University, Seoul 05150, Korea

Vision

Bioabbaubare Schuhsohle, ohne Mikroplastik

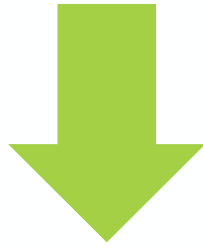
StepZero

“We are a clean tech company innovating in sustainable materials for the footwear industry, founded in 2017 and rooted in a century-old legacy of Swiss engineering and innovation.”

www.step-zero.com

Herausforderung

Es gab auf dem Markt kein Material, welches die Anforderungen an ein flexibles, bioabbaubares Schuhsohlenmaterial erfüllt!



→ Kontakt StepZero mit der ZHAW

IMPE Institute of Materials and Process Engineering
Labor für Klebstoffe und Polymere Materialien

→ Gemeinsames Innovationsprojekt mit Unterstützung
Innosuisse



Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI



Ablauf Innosuisse-Antrag

1. Kontakt

Diskussionen über Projektinhalt

Gemeinsames Schreiben Innosuisse-
Antrag mit Unterstützung Mentor

Business-Teil

Wissenschaftlicher Teil

6-8
Wochen

Einreichen

Bewilligung

6
Wochen

IP (Nutzungsrechte)

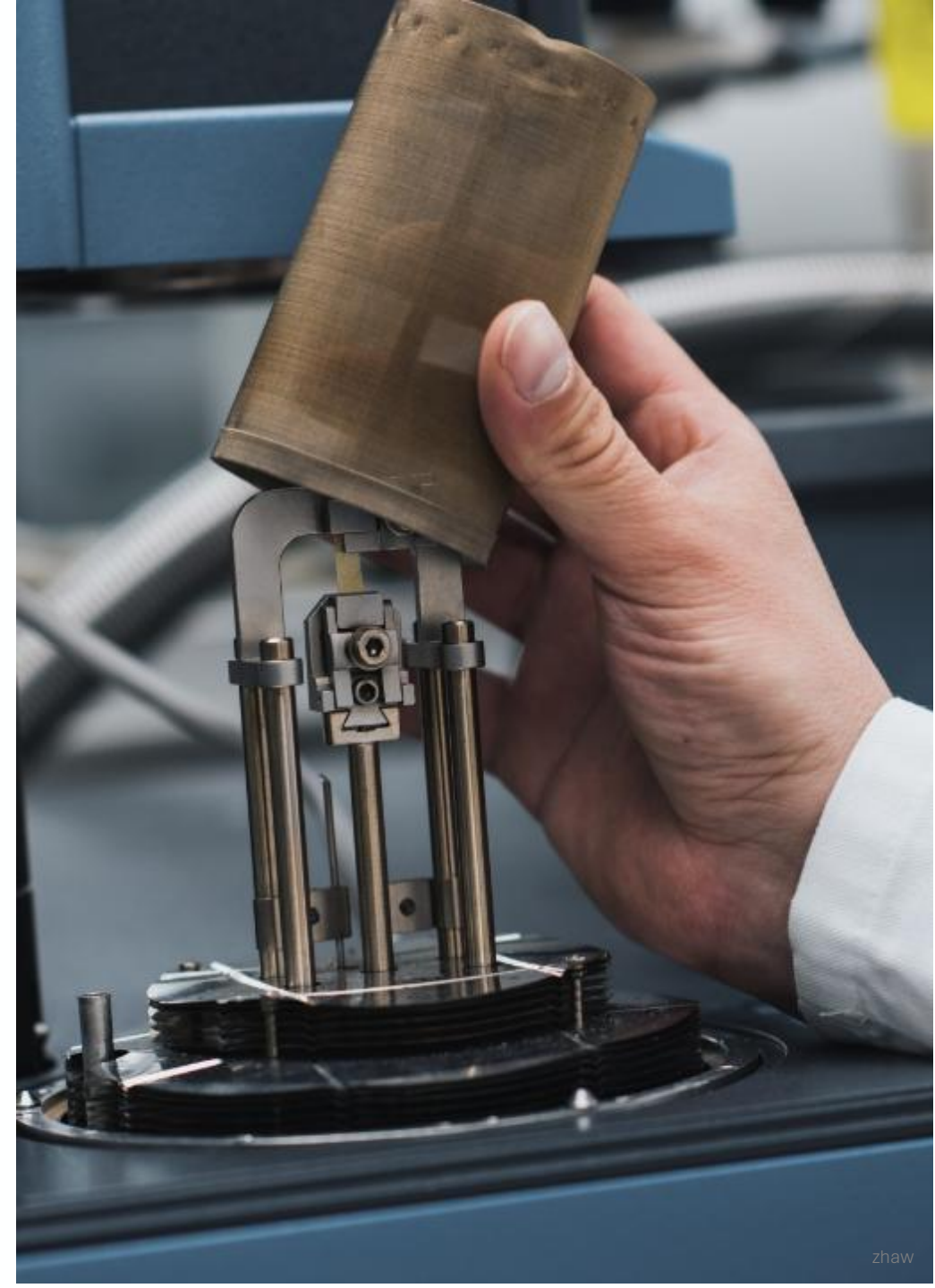


Vorgehen

- wichtigste Punkte -



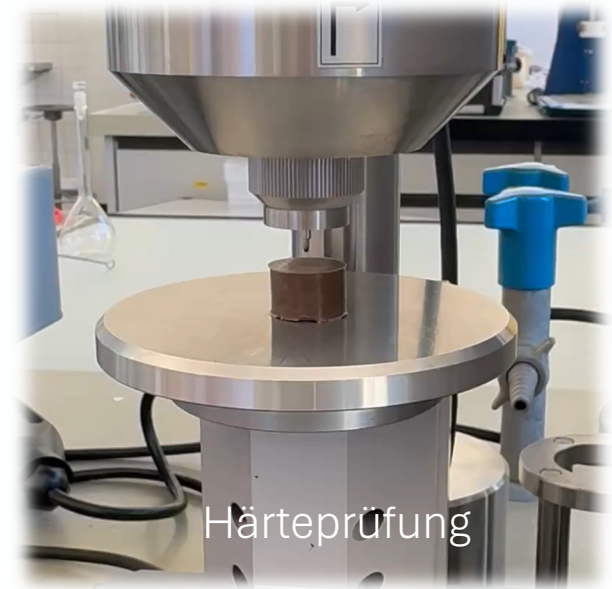
draw.io



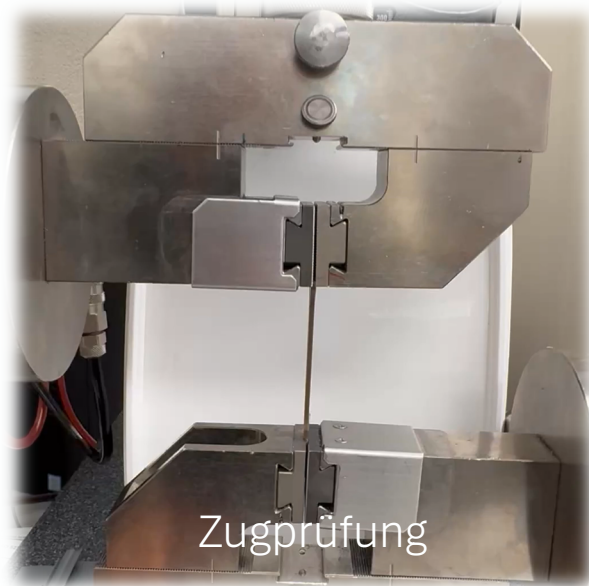
Eigenschaften



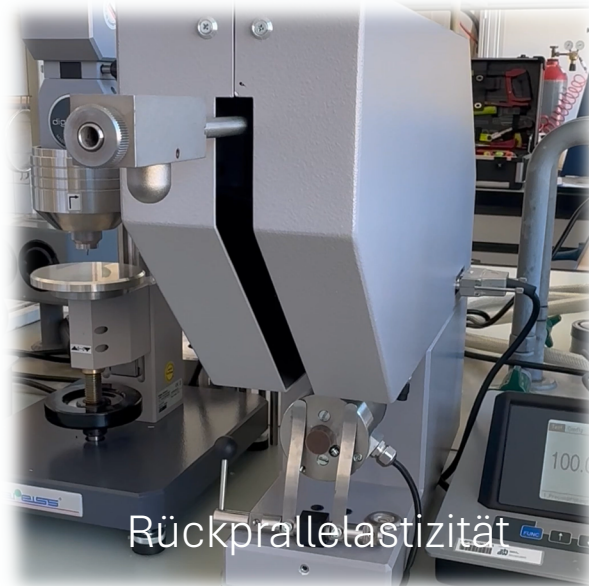
Klebarkeit



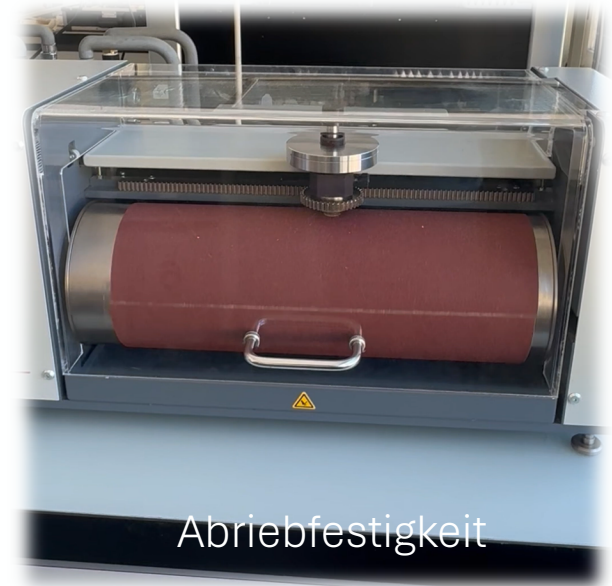
Härteprüfung



Zugprüfung

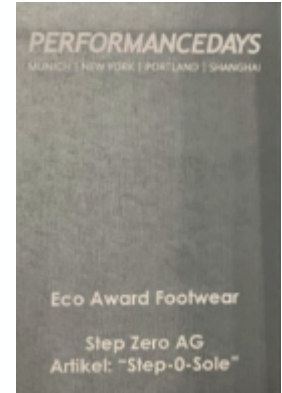


Rückprallelastizität



Abriebfestigkeit

Lösung



Geheimnis des Erfolges

- Klare Zielsetzung
- Innovative Ideen - viel Laborarbeit – viele Versuche
- Regelmässige, 2-wöchige technische Besprechungen
- Alle 3 Monate Review Meetings mit dem Management
- Vollständiges Commitment des Umsetzungspartners in jeder Phase des Projektes
- Kritische Auseinandersetzungen, aber immer mit einem sehr positiven Mindset
- Fokussiertes Projektteam



Massimo Zambito Marsala
Bettina Vetterli
Christof Brändli

Take home Messages

- für erfolgreiche Innovationsprojekte -

- Kompatible Projektpartner (gleiches Mindset)
- Konstruktive Kritikfähigkeit
- Technische Exzellenz
- Etablierte Interdisziplinarität
- Gelebtes “Out-of-the-Box”-Denken



Zürcher Hochschule für
Angewandte Wissenschaften

ZHAW School of Engineering
Institute of Materials and Process Engineering

Prof. Dr. Christof Brändli

Dozent

Laborleiter Klebstoffe und Polymere Materialien

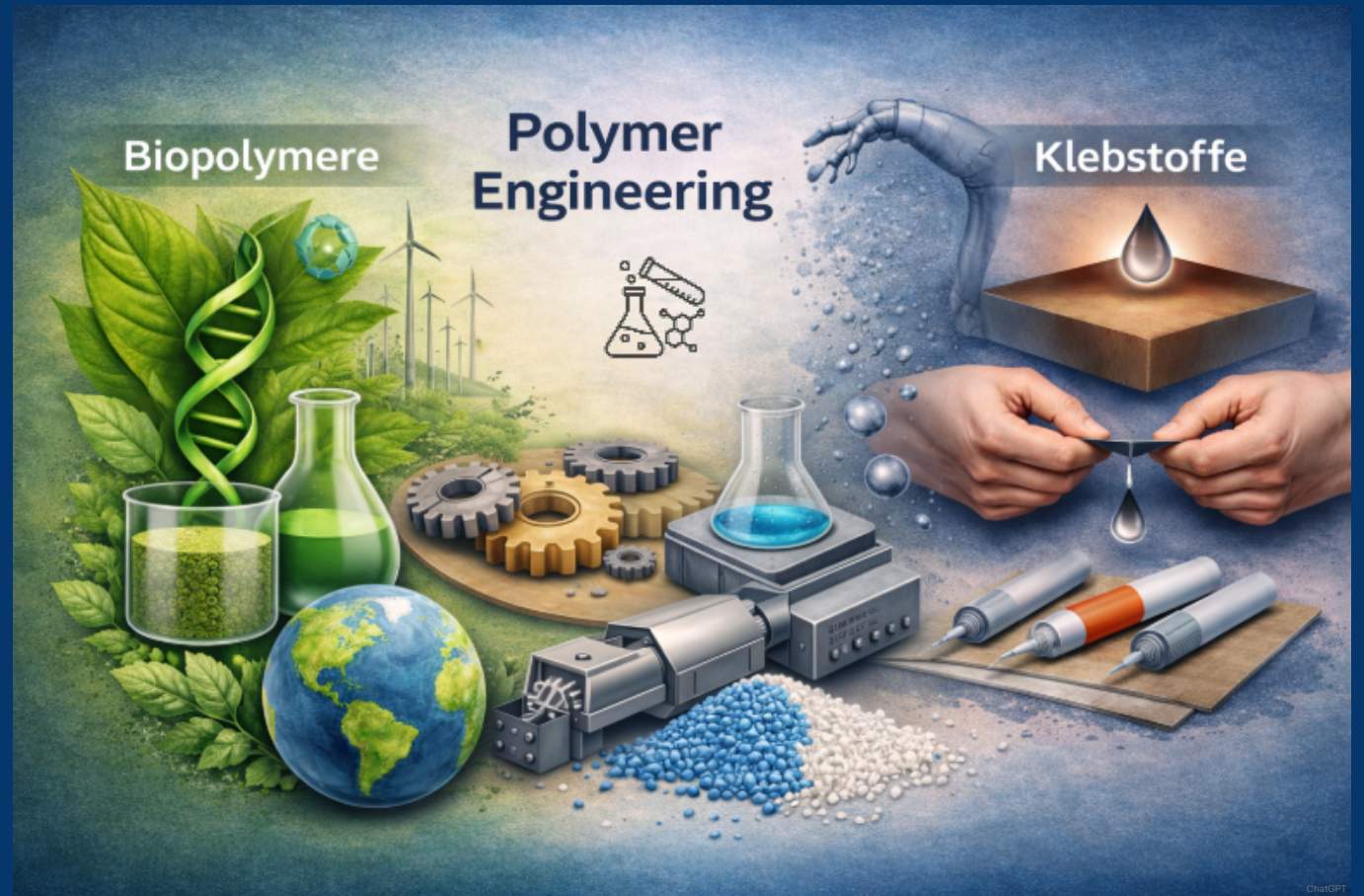
Technikumstrasse 9 | Postfach

8401 Winterthur

Tel. +41 58 934 6586

christof.braendli@zhaw.ch

www.zhaw.ch/impe



**Herzlichen
Dank.**