

Nummer 52  
Februar 2025



# ZWISCHENTÖNE

## Das Generationen-Magazin

Hochschule Niederrhein  
University of Applied Sciences



Sozialwesen  
Faculty of Applied Social Sciences

# RECYCLING

## IN DER TEXTILINDUSTRIE:

### Herausforderungen und Lösungen für die Zukunft

TEXT UND BILD VON **NADINE BULLERDIEK**

Fachbereich Textil- und Bekleidungstechnik und Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung

**Die Textilindustrie steht vor der großen Herausforderung, nachhaltiger zu werden. Jede:r Deutsche kauft durchschnittlich 60 neue Kleidungsstücke pro Jahr. Längst nicht alle Kleidungsstücke werden tatsächlich getragen und viele Textilien landen früher oder später im Müll.**

**In Europa werden jährlich etwa 15 Kilogramm Textilien pro Kopf entsorgt. Recycling spielt beim Umgang mit textilem Abfall bislang noch keine große Rolle. Laut einer Schätzung aus dem Jahr 2017 werden weniger als 1 % der Textilien in einem geschlossenen Kreislauf recycelt.**

#### Hürden im Textilrecycling

Die Komplexität moderner Textilien stellt eine wesentliche Herausforderung für ein effektives Recycling dar. Faser-mischungen und Additive wie Farbstoffe erschweren die Rückgewinnung der Materialien. Eine nachhaltige Zukunft der Textilbranche bedarf einer Circular Economy, also einem zirkulären, ressourcenschonenden Wirtschaftens. Um diese zu etablieren, müssen innovative Ansätze Marktreife erlangen und wirtschaftliche darstellbar sein.

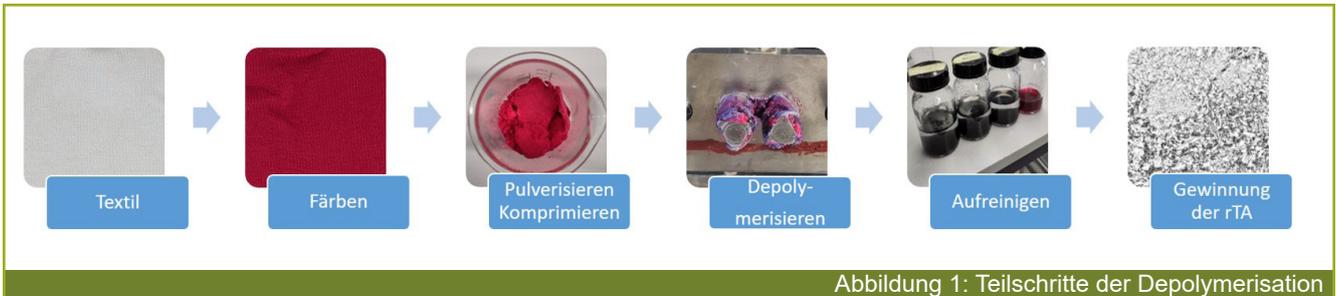
Die Europäische Union hat folgendes Ziel in ihrer Textilstrategie verankert: Bis 2030 sollen Textilien größtenteils aus recycelten Materialien bestehen und selbst recyclingfähig sein. Der Weg dorthin verlangt, dass textile Produkte im Produktdesign bereits kreislauffähig und nachhaltig gestaltet werden und dass Recyclingtechnologien entwickelt werden, die die Komplexität von Textilien technisch tolerieren.

#### Entwicklungsarbeit für das Polyesterrecycling

Polyesterfasern sind heute die mit Abstand am häufigsten produzierten textilen Fasern. Der Anteil der Polyesterproduktion an der globalen Faserproduktion macht zurzeit etwa 64% aus. Für die kommenden Jahre wird eine deutliche Zunahme prognostiziert, auch da das Fasermaterial einen vergleichsweise geringen Faserpreis aufweist. Der in den Textilien am weitesten verbreitete Polyester ist das Polyethylenterephthalat (PET). Wie die meisten am Markt verfügbaren Kunststoffe, ist das herkömmliche PET biologisch nicht abbaubar und gilt bei unsachmäßiger Entsorgung, z.B. in der Natur, als Mikroplastikquelle. Somit ist Polyester-PET aktuell nicht nur die wichtigste Faser auf dem Markt, sondern auch eine der wichtigsten Fasern im Textilrecycling.

Im Forschungsprojekt SiWerTEX untersuchen Forschende des Forschungsinstituts für Textil- und Bekleidung (FTB) der Hochschule Niederrhein und des Instituts für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik (ICTV) der Technischen Universität Braunschweig, wie Farbstoffe und Additive beim chemischen Recycling von Polyestertextilien effektiv entfernt und potentiell als Wertstoffe zurückgewonnen werden können. Die Erkenntnisse sollen dazu beitragen eine Gestaltung von Textilien zu ermöglichen, die von Anfang an auf ein späteres Recycling ausgerichtet sind.

Es gibt bereits mehrere Ansätze für das Recycling von Polyester-textilien, wobei das chemische Back-to-Monomer Recycling besonders vielversprechend für komplexe und verunreinigte Textilabfälle ist. Ein in Deutschland entwickelter Ansatz des chemischen Recyclings zerlegt die PET-Polymerketten der Polyesterfasern auf molekularer Ebene und gewinnt auf diese Weise die einzelnen Monomerbausteine Terephthalsäure und Ethylenglycol für die Herstellung von Neufasern zurück. Dies wird auch als „Depolymerisation“ bezeichnet.



## Forschung zum Verhalten von Farbstoffen beim Textilrecycling

Für das Forschungsprojekt SiWerTEX wurde untersucht, wie sich Farbstoffe, mit denen Polyestertextilien gefärbt sind, beim chemischen Textilrecycling verhalten. Ziel war es zum einen, geeignete Farbstoffe zu identifizieren, die besonders gut für kreislauffähige Polyestertextilien geeignet sind. Zum anderen sollte die Forschung dazu beitragen, Methoden zur schnellen Bewertung von Farbstoffen in Bezug auf ihre Kreislauffähigkeit zu entwickeln.

Dazu wurden Polyestertextilien zunächst gefärbt und anschließend in einer chemischen Reaktion gespalten. Die farbigen Polyesterfasern wurden anschließend depolymerisiert, aufgereinigt und das recycelte Monomer Terephthalsäure (rTA) rückgewonnen. Darüber hinaus wurden Analysen mit verschiedenen Farbstoffen durchgeführt, um deren Verhalten unter bestimmten chemischen Bedingungen zu untersuchen.

Die Ergebnisse zeigten, dass einige Farbstoffe durch die Bedingungen des chemischen Recyclings während der Depolymerisation verändert wurden. Dabei spielte die molekulare Struktur der Farbstoffe eine entscheidende Rolle. Trotz ihres unterschiedlichen Verhaltens im Recyclingprozess ließen sich alle im Rahmen der Masterarbeit untersuchten Farbstoffe abtrennen. Das zurückgewonnene Monomer rTA wies für die meisten Proben eine hohe Reinheit auf. Dies legt nahe, dass die untersuchten Farbstoffe für Polyestertextilien, die nach ihrem Lebenszyklus einem chemischen Recycling zugeführt werden sollen, geeignet sind. Zusätzlich wurde ein Vorschlag für die Entwicklung eines Schnelltests zur Vorhersage des Farbstoffverhaltens und der Abtrennbarkeit während des Recyclings entwickelt.

## Ein Schritt in Richtung Kreislaufwirtschaft

Die Forschung liefert wertvolle Einblicke in die Zusammenhänge zwischen Farbstoffchemie und Recyclingprozessen. Die Ergebnisse markieren einen wichtigen Schritt hin zu einer nachhaltigen und kreislauffähigen Textilindustrie. Sie können als Grundlage dienen, um die Eignung von Farbstoffen für kreislauffähige Textilien schnell zu testen und bereits in der Gestaltungs- und Entwicklungsphase von textilen Produkten zu berücksichtigen. Es bleibt jedoch noch viel zu tun, um eine Kreislaufwirtschaft in der Textilindustrie zu etablieren und die gesteckten Ziele der EU-Textilstrategie zu erreichen. Am Fachbereich Textil- und Bekleidungstechnik wird weiterhin geforscht, um die Textilindustrie nachhaltig, kreislauffähig und somit auch zukunftsfähig zu gestalten.

## Über die Autorin

**Nadine Bullerdiek**, die bereits als Kind durch ihr Hobby Nähen Interesse an Textilien entwickelte, absolvierte zunächst eine Ausbildung zur Maßschneiderin für Damenmode, für die sie ausgezeichnet wurde.

Danach studierte sie an der Hochschule Niederrhein Textil- und Bekleidungstechnik mit dem Schwerpunkt Textile Technologie.

Ihre Bachelorarbeit „Dyeing of Poly(lactic acid) Fibres for Circular Textile Products“ (betreuende Professorin: Dr. Maike Rabe), wurde bereits mit dem Wilhelm-Lorch-Preis ausgezeichnet.

Anschließend folgte das Master-Studium Textile Produkte mit dem Schwerpunkt Textil. Die Arbeit an Lösungen im Bereich Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft sind der Textilingenieurin wichtig. Im Sommer 2024 schloss Nadine Bullerdiek ihr Studium mit dem Titel Master of Science (betreuende Professorin: Dr. Maike Rabe) sehr erfolgreich ab.

Kontakt:  
 Dr. Anna Missong (anna.missong@hs-niederrhein.de)  
 M. Sc. Alexandra Glogowsky  
 Prof. Dr.-Ing. habil. Maike Rabe

# IMPRESSUM

## Herausgeber:

Hochschule Niederrhein  
Kompetenzzentrum „Ressourcenorientierte  
Alter(n)sforschung - REAL“  
Prof. Dr. Moritz Heß (v.i.S.d.P.)

## Anschrift:

Hochschule Niederrhein  
Fachbereich Sozialwesen  
**Redaktion Zwischentöne**  
Miriam Grates  
Richard-Wagner-Str. 101  
41065 Mönchengladbach  
t 02161 - 186 5661  
zwischenstoene@hs-niederrhein.de  
www.hs-niederrhein.de/fb06/zwischenstoene

## Redaktion:

Elise Donder, Miriam Grates, Gertrud Grins,  
Josée Hümpel-Langen, Prof. Dr. Engelbert  
Kerkhoff, Elke Kütemeier, Karl-Heinz Thifessen

## Layout:

Albert Verleysdonk

## Titelfoto:

KI-generiert / Adobe Firefly

## Druck:

www.wir-machen-druck.de  
gedruckt auf Recyclingpapier

## Nächster Redaktionsschluss:

Oktober 2025

## Nächste Ausgabe:

Februar 2026

## Anzeigen:

Infos unter 02161 - 186 5661  
Namentlich gekennzeichnete Beiträge  
erscheinen unter ausschließlicher  
Verantwortung der Autor:innen. Für unauf-  
gefordert eingesendete Beiträge und Bild-  
material übernehmen wir keine Haftung.

## Bildquellen:

Kevin Mohr (S. 4, S. 5, S. 6)  
Nadine Bullerdiek (S. 8)  
Karl-Heinz Thifessen (S. 10, S. 12, S. 13)  
Georg Opdenberg (S. 28, S. 29, S. 30)  
Albert Houtermanns (S. 34, S. 35)  
Dieter Grins (S. 40, S. 41, S. 42, S. 43,  
S. 44, S. 45)  
Privat / Gertrud Grins (S. 9)  
Privat / Heinz Esser (S. 47)  
Unsplash.com / Leo\_Visions (S. 15)  
Unsplash.com / Wolf Zimmermann (S. 21)  
Unsplash.com / Rohit Tandon (S. 22)  
Unsplash.com / Jr Korpa (S. 24, S. 36, S. 37)  
Pexels.com / Karolina Grabowska (S. 17)  
Pexels.com / Aaron Burden (S. 31)  
wikipedia.org / Pierre Bona / CC BY SA 3.0,  
(S. 26)  
KI-generiert / Adobe Firefly (Titelbild, S. 2,  
S. 17, S. 19, S. 38, S. 39)



**ZWISCHENTÖNE**

**Das Generationen-Magazin**

Fachbereich Sozialwesen, Kompetenzzentrum  
„Ressourcenorientierte Alter(n)sforschung – REAL“  
Hochschule Niederrhein

ZwischenTöne auch im Internet:  
[www.hs-niederrhein.de/fb06/zwischentoene](http://www.hs-niederrhein.de/fb06/zwischentoene)