

Autorin: Nora Schönherr  
Herausgeberinnen: Fashion Changers

# Recycelte Polyesterfasern

in der Bekleidungsindustrie

Wenn ich mich aktuell in der Modewelt umschaue, schreit alles nach: life in recycled plastic is fantastic. Doch wenn ich tiefer eintauche, stellen sich mir mehr und mehr Fragen.

Ist Recycling von PET-Flaschen zu Bekleidung wirklich Recycling? Kann Altkleidung aus PET recycelt werden? Kann das Abfallproblem durch Re/Down/Upcycling gelöst werden und gleichzeitig recyceltes Polyester als nachhaltigere Materialien-Option in den Kreislauf für Bekleidung zurückgebracht werden? Ist es möglich, jedes derzeit produzierte Kleidungsstück aus Polyester auch aus recycelten Fasern herzustellen? Sind diese Mengen überhaupt verfügbar? Gibt es andere Lösungen und was können wir als Konsument:innen tun?

Das sind nur einige Fragen, die ich mir vor und während der Recherche zum Thema Polyester in der Bekleidungsindustrie gestellt habe. Zu diesem Thema gibt es aktuell viele, und gleichzeitig wenige, Informationen – ein Dickicht an vielschichtigen und verwirrenden Fakten. Die aktuelle Lage sagt uns, dass Recycling die einzige Lösung für das Plastikmüll-Problem ist, welches unsere Meere, Umwelt und das Leben von Tieren, Pflanzen und uns Menschen belastet. Zudem entwickelt sich die Technologie immer weiter. Mittlerweile ist es sogar möglich, aus einem Kleidungsstück wieder eine Plastikflasche herzustellen, ohne Abstriche in der Qualität zu machen (1). Warum technologie- und biobasierte Kunststoffe und Naturfasern derzeit keine Konkurrenz und Alternative zu herkömmlichem (recyceltem) Polyester sind und Mikroplastik nicht das einzige Problem ist, können wir jedoch nur verstehen, wenn wir das große Ganze betrachten.

Laut Greenpeace werden jährlich mehr als 100.000 Milliarden Kleidungsstücke produziert. Für die Herstellung dieser verbraucht die Bekleidungsbranche eine große Menge an Ressourcen.

Herstellung und Gewinnung von Rohstoffen, Garnen, die textile Fläche bis hin zur Konfektion, Verpackung, Transport und Vertrieb. Was übrig bleibt: Altkleider, Deponieberge und die fortschreitende Klimakrise. Dies fordert die Textil- und Bekleidungsindustrie, welche über ein riesiges globales Versorgungsnetz und ein lineares, ressourcenintensives Geschäftsmodell verfügt, dazu auf, den Wert ihrer Materialien unter Berücksichtigung der Kreislaufwirtschaft zu überdenken. Es gibt viele tolle, öko-faire Fashion Businesses, die komplett auf Polyester verzichten oder ihre eigenen Kreisläufe etabliert haben. Doch der Großteil ist und bleibt Fast Fashion. Wenn wir die Gesamtbevölkerung betrachten, ist kein Konsum zwar die beste Lösung, aber eben derzeit leider auch eine Utopie. Um wirklich Veränderung zu bewirken, müssen alle dabei sein. Und tatsächlich setzen sich viele der großen Player das Ziel, bis 2030 nur noch nachhaltigere und recycelte Materialien zu verwenden. Das ist toll zu hören, aber ist es auch möglich? Denn diese Mengen können durch Fasern natürlicher Herkunft, schon allein von der benötigten Anbaufläche, nicht getragen werden. Die Verlagerung von Rohstoffen zu recycelten Ressourcen für die Herstellung neuer Textilien erfordert, dass die Hersteller Zugang zu großen Mengen recycelter Textilfasern mit hoher und konstanter Qualität haben.

Um das Faktendickicht etwas zu lichten, haben wir hier die wichtigsten Informationen über Polyester, zur derzeitigen Recyclingtechnologie, die wichtigsten Quellen für recyceltes Polyester und deren Chancen und Herausforderungen zusammengestellt. Diese helfen hoffentlich dabei, die Thematik nicht nur einseitig zu betrachten und vielleicht auch den eigenen Handlungsspielraum zu hinterfragen und neue Lösungen zu finden.

Nora Schönherr  
(B.Sc. Bekleidungstechnik)  
in Zusammenarbeit mit Fashion Changers

*Nora Schönherr*

# Inhaltsverzeichnis

5

Die Fakten

6

Was ist Polyester?

9

Recycling & Co.

11

Was bedeutet Polyester-Recycling?

14

Woraus besteht unsere recycelte Polyester-Kleidung?

15

Polyesterfasern aus PET-Flaschen

16

Polyesterfasern aus Meeresabfällen

17

Was ist Pre-Consumer-Recycling?

19

Was passiert beim Altkleider-Recycling?

21

So viel Plastik, und was nun?

22

Die Key-Facts im Überblick

23

Und jetzt? Die Lösungsansätze

25

Quellen

27

Impressum

# Die Fakten

Über **70%** der Kleidung bestehen aus Chemiefasern, wie z.B. Polyester, Acryl und Polyamid (4). Diese werden zu 99% aus fossilen Brennstoffen wie Kohle, Öl und Gas hergestellt. (2)

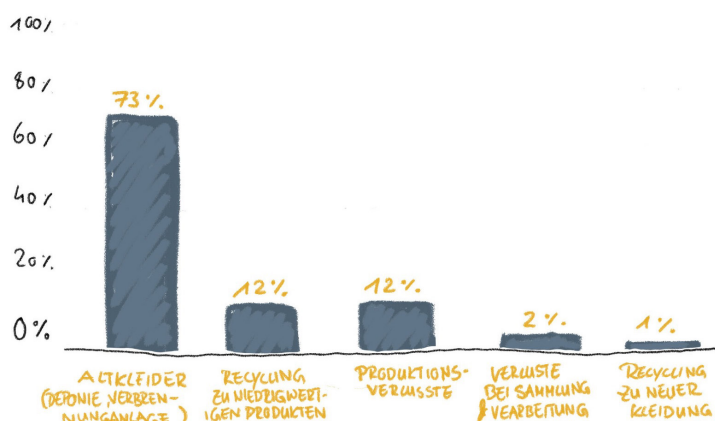
Weniger als **3%** des insgesamt verwendeten Materials in der Bekleidungsindustrie wird aus recycelten Rohstoffen gefertigt (die recycelten Rohstoffe aus anderen Branchen betragen nur 2%). (5)

Weniger als **1%** des zur Herstellung von Kleidung verwendeten Materials wird wieder zu neuer Kleidung recycelt.

**73,4%** aller hergestellten Fasern sind Chemiefasern (zum Vergleich: Baumwolle macht 26,1% aus, Wolle sogar nur 1,1%). Davon sind 53,4 Millionen Tonnen Polyesterfasern (Prognose: könnte sich bis 2030 verdoppeln). (3;4)

In Europa werden derzeit **80%** des textilen Abfalls deponiert oder verbrannt. Durch die Deponierung können Umweltbelastungen auftreten, da toxische Stoffe über die Erde und Luft in die Umwelt gelangen können und dort Platz einnehmen, welcher nicht weiter genutzt werden kann. (2)

ANTEILE DER VERWENDUNG VON BEKLEIDUNG INNERHALB DER TEXTILINDUSTRIE WELTWEIT IM JAHR 2015

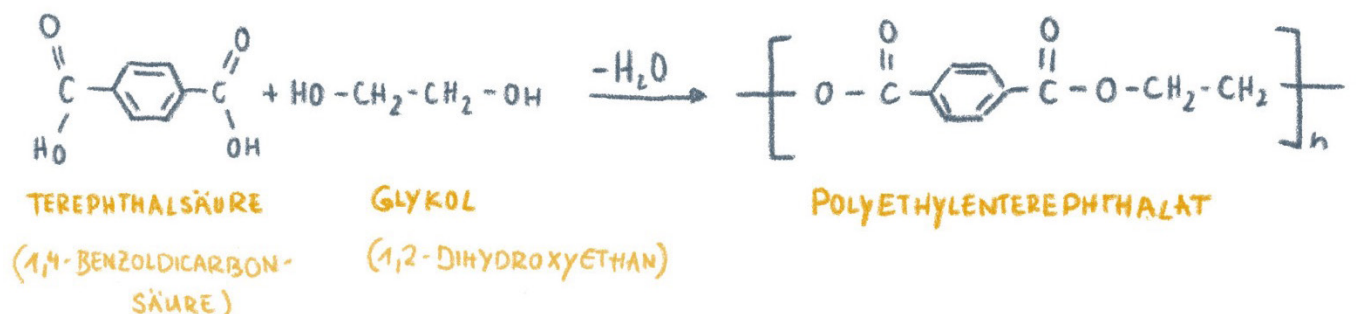


Verwendung von Bekleidungsabfall innerhalb der Textilindustrie  
Quelle: In Anlehnung an Statista, 2018

**P**olyester (PES) gehören zur Familie der Polymere. Sie enthalten eine funktionelle Estergruppe in ihrer polymeren Hauptkette und entstehen durch Veresterung, der Reaktion zwischen Alkohol und einer Säure. Polyester, das in Textilien und Einweg-Flaschen verwendet wird, ist überwiegend Polyethylterephthalat (PET), welches einer der am weitesten verbreiteten thermoplastischen Kunststoffe ist. Durch die thermoplastischen Attribute ist PET aufschmelzbar und somit recycelbar.

Strukturformel PET

Quelle: In Anlehnung an Brockmann & Ibold, 2000



## Warum eignen sich PET-Fasern gut für Bekleidung?

Die Faserstruktur von Polyester kann schon bei der Faserherstellung beeinflusst werden und Eigenschaften somit beeinflussen (im Sportbereich ist Kleidung oft so konstruiert, dass die Feuchtigkeit von der Haut weg transportiert wird, um schneller und großflächiger an die Textiloberfläche zu kommen, sodass das Textil schneller trocknet).

Polyester ist universell einsetzbar und passt sich dem Design und Nutzen an: Satin, Organza, Mikrofaser, als daunenähnliche Wattierung, technische Vliese, Futterstoff, gestrickt oder gewebt.

robust & widerstandsfähig

leicht

hoher Tragekomfort

leicht zu pflegen

nimmt nur wenig Feuchtigkeit auf und trocknet schnell

PET ist mit jeder anderen Faser, wie zum Beispiel Wolle oder Baumwolle, mischbar. Die Fasereigenschaften der verschiedenen Fasern können somit in einem Textil vereint werden. Des Weiteren ist PET günstig in Herstellung und im Einkauf (günstiger als Naturfasern, da kürzere Wege, kein Ernten, Waschen, Verarbeiten, Spinnen, Bleichen).

Recycelte Polyesterfasern weisen dieselben Eigenschaften und Qualität auf, wie herkömmliche Polyesterfasern. Dies wird jedoch durch die Reinheit und den Zustand des recycelten Materials, die Recyclingprozesse und die Anzahl der Recycling-Kreisläufe beeinflusst. Zudem kostet recyceltes Polyester (rPET) 10-20% mehr als herkömmliches.

Nicht jede textile Fläche lässt sich 1:1 in rPET umsetzen, was zu einer verlängerten Produktentwicklung führt, da mehrere Muster- und Entwicklungsschritte benötigt werden. Somit steigen auch die Kosten der Unternehmen, welche sich für recyceltes Material entscheiden.



**RECYCLING** Wiederaufbereitung eines Ausgangsmaterials für neue Produkte, wird mit gleichwertiger Qualität zurückgewonnen. Ein Produkt wird in vorheriger Form wiederverwendet: PET-Flasche zu PET-Flasche, Kleidung zu Kleidung.

**UPCYCLING** Das Endprodukt besitzt einen Mehrwert gegenüber dem Ausgangsprodukt. Aus der nicht mehr im Recyclingkreislauf eingebundenen PET-Flasche wird ein neues Kleidungsstück.

**DOWNCYCLING** Das Endprodukt wird in seinem Wert vermindert. Zum Beispiel: Textilabfall zu Dämmmaterial, Putzlappen oder Energie durch Verbrennung.

### **CLOSED LOOP RECYCLING (CLR)**

Ausgangsprodukt wird zum gleichen Produkt recycelt. Meist verschiebt sich dann der Zeitraum, bevor das Material endgültig im Abfall landet, denn auch bei einem geschlossenen Kreislauf sind die Durchläufe des Recyclings begrenzt, ohne dass die Qualität beeinträchtigt wird.

### **OPEN LOOP RECYCLING (OLR)**

Dabei wird aus dem recycelten Material ein anderes Produkt hergestellt und der Kreislauf für weitere Anwendungen geöffnet, bevor auch hier das Endprodukt Abfall wird.

Beispiel: Die PET-Flasche wird zur PET-Flasche, also Recycling in CLR. OLR öffnet den Kreis für das nächste Produkt: die Fasern für ein Kleidungsstück.

## RECYCLING, UPCYCLING und DOWNCYCLING

müssen immer für die genauen Umstände evaluiert werden.

Im Zusammenhang mit Kreislauffähigkeit kann dies beispielsweise so aussehen:

Wird in diesem Prozess die PET-Flasche als Abfall betrachtet, handelt es sich um Upcycling. Wenn jedoch nur die Flasche in ihrem Wert als Rohstoff betrachtet wird, sprechen wir von Recycling. Die dritte Möglichkeit: Es werden neue, sogenannte Virgin-Fasern hinzugefügt, um die Qualität aufrechtzuerhalten. Dies ist die typische Herangehensweise für Bekleidung und im Kern Downcycling. Im OLR von Bekleidung ist der nächste Schritt, die Kleidungsstücke in kürzere Fasern zu trennen, was auch als Downcycling gilt. Diese können dann zum Beispiel für Dämmmaterialien oder Putzlappen verwendet werden. Der letzte Schritt ist hier: Deponie oder Energierückgewinnung, also verbrennen.

Beispiel: Die PET-Flasche wird zur PET-Flasche, also Recycling in CLR. OLR öffnet den Kreis für das nächste Produkt: die Fasern für ein Kleidungsstück.

*- Doch nicht alles so einfach und doch nicht alles Recycling?*

# Was bedeutet Polyester-Recycling?

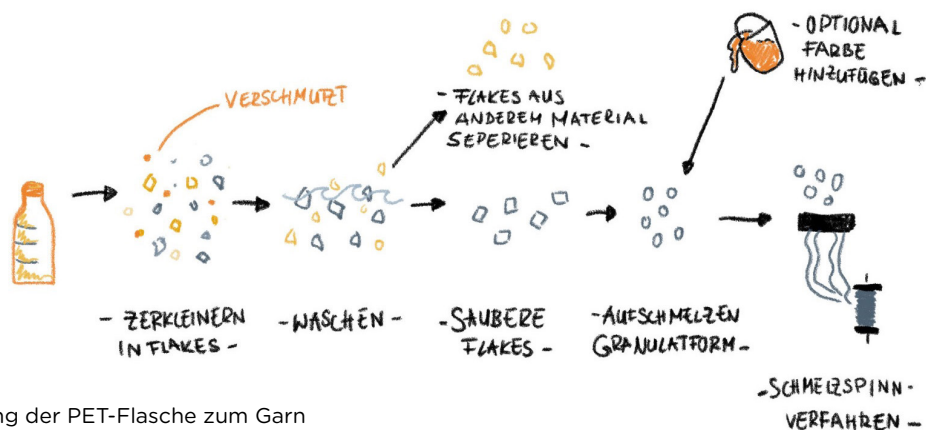
Es gibt zwei Technologien, die derzeit Anwendung für das Recycling von PET finden:

## Mechanisches Recycling (werkstoffliches Recycling)

Am Beispiel der PET-Flasche ist dieser Prozess besonders für die Bekleidungsindustrie relevant. Die gesammelten Flaschen werden mechanisch zerkleinert, bis nur noch Flakes als homogene Masse übrig sind. Danach werden diese gewaschen und anschließend getrennt. Dabei werden Teile, welche nicht aus PET bestehen, beispielsweise Schraubverschlüsse, separiert. In einer Zentrifuge trocknen die Flakes und restliche Verschmutzungen, wie Etikettenreste, werden abgesaugt oder durch Chemikalien gelöst. Anschließend werden die Flakes erhitzt und aufgeschmolzen. Die Masse wird nun zu einem Granulat geformt und getrocknet.

Ein weiterer mechanischer Prozess (Downcycling) umfasst das Trennen, Zerkleinern und Verkürzen der Textilien und Garne, um daraus wiederaufbereitete Fasern zu gewinnen. Daraus können Gewebe, Gestricke oder Vliese entstehen. Diese werden beispielsweise für Futter in Bekleidung, Isolierung, als Schall-Absorber-Vliese, Putzlapen oder Autoteppiche verwendet. Diese Fasern erhalten die Eigenschaften der zerkleinerten Textilien, sind weniger aufwendig herzustellen als thermisch-recycelte Fasern und vergleichsweise günstiger.

Auch das als krebserregend eingestufte Antimontrioxid, welches beim Tragen von Bekleidung unbedenklich ist, wird gelöst und mit dem Abwasser in die Umwelt geleitet. So kann es dann in den menschlichen Körper gelangen und die Gesundheit schädigen.



## Chemisches Recycling (sogenannte rohstoffliche Verwertung)

Beim chemischen Recycling werden Kunststoffabfallprodukte, beispielsweise Polyesterbekleidung, Stoffreste oder Garnabfälle, in kleine Stücke zerteilt. Durch Zusatz verschiedener Chemikalien wird der Wertstoff in seine Monomere, die Grundbausteine von Polymeren, zersetzt. Dieser Vorgang heißt Depolymerisation und umfasst Prozesse wie die Zersetzung chemischer Verbindungen durch große Wärmeeinwirkung und die Spaltung chemischer Verbindungen durch Wasser, meist unter Mitwirkung eines Katalysators oder Enzyms. Wenn das Material erneut repolymerisiert wird, ist das nachfolgende Material nicht von Neu-Polyester zu unterscheiden und kann zu neuen Polyesterfasern, Filamenten und Garnen verarbeitet werden. Die Fasern im Abfall sind jedoch nicht nur reines PET, sondern oft gemischt mit anderen Fasern, was zu einem komplexeren Prozess führt. Dies kommt besonders oft bei Textilien vor, bei denen eine Mischung aus Baumwolle und Polyester am häufigsten existiert. Für eine Baumwoll-Polyester-Mischung bietet sich theoretisch chemisches Recycling an, da die Fasern künstlich isoliert und anschließend in neue Fasern umgewandelt werden können (recycelte Polyesterfasern und die abgebaute Zellulose der Baumwolle zu z.B. Lyocell). Verunreinigungen wie Farben und Metalle können während des Prozesses entfernt werden. Für jede weitere „Zutat“ in der Kleidung müssen weitere Prozesse und Chemikalien angewandt werden. Derzeit wird chemisches Recycling häufig aus Kosten- und Verfügbarkeitsgründen nicht in der Praxis umgesetzt und ist lediglich in der Forschung oder für einzelne Projekte großer Unternehmen relevant.

Vergleich mechanisches  
und chemisches Recycling:

<b>chemisch</b>	<b>mechanisch</b>
teuer, sehr viel Kapital nötig	günstig
hoher Chemikalienanteil enormer Energieverbrauch	kaum Chemikalien nötig, hoher Energieverbrauch (sammeln, sortieren, transportieren, recyceln)
bislang nur in kleinem Rahmen oder in der Forschung/Projekten für Kleidung eingesetzt	weltweit für große Mengen verfügbar
Endprodukt wie Roh-Polyester, kaum/kein Qualitätsverlust	Qualität und Strapazierfähigkeit nimmt mit jedem Recycling ab
	Neu-Polyester wird oft beigemischt

# Woraus besteht unsere recycelte Polyester-Kleidung?

Outdoor-Bekleidung, Regenjacken, Ski-Bekleidung, Rucksäcke und Taschen, Fleece und Daunenersatz, Membrane oder gemischt mit beispielsweise Baumwoll-, Acryl- oder Wollfasern in Pullovern, Hosen – das alles aus recycelten Fasern? Woher kommt der Abfall? Und kann Recycling wirklich unsere Ozeane retten?

①

## Polyesterfasern aus PET-Flaschen

PET-Flaschen sind die beliebteste und am weitesten verbreitetste Quelle für rPET in der Bekleidungsindustrie. Sie sind weltweit in großen Mengen verfügbar und durch mechanisches Recycling können sie als Ausgangsmaterial für die Bekleidungsindustrie in allen Produkten wiederverwertet werden.

Das Sammeln und Sortieren ist ein wichtiger Prozess des PET-Flaschen-Recyclings, welcher aber in allen Ländern unterschiedlich gehandhabt wird. Gerade bei PET-Flaschen wird die Bevölkerung maßgeblich in die Prozesse einbezogen. Bei uns gibt es ein Pfandsystem (aber nicht auf alle PET-Flaschen). Das ist weltweit eher eine Ausnahme und bedeutet immer Mehraufwand. (Die Abfalllogistik ist ein riesiges und stark verknüpftes, aber anderes Thema) Gerade einmal 17,5 Prozent der in Deutschland recycelten PET-Flasche werden letztendlich Recyclingfasern (6). Weltweit gibt es keine Statistiken oder Zahlen. Diese mangelnde Transparenz führt dazu, dass die Herkunft der Flaschen in der Lieferkette oft ungeklärt bleibt. Profitorientierte Unternehmen könnten diese Umstände, die hohe Nachfrage und den damit erhöhten Marktpreis ausnutzen, solange keine transparenten Recyclingkreisläufe etabliert sind. Die Qualität kann durch Verunreinigungen des recycelten Materials, wie Schmutz oder andere Plastikabfälle, verschlechtert werden. Außerdem sind PET-Flaschen unterschiedlich eingefärbt. Um eine gleiche Grundfarbe zu gewährleisten, werden diese mit Chlorbleiche behandelt, was zu erhöhtem Einsatz von Wasser, Energie und Chemikalien führt.

Um den Bedarf an recyceltem PET in der Bekleidungsindustrie zu decken, löst die Nutzung von PET-Flaschen teilweise das Problem der Deponierung und das Abfallproblem der Lebensmittelindustrie, leitet dieses aber somit in die Bekleidungsindustrie weiter. Auch ein Kleidungsstück, welches zu 100 Prozent aus PET-Flaschen besteht endet, nach der Nutzung in der Altkleidersammlung und mehr textiler Abfall entsteht.

## 2

### Polyesterfasern aus Meeresabfällen

PET aus dem Meer verspricht saubere Meere. Schätzungsweise 4,8 bis 12,7 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle enden jährlich in den Ozeanen (7). Konsument:innen und Unternehmen suchen Lösungen für das sichtbare Abfallproblem. Abfall aus dem Meer ist allerdings keine qualitative Komponente für Kleidung, denn meist ist dieser verunreinigt und durch Salzwasser, Sonne und Reibung gealtert. Des Weiteren landen alle Arten von Kunststoff im Meer, also nicht nur reines PET. Aufgrund der nicht kontrollierbaren und gleichbleibenden physikalischen und chemischen Parameter ist auch die Qualität nicht gleichbleibend und muss mit Neu-PET gemischt werden, um so die Eigenschaft der daraus gewonnenen Materialien sicherzustellen. Bis jetzt gibt es lediglich ein einziges am Markt verfügbares Garn (Seaqual) mit 10 Prozent „Upcycled-Marine-Plastic“, die restlichen 90 Prozent sind aus Post-Consumer-PET-Flaschen recycelt (8).

Bei sogenannten Beach Cleanups werden diese Abfälle gesammelt, meist aber nicht aus dem Meer, sondern am Strand.

Im „Parley-Projekt“ von Adidas wurde zum Beispiel auf den Malediven gesammelt. Anschließend wurden die gesammelten Abfälle mit einem Frachtschiff zu den Produktionsstätten in Asien verschifft. Weitere Informationen und Angaben, was anschließend mit den gesammelten Abfällen passiert oder in welcher Form sie in die Produkte einfließen, sind nicht öffentlich einsehbar.

Aus diesen Erkenntnissen gibt es derzeit nur eine nachhaltige Schlussfolgerung: Derzeit ist es nicht möglich, PET aus dem Meer als relevante Quelle für reines rPET zu nutzen.

Econyl® ist ein weiteres beliebtes Material aus Meeresabfällen. Dieses wird jedoch aus recyceltem Polyamid (meist aus alten Fischernetzen) und nicht recyceltem Polyester hergestellt.





### ③

## Was ist Pre-Consumer Recycling?

Pre-Consumer-Abfall ist Material, das entsorgt wurde, bevor es als Produkt für die Endkonsument:innen-Nutzung in den Handel gelangt. In der Bekleidungsindustrie sind das Industrieabfälle, die entlang des Herstellungsprozesses entstehen: übrig gebliebene Stoffe, Reststücke, Rollenenden oder Verschnitt, Faser- und Garnreste aus der Faser- und Garnherstellung, sowie Reste vom Weben oder Stricken. Zum Teil werden diese Abfälle von den Fabriken selbst wiederverwertet, um ihr eigenes Garn zu produzieren. Industrieübergreifend sind zum Beispiel die Abfälle von Folien- und Verpackungsherstellern für die Textilindustrie relevant.

Aufgrund ihres Rohzustandes sind Industrieabfälle eine der wichtigsten Abfallarten. Dies liegt hauptsächlich daran, dass das produzierte Volumen im Allgemeinen ziemlich groß und regelmäßig ist. Durch das noch ungenutzte, neue und saubere Material können Recyclingkosten hinsichtlich der Sortierung und der Vorbehandlung gesenkt werden. Die meisten Abfälle werden als Sekundärrohstoffe für Auto, Möbel, grobes Garn, Füllmaterial, Heimtextilien und Papier industrieübergreifend recycelt. Doch die Einführung dieser Sortiervorgänge in den Produktionsprozess belastet die Bekleidungshersteller zusätzlich mit Kosten, da zum Beispiel neue Arbeitsvorgänge, Technologien und Verfahren entwickelt werden müssen. Es braucht zusätzliche Arbeitskräfte und Transportkosten. Mehraufwand und Kosten werden allerdings häufig bei den Zulieferern entlang der Wertschöpfungskette geleistet, und auch aktiv an diese ausgelagert. Die großen Modeketten schmücken sich dann in ihren Kampagnen mit dem Wort Recycling.

### ③

## Was ist Pre-Consumer Recycling?

Fertige Produkte mit Mängeln und unverkaufte Ware werden entweder zu einem sehr geringen Preis an die Konsument:innen verkauft oder sie werden zu anderen Produkten verarbeitet. Die Entsorgung von Textilabfällen, besonders von fertigen Kleidungsstücken mit farblichen oder verarbeitungstechnischen Fehlern und Überproduktion, wird allerdings selten recycelt. Denn sobald das Produkt nicht gänzlich aus einem Material gefertigt ist, welches wie PET gut mechanisch re- oder downcycelbar ist, sind die Kosten für eine Deponierung geringer als für den Recycling-Prozess. In der EU hat die Ablagerung von Textilmüll durch politische Regelungen abgenommen – zum Beispiel durch das Deponieverbot, welches die Deponierung einschränkt und die Menge des recycelten Abfalls erhöhen soll. In Asien, wo das Produktionsvolumen um ein vielfaches höher ist als in der EU, sind diese Abfallströme von Pre-Consumer-Abfällen jedoch schwer nachzuvollziehen. Der Wettbewerb um die wöchentlich wechselnden Kollektionen ist Grundlage der meisten Pre-Consumer-Abfälle. Ohne ökonomischen Anreiz ist Recycling daher – gerade bei Fast-Fashion-Anbietern – keine Option.

## ④

### Was passiert beim Altkleider-Recycling?

Jährlich werden in Europa 2,7 Millionen Tonnen Altkleider gesammelt (9). Die Menge gesammelter Bekleidung steigt weiter, während der Anteil wiederverwendbarer Kleidungsstücke in Altkleidersammlungen abnimmt. Die schnelle Entwicklung von Trends und niedrige Preise von Fast-Fashion-Anbietern führen zu mehr Konsum und kürzerem Tragen der Kleidung. Wir sortieren aus, weil die Teile kaputt oder „out of fashion“ sind, oder uns weder passen noch gefallen. Die Altkleidersammlung wird dann bei Textil-Recyclingunternehmen auseinandergenommen und in verschiedene Kategorien sortiert. Wir sprechen hier von Post-Consumer-Material. Neben der direkten Wiederverwendung von Kleidung können gesammelte Textilabfälle in Sekundärrohstoffe, Reißfasergemische, Putzlappen, Füllmaterial oder für die Herstellung von Vliesen verwendet werden. Post-Consumer-Textilien umfassen eine große Vielfalt verschiedener Fasertypen und Kombinationen. Es gibt automatisierte Sortier- und Erkennungstechnologien, welche aber häufig noch in der Entwicklung sind und deswegen Handarbeit immer noch den größten Teil ausmacht.

Der Branchendurchschnitt für als Secondhand-Ware genutzte Altkleider liegt bei 40-50 Prozent. (10) Der Secondhand-Markt in westlich-geprägten Ländern ist gesättigt und nur Artikel mit hoher Qualität, also meist Marken- oder Vintagebekleidung, können verkauft werden. Fast-Fashion-Altkleider sind oft noch tragbar, werden allerdings aufgrund der geringen Qualität, der Faserzusammensetzung der Materialien (zum Beispiel Baumwoll-Synthetik-Fasergemisch) und der horrenden Menge, nicht im Globalen Norden verkauft. Diese erzielen zu wenig Umsatz im Handel, da Konsument:innen neue Bekleidung im Vergleich zur Secondhand-Ware bevorzugen, wenn Fast-Fashion-Anbieter ähnlich niedrige Preise bieten.

## ④

### Was passiert beim Altkleider-Recycling?

50-60 Prozent der Altkleidersammlung sind nicht weiter als Kleidung nutzbar, sondern werden zu Putzlappen oder beim Textilrecycling in Fasern getrennt und als Sekundärrohstoff anderen Materialien hinzugefügt oder zu Dämmmaterial verarbeitet (10). Diese beiden Arten der Weiterverwertung sind für die Textilien nur eine Lebensverlängerung, bevor sie letztendlich in den Abfall gelangen. Die verbleibende Menge wird zur Wärme- und Energieerzeugung genutzt.

Somit werden kaum wiederaufbereitete Fasern für neue Bekleidungstextilien erzeugt und es findet immer Downcycling statt. Um recycelte Bekleidungsfasern für Garne oder textile Flächen herzustellen, Faser-zu-Faser-Recycling genannt, müssen die in Alttextilien enthaltenen Fasern bestimmt und getrennt werden. Theoretisch ist die Altkleidersammlung eine riesige Ressource für PET-Recycling. Es gibt so viele Altkleider, dass Textilrecycling-Unternehmen überlastet sind. Auch in Schwellenländern werden Kleiderspenden mittlerweile abgelehnt, sodass Verbrennen oder Deponieren die günstigste und schnellste Methode ist, um Textilmüll „loszuwerden“. Aktuell ist es also aufgrund der Fasermischungen und verschiedenster Nutzungsgrade technisch noch nicht möglich, Kleidung ökologisch und kostendeckend zu recyceln.

# So viel Plastik, und was nun?

Fakt ist: Wir brauchen eine ganze Menge nachhaltigere Optionen zu herkömmlichem Polyester, Baumwolle und Co. Recycling ist eine vielversprechende Lösung. Theoretisch können wir mit derzeitigem Forschungsstand und den zur Verfügung stehenden Technologien alles recyceln. Doch es braucht auch viel Energie, einen hohen Chemikalieneinsatz, eine neue und verbesserte Infrastruktur, Transparenz in den Lieferketten und sehr viel Geld, was derzeit niemand in Textil- und Plastikabfall investieren will, da die Verfahren noch nicht wirklich gewinnbringend sind. Die Verantwortung wird nach wie vor häufig an die Konsument:innen abgegeben.

# Die Key-Facts im Überblick

**1.** Es gibt kaum geregelte und nachvollziehbare Abfallströme, welche zuverlässig die nachgefragte Menge und Qualität liefern.

**2.** Das derzeit verwendete mechanische Recycling ist nur eine Notlösung mit einer Reihe von Einschränkungen.

**3.** Derzeit gibt es sehr hohe Kosten für Forschung und Entwicklung, sowie für den Aufbau der weltweiten Abfallsysteme.

**4.** Es gibt nur begrenzte Technologien, was eine Herausforderung für die Bereitstellung von recyceltem PET durch verschiedene Quellen darstellt.

**5.** Hohe Komplexität der Lieferketten, einschließlich der Vielzahl der an der Produktentwicklung und Produktion beteiligten Akteure.

**6.** Gesetzliche Regulierungen, die PET- Recycling begünstigen, fehlen.

**7.** Austausch findet nicht branchen- und unternehmensübergreifend statt.

**8.** Das Design, welches ein anschließendes Recycling wieder möglich macht, wird im Entwicklungsprozess meist nicht mitgedacht. Ganzheitliche Kreislauffähigkeit ist noch in den Kinderschuhen.

**9.** Die meisten größeren Unternehmen wie H&M, Adidas oder Aldi haben sich verpflichtet, in den nächsten Jahren von Virgin-PET auf recyceltes umzustellen. Jedoch ist diese Motivation zu Veränderung und somit auch die aktive Auseinandersetzung mit dem recyceltem Kunststoff erst seit zehn Jahren aktuell. Dies ist eine relativ kurze Zeit, wenn wir bedenken, dass die Entwicklung eines neuen Kunststoffes sonst rund 20 Jahre dauert.

# Und jetzt? Die Lösungsansätze

Der Status Quo ist inakzeptabel und sicherlich auch nicht das, was wir alle hören wollen. Am Ende ist Recycling teuer und die eine richtige Lösung gibt es nicht. Denn die meisten Unternehmen und Konsument:innen beschäftigen sich ungern täglich mit den Missständen hinter gekauften Produkten. Unternehmen können weiterhin eine Menge Polyesterkleidung in Umlauf bringen, auch wenn eine Umstellung und Maßnahmen ergriffen werden, wird kein Unternehmen mit langjährigen, intransparenten Strukturen von heute auf morgen die Welt retten. Es braucht eine Politik, die Gesetze für mehr Transparenz, Unterstützung für den Aufbau eines besseren Abfallmanagements und effiziente Recycling-Systeme sowie das Verbot für Deponierung und vor allem Bildung auf den Weg bringt. Es klingt banal, aber: Jede kleine Veränderung ist ein Schritt in die richtige Richtung.

Große Unternehmen sollten ihre Vorbildfunktion nutzen, einen sozialen und wirtschaftlichen Anreiz aufzeigen, Recyclingmaterialien dem Markt näher bringen und Innovationen aktiv fördern. Besonders für die Zukunft von chemischem Recycling und die Entwicklung kreislauffähiger Produkte, welche wiederum sukzessiv die Entwicklung des Altkleidermarkts beeinflusst, ist dieser wirtschaftliche Ansatz wichtig. Eine globale, textile Wertschöpfungskette erfordert ein kollaboratives Umfeld zwischen den Interessengruppen der Branche. Insbesondere dann, wenn eine ganzheitliche Kreislaufwirtschaft angestrebt wird, ist die Synchronisation und Koordination der verschiedenen Akteur:innen wichtig. So können die notwendigen Bedingungen für eine Kreislaufwirtschaft geschaffen werden, um die Qualität der recycelten Produkte zu erhöhen, sodass diese im Kreislauf gehalten werden können.

Dafür muss der Pool an verfügbaren Quellen erweitert werden und Altkleider müssen mehr in den Fokus des Recyclings rücken. Dies ist nur möglich, indem chemisches Recycling weiterentwickelt wird und eine ökonomische Alternative zum mechanischen Recycling bietet.

Wenn sich die Technologie verbessert und schrittweise dann auch der Preis sinkt, kann die Nachfrage nach chemisch recycelten Fasern befriedigt werden. Wenn außerdem die Kosten für Neu-Rohstoffe steigen würden, wäre eine Verlagerung vom mechanischen zum chemischen Recycling möglich.

Als Konsument:innen können wir die viel besprochenen Tipps für ein nachhaltigeres Leben, inklusive dem Ansatz „Reuse, Reduce, Recycle“, anwenden. Denn Polyester in Kleidung ist nicht ausschließlich schlecht. Zum Beispiel kann die Nutzungsdauer durch einen Polyesteranteil enorm verlängert werden oder die Regenjacke wird leicht und wasserundurchlässig. Diese Kleidungsstücke bewusst zu konsumieren, lange zu tragen und richtig zu pflegen, ist einer der Schlüssel zu einem nachhaltigen Umgang mit dem Material. Außerdem können wir öko-faire Labels, die kreislauffähige Produkte entwickeln und schon einen Schritt weiter sind, unterstützen

**Wichtig ist für alle Beteiligten:  
Hört nicht auf, Neues zu lernen.**



(1) Carbios. (2020, November 19). Carbios produces first clear plastic bottles from enzymatically recycled textile waste. Zugriff am 19.11.2020. Verfügbar unter: <https://carbios.fr/en/carbios-produces-first-clear-plastic-bottles-from-enzymatically-recycled-textile-waste/>

(2) Heinrich-Böll-Stiftung & Bund für Umwelt und Naturschutz. (2019). Plastikatlas: Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoff. Berlin. Zugriff am 2.7.2020. Verfügbar unter: <https://www.boell.de/de/2019/05/14/plastikatlas>

(3) Industrievereinigung Chemiefaser. (2019). Weltproduktion von Fasern 2018. Zugriff am 4.11.2020. Verfügbar unter: <https://www.ivc-ev.de/de/weltproduktion-von-fasern-balkendiagramm>

(4) Greenpeace e.V. (Hrsg.). (2017a). Konsumkollaps durch Fast-Fashion. Hamburg. Zugriff am 12.6.2020. Verfügbar unter: [https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/s01951\\_greenpeace\\_report\\_konsumkollaps\\_fast\\_fashion.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/s01951_greenpeace_report_konsumkollaps_fast_fashion.pdf)

(5) Ellen MacArthur Foundation. (2017). A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future. Zugriff am 10.6.2020. Verfügbar unter: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy\\_Full-Report\\_Updated\\_1-12-17.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy_Full-Report_Updated_1-12-17.pdf)

(6) Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung. (2018). Aufkommen und Verwertung von PET- Getränkeflaschen in Deutschland 2017. Mainz. Zugriff am 10.11.2020. Verfügbar unter: [https://www.forum-pet.de/rs/d/2018\\_09\\_19\\_Verwertung%20PET-Getränkeflaschen%202017\\_Kurzfassung.pdf](https://www.forum-pet.de/rs/d/2018_09_19_Verwertung%20PET-Getränkeflaschen%202017_Kurzfassung.pdf)

(7) WWF. (2021). Plastikmüll im Meer - Die wichtigsten Antworten. Zugriff am 31.1.2021. Verfügbar unter: <https://www.wwf.de/themen-projekte/meere-kuesten/plastik/unsere-ozeane-versinken-in-plastikmuell/plastikmuell-im-meer-die-wichtigsten-antworten>

(8) Seaqual. (2020). Seaqual Yarn. Zugriff am 20.11.2020. Verfügbar unter: <https://www.seaqual.org/seaqual-yarn/>

(9) Elander, M. (2019). Automated Feeding Equipment for Textile Waste: Experiences from the FITS- project. Mistra Future Fashion report number: 2019:24. Stockholm: Mistra Future Fashion. Zugriff am 6.7.2020. Verfügbar unter: <http://mistrafuturefashion.com/wp-content/uploads/2019/10/M-Elander.-Automated-feeding-equipment-for-textile-waste.-Mistra-Future-Fashion-report.pdf>

(10) Texaid. (2020). Effiziente Sortierung. Zugriff am 15.6.2020. Verfügbar unter:  
<https://www.texaid.de/de-DE/produkte-leistungen/sortierung.html>

3sat. (2020). Wie Nachhaltig ist Kleidung aus Meeresplastik? Zugriff am 20.11.2020.  
Verfügbar unter:  
<https://www.3sat.de/wissen/nano/was-ist-ocean-plastic-100.html>

Armed Angels. (2020, November 10). Lavinia Muth (CSR, Armed Angels) im Interview mit Franziska Uhlig (modus.intarsia). Zugriff am 17.11.2020.  
Verfügbar unter:  
<https://www.instagram.com/tv/CHYUXKhqc19/>

Brockmann, M. & Ibold, S. (2000). Polyester. Zugriff am 12.12.2020. Verfügbar unter:  
<https://kirste.userpage.fu-berlin.de/chemistry/kunststoffe/ester.htm>

Muthu, S. S. (Hrsg.). (2018). Sustainable Innovations in Recycled Textiles (Textile Science and Clothing Technology). Singapore: Springer Singapore.  
<http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-8515-4>

Muthu, S. S. (Hrsg.). (2020). Recycled Polyester: Manufacturing, Properties, Test Methods, and Identification (Textile Science and Clothing Technology). Singapore: Springer Singapore.  
<http://link.springer.com/10.1007/978-981-32-9559-9>

Textile Exchange. (2020). Recycled Polyester Commitment. Zugriff am 24.11.2020.  
Verfügbar unter:  
<https://textileexchange.org/recycled-polyester-commitment/>

ZDF. (2019). Wegwerf-Mode - Das Geschäft mit unseren Altkleidern. Zugriff am 11.12.2020.  
Verfügbar unter:  
<https://www.zdf.de/funk/follow-mereports-1332/funk-wegwerf-mode---das-geschaeft-mit-unseren-altkleidern-100.html>

Brockmann, M. & Ibold, S. (2000). Polyester. Zugriff am 12.12.2020. Verfügbar unter:  
<https://kirste.userpage.fu-berlin.de/chemistry/kunststoffe/ester.htm>

Deutsche Originalausgabe  
Copyright © 2021  
Braumüller, Jäckle und Lorenzen GbR  
Fashion Changers  
Heinrich-Heine-Straße 36  
10179 Berlin

Herausgeberinnen:  
Jana Braumüller, Vreni Jäckle und Nina Lorenzen – Fashion Changers

Autorin: Nora Schönherr  
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Layout, Illustrationen, Satz und Covergestaltung: Josephine Knoll  
Projektleitung, Redaktion, Lektorat: Fashion Changers

Veröffentlichungsdatum: 01.04.2021  
nur als E-Book erhältlich

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung der Herausgeberinnen  
unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder  
sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche  
Zugänglichmachung.