

TEXTILRECYCYCLING BEI ANDRITZ
LÖSUNGEN & HERAUSFORDERUNGEN

DR.-ING. ANASTASIA ZEFKILI

OKTOBER 2026

ANDRITZ

INHALT

1 EINFÜHRUNG & VORSTELLUNG

2 DAS PROBLEM

3 REGULATORISCHE RAHMENBEDINGUNGEN IN DER EU

4 LÖSUNGEN UND HERAUSFORDERUNGEN

5 ZUSAMMENFASSUNG

1

EINFÜHRUNG & VORSTELLUNG

WELTWEITER MARKTFÜHRER MIT VIER GESCHÄFTSBEREICHEN

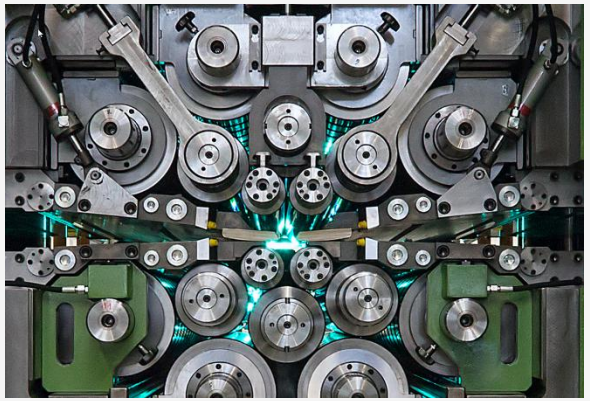
PULP & PAPER



38 %*

Zellstoff: **#1**
Papier: **#3**

METALS



21 %*

Metallumformung: **#1**
Metallverarbeitung: **#1-2**

HYDROPOWER



22 %*

#1-2

ENVIRONMENT & ENERGY



19 %*

#1-3

* Anteil am Gruppenumsatz 2025
# globale Marktposition; von ANDRITZ geschätzt

NAHE BEI UNSEREN KUNDEN



+80
LÄNDER

+280
STANDORTE

+30.000
BESCHÄFTIGTE WELTWEIT

Die Größe der Standortmarkierung spiegelt die Anzahl der ANDRITZ-Standorte in der Region wider.

UNSERE STRATEGIE: LANGFRISTIG PROFITABLES WACHSTUM

DEKARBONISIERUNG

DIGITALISIERUNG

KUNDENSERVICE

LANGFRISTIG PROFITABLES WACHSTUM

- Umsatz steigern
- Profitabilität steigern
- Servicegeschäft steigern

Entwicklung wirtschaftlich tragfähiger Schlüsseltechnologien für den grünen Wandel:
TEXTIL RECYCLING



FORSCHUNG & ENTWICKLUNG
DIE BASIS FÜR DEN ERFOLG VON MORGEN

Weltweites Netzwerk an Pilotanlagen und Technologiezentren

- **Textile Sorting Pilot Plant**
  FRANCE
- **Fiber R&D Center**
  AUSTRIA
- **ANDRITZ Recycling Technology Center**
  AUSTRIA
- **Fiber R&D Center**
  UNITED STATES
- **Mechanical recycling technical center**
  FRANCE
- **Hydraulics Laboratory & Pump Test Bench**
  AUSTRIA
- **Technical center CETI**
  FRANCE
- **Chemical recycling R&D**
  FINLAND



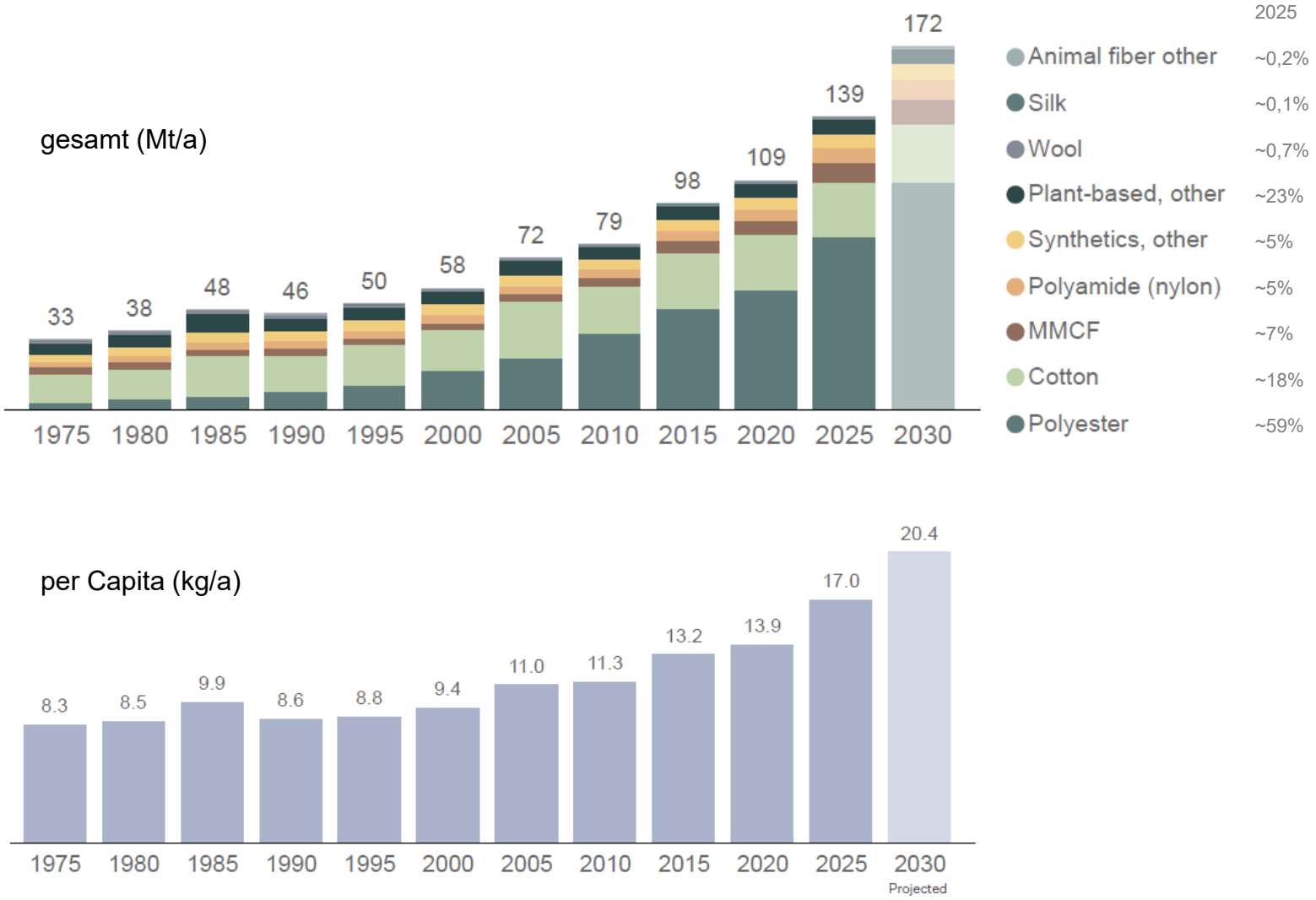
2

DAS PROBLEM

DAS PROBLEM

Steigende Mengen

Globale Faserproduktion

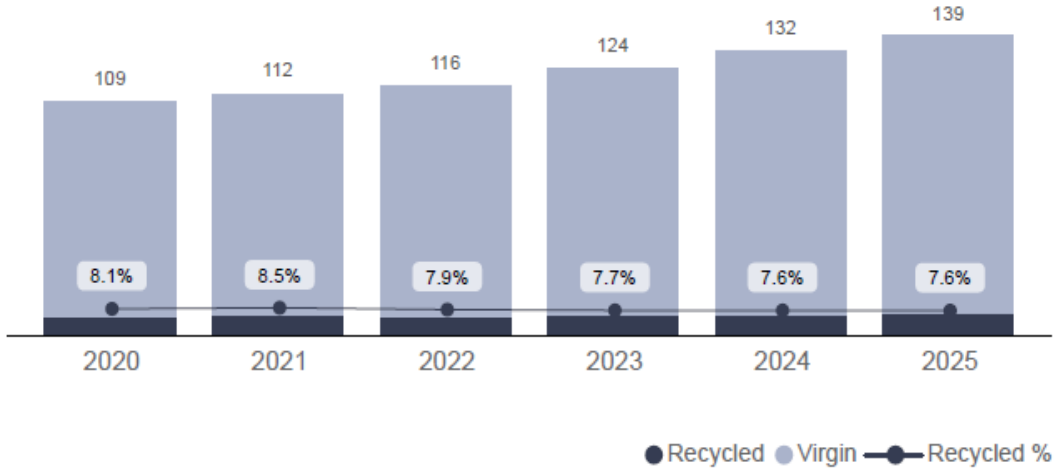


Quelle: Textile Exchange Material Market Report 2026

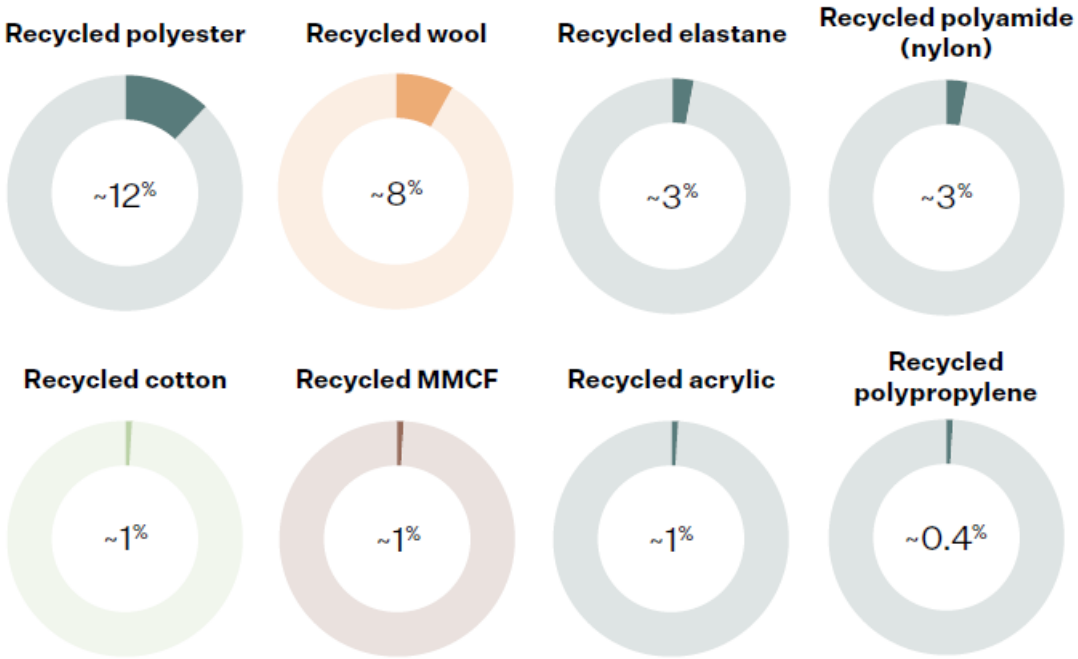
DAS PROBLEM

...aber sehr geringe Recycling-Quoten

Globale Faserproduktion
(Mt/a & Anteil recycled)



Recycling-Anteil
(nach Fasertyp, 2025)

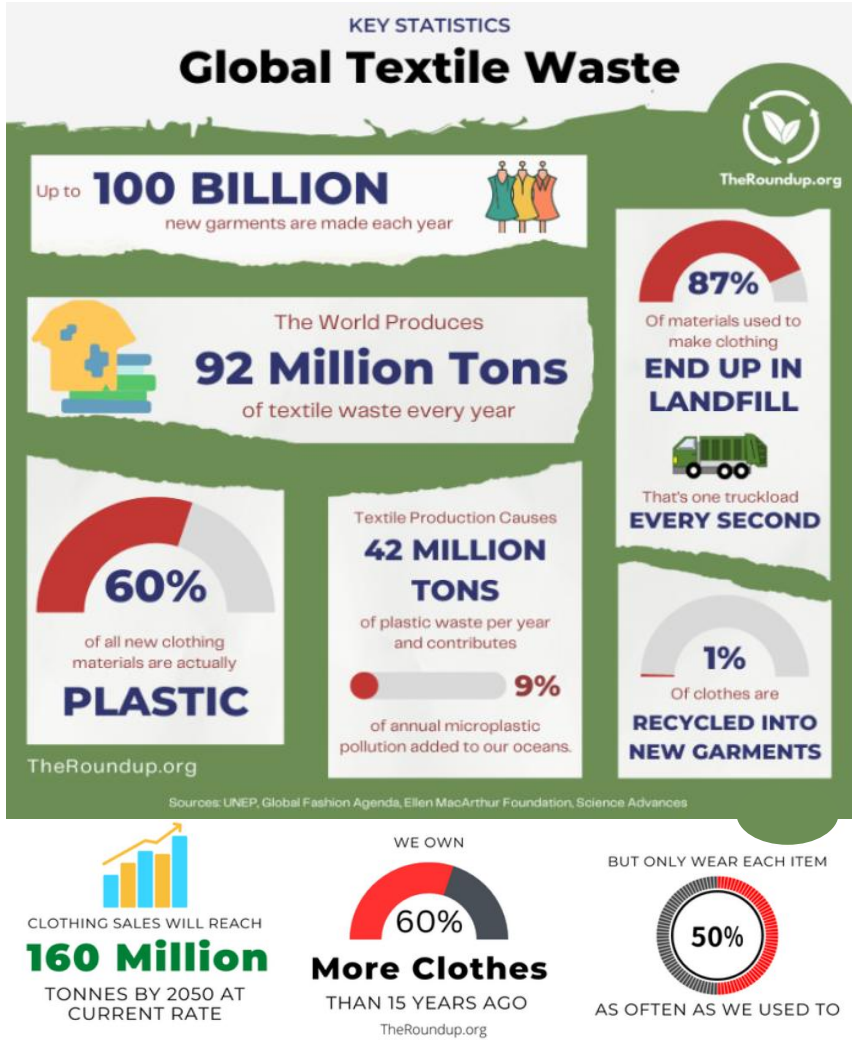


Quelle: Textile Exchange Material Market Report 2026

DAS PROBLEM: TEXTILABFÄLLE

Dies führt notgedrungen zu einem „Waste Problem“

- Weltweit fallen jährlich 92 Mio Tonnen Textilabfälle an, davon 20 Mio Tonnen in China und über 17 Mio Tonnen in USA.
- 2022 fielen in der EU-27 knapp 7 Mio Tonnen Textilabfälle an,ca. 16 kg pro Person.
- Nur 20% dieser Abfälle wurden überhaupt getrennt gesammelt.
- 87% der Materialien für Kleidungsproduktion landen auf Deponien.
  Jede Sekunde landet eine LKW-Ladung Textilien auf der Mülldeponie.
- 1% des für die Herstellung von Kleidung verwendeten Materials
  wird zu neuer Kleidung recycelt.
- Bis zu 35 % aller in die Umwelt freigesetzten Mikroplastikpartikel
  gehen auf Textilprodukte zurück.
- Die Herstellung von Kleidung verursacht rund 10% aller CO_2-Emissionen und 42 Mio Tonnen Plastikabfälle jährlich (2. Position nach der Verpackungsindustrie).
- Es gibt ein Überangebot an Kleidung und ein Großteil davon landet in der Müllverbrennung oder auf der Mülldeponie.



Quellen: The Roundup.org, 17 Most Worrying Textile Waste Statistics & Facts [2026]
European Environment Agency (EEA), Textiles [2026]

3

REGULATORISCHE RAHMENBEDINGUNGEN IN DER EU

EU GESETZGEBUNG

Key actions

Überarbeitete Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG)

Vom Europäischen Parlament im September 2025 verabschiedet.
Führt eine verpflichtende erweiterte Herstellerverantwortung (EPR) für Textilien ein.
Hersteller (einschließlich Online-Verkäufer) müssen die Sammlung, Sortierung und das Recycling von Textilabfällen finanzieren.
Gilt für Kleidung, Schuhe, Accessoires, Heimtextilien und andere textile Produkte.

Pflicht zur getrennten Sammlung

Seit dem 1. Januar 2025 müssen alle EU-Mitgliedstaaten getrennte Sammelsysteme für Textilabfälle einführen.
Ziel ist die Wiederverwendung, Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling.

Nationale EPR-Systeme

Jeder Mitgliedstaat muss innerhalb von 20 Monaten nach Inkrafttreten der Richtlinie ein EPR-System einführen
und es innerhalb von 30 Monaten in Betrieb nehmen.

Ziele der Kreislaufwirtschaft

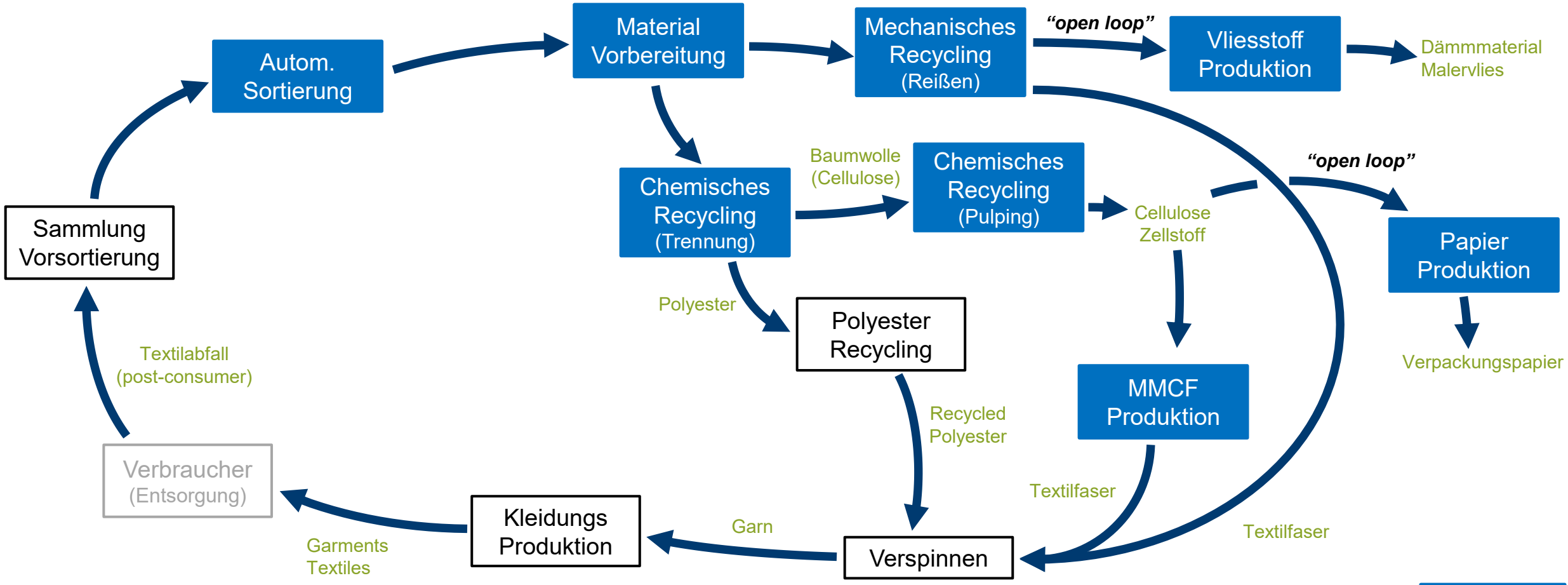
Gesetzgebung unterstützt den umfassenderen Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft und die EU-Strategie für nachhaltige und zirkuläre Textilien.
Ziel ist die Reduzierung der jährlich in der EU anfallenden 12,6 Millionen Tonnen Textilabfall.
Fördert Innovation, grüne Arbeitsplätze und Wettbewerbsfähigkeit durch textile Recycling-Initiativen.

Quelle: VDMA und EU Commission’s 2030 Vision for Textiles

4

LÖSUNGEN UND HERAUSFORDERUNGEN

DER TEXTIL-RECYCLING KREISLAUF



ANDRITZ Lieferumfang

TEXTIL RECYCLING BEGINNT MIT GUTER SORTIERUNG

Optimale Faserqualität ermöglicht und gesichert durch automatisierte Sortierung

Sortierung nach Farbe



Sortierung nach Fasertyp (NIR)



Mehrfraktionen-Sortierung





100% Polyester







100% Polyester





100% Polyester





65% Polyester
35% Viskose





80% polyester
15% Viskose
5% Elastan





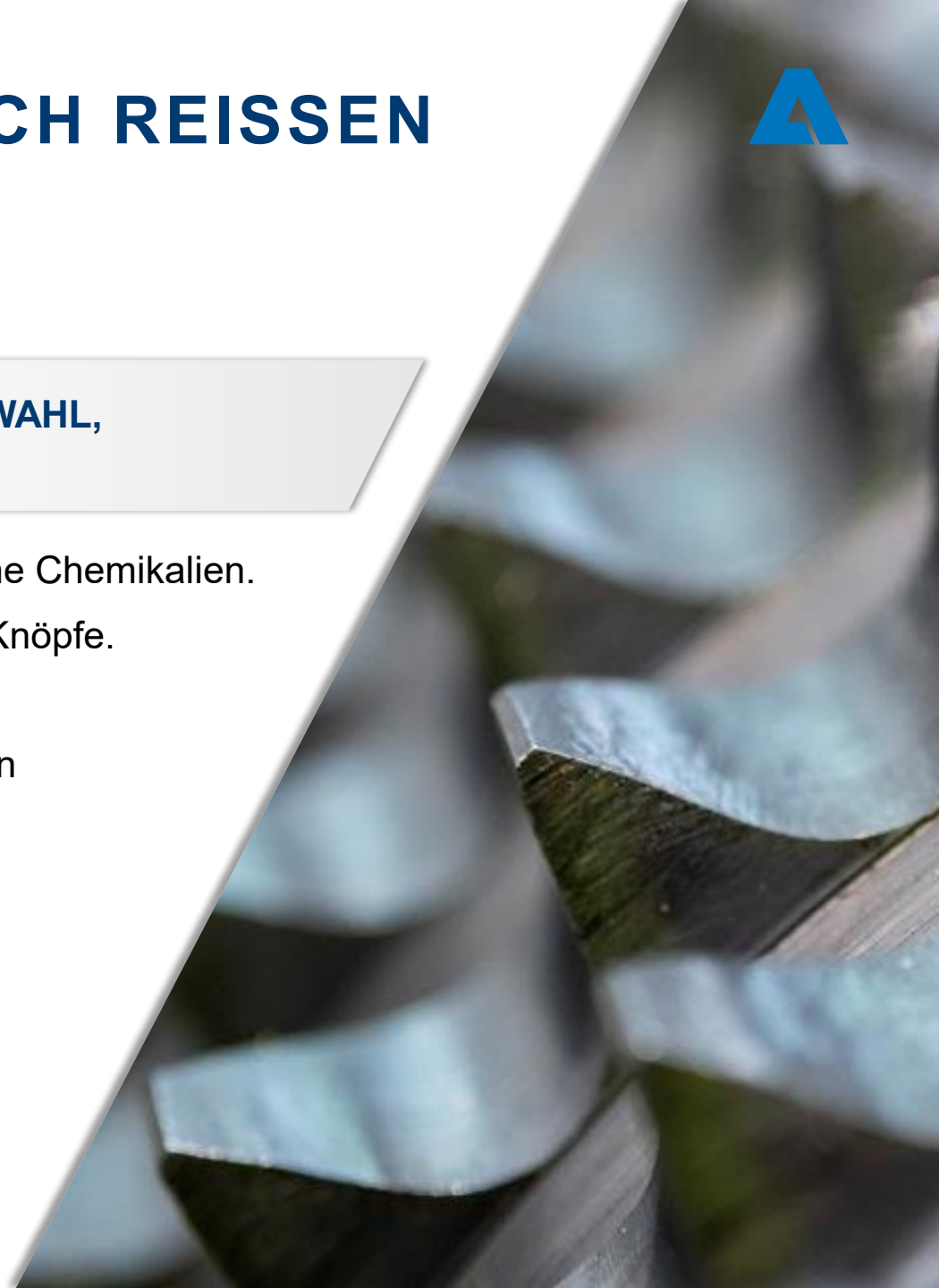
65% Baumwolle
35% Polyester

MECHANISCHES RECYCLING DURCH REISSEN

Schonende Auffaserung von Geweben

MECHANICAL RECYCLING: ETABLIERT UND DIE ERSTE WAHL, ABER NICHT IMMER ANWENDBAR.

- Öffnung und Auffasern von Geweben in einem trockenen Prozess ohne Chemikalien.
- Freilegung und Entfernung von Störstoffen wie Reißverschlüsse und Knöpfe.
- Kapazitäten von 50 bis 3000 kg/h.
- Hauptziel is es die Natur und Eigenschaften der ursprünglichen Fasern möglichst zu erhalten: Faserlänge, Festigkeit, Haptik.
- Dies bei gleichzeitig möglichst geringem Anteil von Knötchen („neps“) und ungeöffneten Garnstücken.
- Grundsätzlich anwendbar auf verschiedenste Textilabfälle.
- Keine Trennung von (einzelnen) Fasern!
- Erreichbare Faserqualität wird zu einem großen Teil vom Eingangsmaterial bestimmt.



MECHANISCHES RECYCLING DURCH REISSEN

Schonende Auffaserung von Geweben

INPUT MATERIAL

- Industrie- und Produktionsabfälle (industrial waste)
- Pre/Post-consumer Textilabfälle (Kleidung)
- Spezielle Materialien wie Teppiche

OUTPUT MATERIAL

- Regenerierte Textilfasern
- “Hart Points” (Knöpfe, Reißverschlüsse, etc.)
- Kurzfasern und Staub



MECHANISCHES RECYCLING

Für Garnproduktion und neue Kleidung

Sortierung → Recycling (“Reißen”) → Regenerierte Faser → Garn spinnen → Kleidung











MECHANISCHES RECYCLING

Für Vliesstoff-Produktion

Sortierung → Recycling (“Reißen”) → Regenerierte Faser → Vliesstoff (Airlay) → Produkte















MATERIALAUFBEREITUNG MITTELS SHREDDER

Richtige Materialaufbereitung ist die Basis für den nachfolgenden Recyclingprozess

ZAHLREICHE PARAMETER BEEINFLUSSEN DIE WAHL DER OPTIMALEN TECHNOLOGIE

Inputmaterial: Art und Herkunft der Textilien

Beschickung: loses Material, Ballen, Rollenware

Störstoffe: Ballendrähte, Reißverschlüsse, Knöpfe, Ornamente, etc.

Dimensioning: Kapazität, Betriebsweise

Anforderungen vom nachfolgenden Prozess: Reinheit, Partikelgröße, Faserlänge









MATERIAL AUFBEREITUNG MITTELS SHREDDER

Maßgeschneiderte Aufbereitung für nachfolgenden Recycling-Prozess

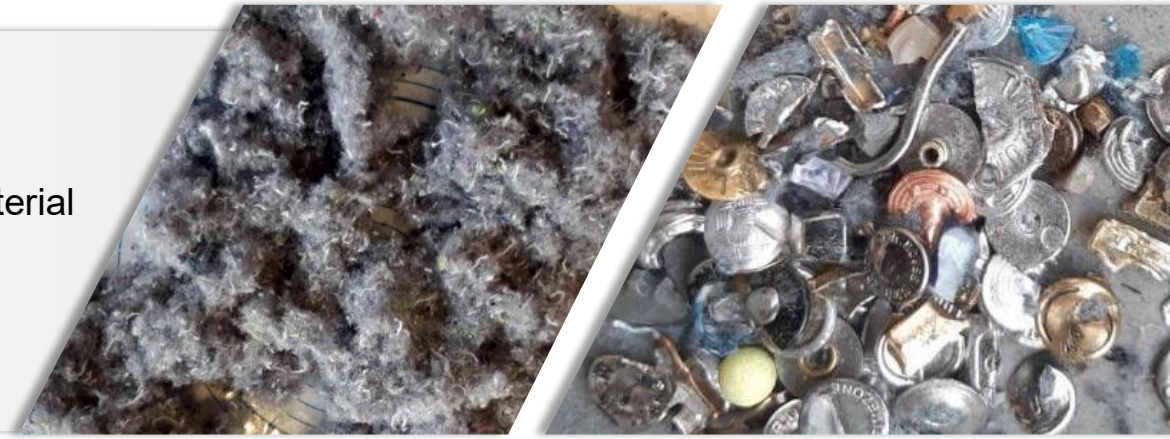
INPUT MATERIAL

- Industrie- und Produktionsabfälle (industrial waste)
- Pre/Post-consumer Textilabfälle (Kleidung)
- Spezielle Materialien wie Teppiche



OUTPUT MATERIAL

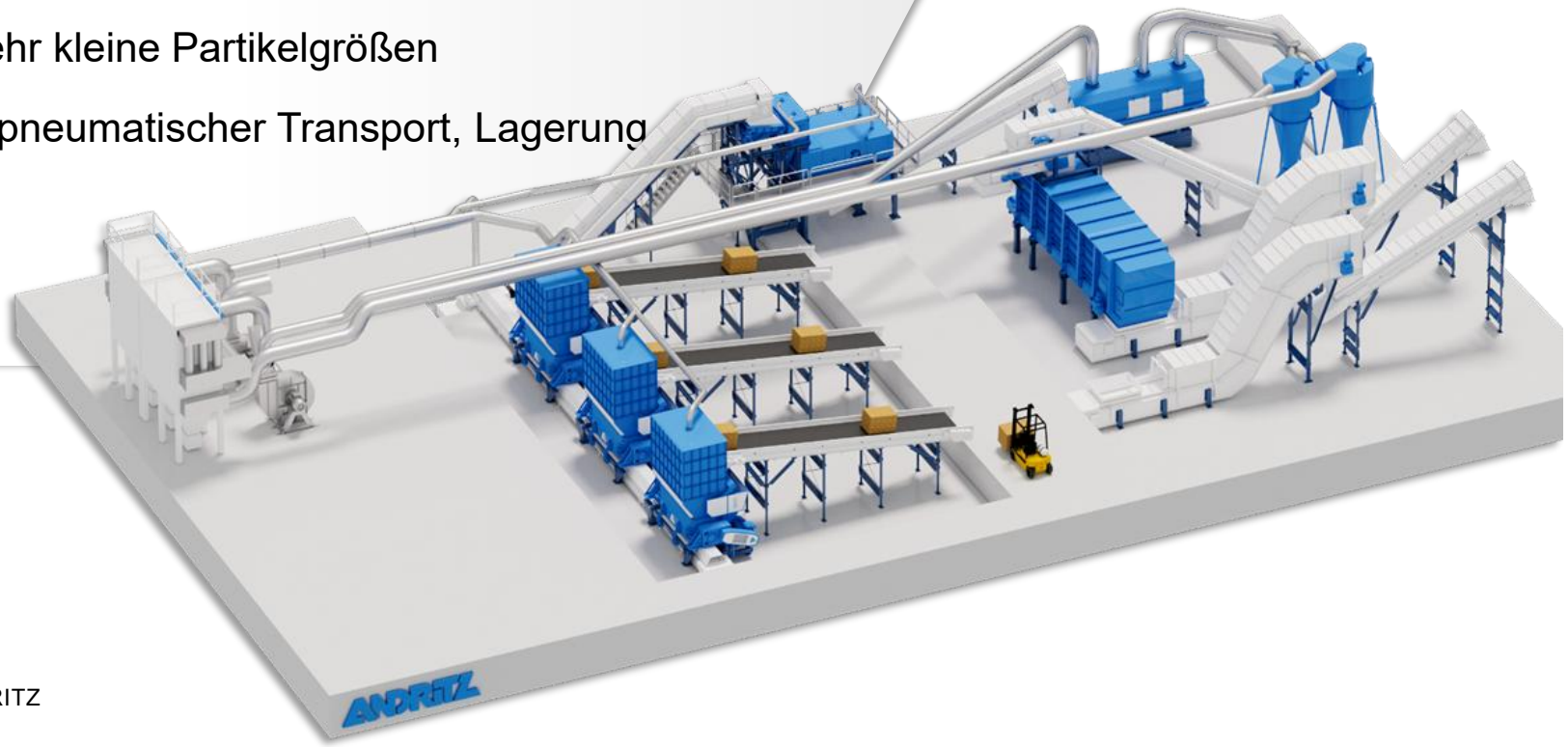
- Aufbereitetes Textil- oder Fasermaterial
- Schwerteile



MATERIALAUFBEREITUNG MITTELS SHREDDER

ANDRITZ bietet Einzelausrüstungen und komplette Textilfaseraufbereitungssysteme mit folgenden Prozessschritten an:

- **Beschickung:** Direkt oder über Förderbänder, optional Sortiertechniken
- **Zerkleinerung:** Optimale Partikelgröße und Freilegung von Störstoffen
- **Separation:** Abtrennung von Schwerteilen und Metallen
- **Fein-Zerkleinerung:** optional für sehr kleine Partikelgrößen
- **Material-Handling:** Fördertechnik, pneumatischer Transport, Lagerung

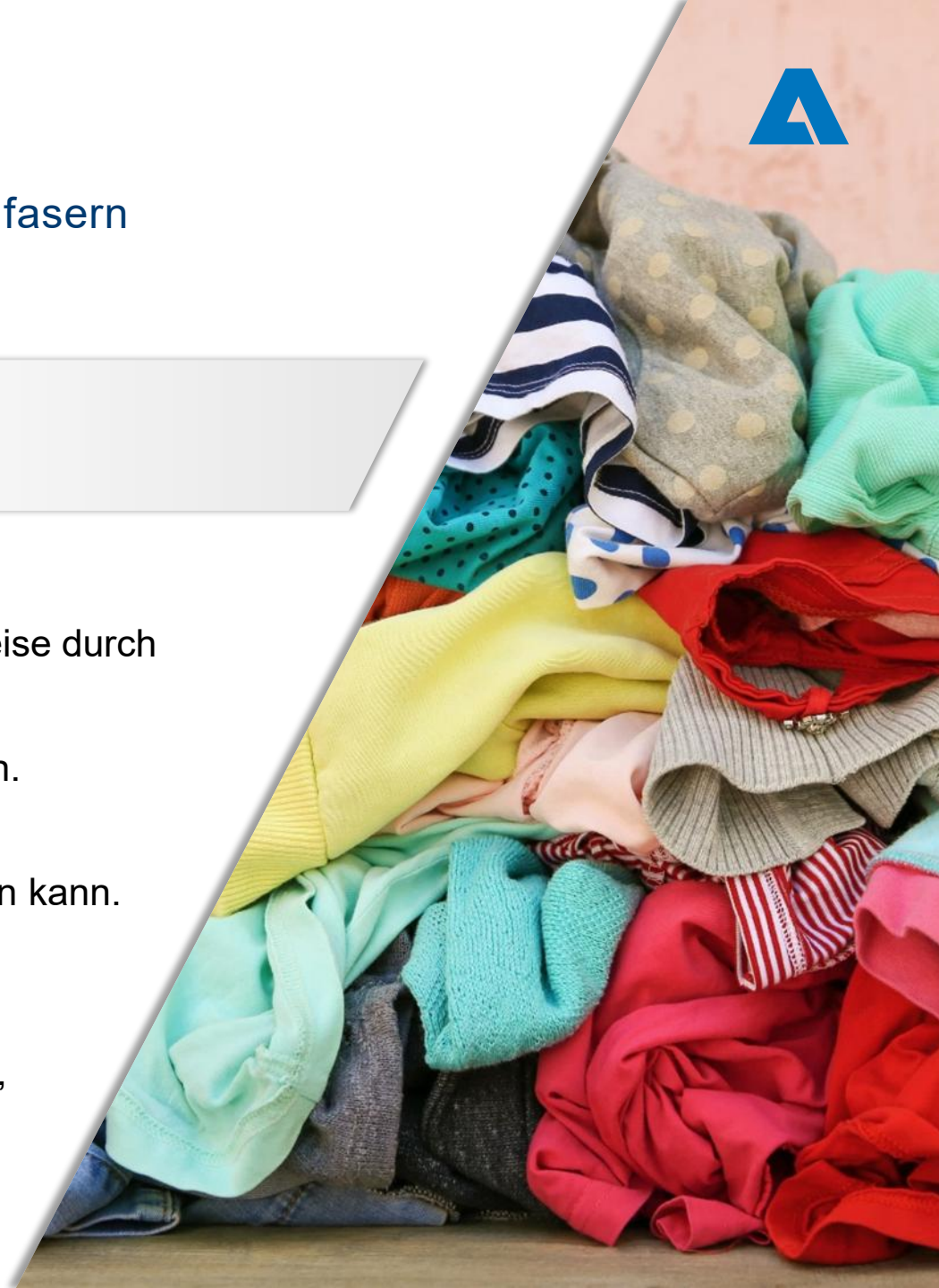


CHEMISCHES RECYCLING

Modifizierung von Textilabfällen für die Herstellung neuer Textilfasern (man-made fibers, MMF)

Hauptzweck von chemischem Recycling

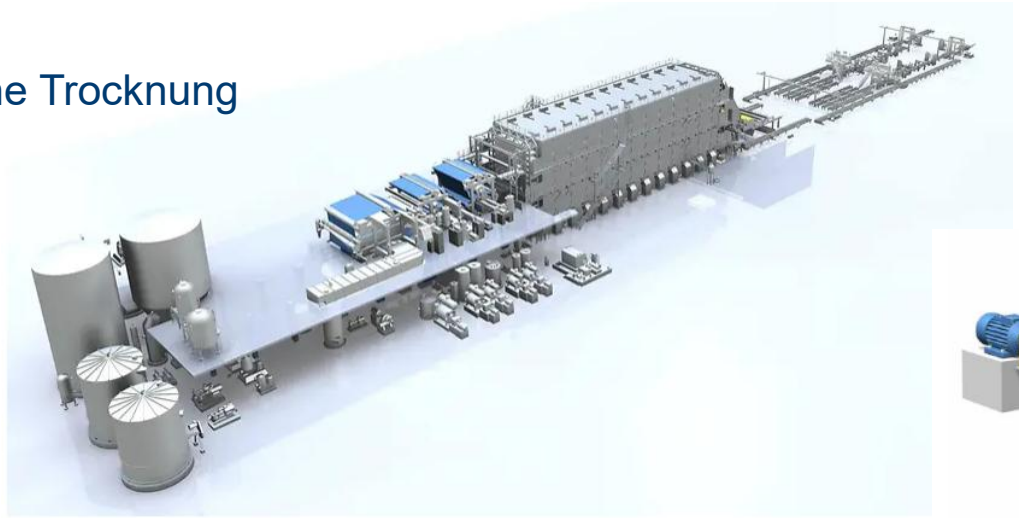
- Auftrennung von Textilfasern auf molekularer oder polymerer Ebene, etwa synthetische Fasern (PES, PP, PA) von Baumwolle – beispielsweise durch Auflösung von Polyester aus einem Polycotton-Verbund.
- Entfernung von Farbstoffen und anderen unerwünschten Bestandteilen.
- Modifikation und Anpassung der Faserqualität, sodass die Zellulose nach Auflösung – wieder zu einer neuen Textilfaser versponnen werden kann.
  ➜ Fasereigenschaften mindestens auf dem Level wie das originale Textil bzw. eine Frischfaser
- Kapazitäten bis mehrere hundert Tonnen pro Tag denkbar und geplant, aber noch nicht umgesetzt



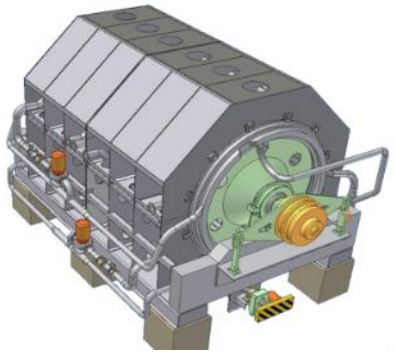
CHEMISCHES RECYCLING

Hauptprozessschritte (Auswahl)

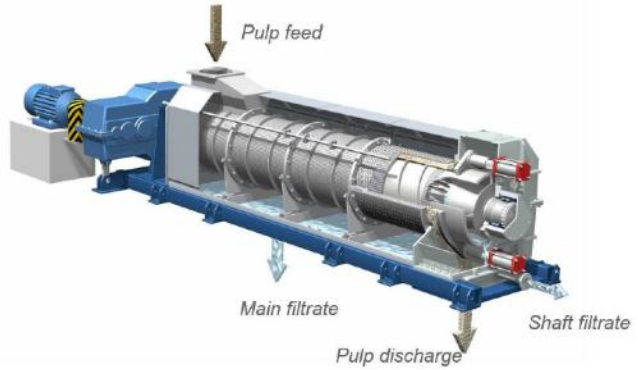
- Reaktor
- Wäsche
- Entwässerung
- Drucksortierer
- Hydrozyklone
- Flotation
- Thermische Trocknung
- Bleiche



Erprobte Maschinentechnik aus dem Zellstoffprozess









5

ZUSAMMENFASSUNG

TEXTIL RECYCLING

Zusammenfassung

- Die Menge an Textilabfällen liegt bei ca. **100 Mio Tonnen pro Jahr**, stark steigend.
- Ein **sehr geringer Anteil** an Textilabfällen wird zur Zeit **recyclet**, wirklich zirkuläres Faser-zu-Faser-Recycling unter 1%.
- Es gibt **etablierte** Verfahren und **Lösungen im mechanischen Recycling**. Mechanisches Recycling hat aber gewisse Einschränkungen (keine Möglichkeit der Trennung auf Faserebene, erreichbare Qualitäten bei schlechtem Eingangsmaterial) und wird alleine **nicht die großen Mengen an Post-Consumer-Abfällen** bewältigen können.
- **Chemisches Recycling steht am Anfang**, Technologie teilweise noch nicht ausgereift oder hochskaliert
- Die **verschiedenen Recycling-Verfahren** haben Vor- und Nachteile, stehen nicht im Wettbewerb, sondern sind **komplementär**.
- Es gibt **sinnvolle Verwertungswege** ausserhalb eines perfekt geschlossenen Textil-zu-Textil-Kreislaufs **(„Open-Loop“**).
- Jeglicher Recycling-Prozess benötigt eine möglichst effiziente **Sortierung** vorgeschaltet.
- **Harter Wettbewerb mit Frischfaser** in einer extrem **kostensensitiven** Industrie.
- **Politische Rahmenbedingungen** für eine wahre Kreislaufwirtschaft in der Textil-Industrie sind noch nicht gegeben.

LEGAL DISCLAIMER

© ANDRITZ AG 2026

Diese Präsentation enthält geistiges Eigentum der ANDRITZ AG oder ihrer Tochtergesellschaften („ANDRITZ-Gruppe“). Weder werden hiermit Lizenzen oder sonstige Rechte an geistigem Eigentum eingeräumt, noch wird der Inhalt dieser Präsentation Bestandteil von Kaufverträgen zwischen Unternehmen der ANDRITZ-Gruppe und Käufern von Ausrüstungen und/oder Systemen, auf die in dieser Präsentation Bezug genommen wird. Bitte beachten Sie, dass die ANDRITZ-Gruppe ihre geistigen Eigentumsrechte im vollen Umfang des anwendbaren Rechts aktiv und aggressiv durchsetzen wird. Die in dieser Präsentation enthaltenen Informationen (mit Ausnahme der öffentlich zugänglichen Informationen) dürfen weder ganz noch teilweise in elektronischer oder gedruckter Form an Dritte weitergegeben oder vervielfältigt werden. Die in dieser Präsentation enthaltenen Informationen dürfen in keiner Weise kommerziell oder für andere Zwecke als die interne Ansicht, Lektüre oder Bewertung ihres Inhalts durch den Empfänger verwendet werden, und die ANDRITZ-Gruppe lehnt jegliche Haftung ab, die sich aus der Verwendung oder dem Vertrauen des Empfängers auf diese Informationen ergibt. Die ANDRITZ-Gruppe ist und bleibt Inhaberin aller in dieser Präsentation enthaltenen geistigen Eigentumsrechte und aller darin enthaltenen Informationen. Keine der hierin enthaltenen Informationen darf als Rechts-, Steuer- oder Anlageberatung ausgelegt werden, und für eine solche Beratung sollten private Berater, Steuerberater oder andere professionelle Berater konsultiert und herangezogen werden.

Alle urheberrechtlich geschützten Texte und Grafiken, die Auswahl, Anordnung und Präsentation sämtlicher Materialien sowie das Gesamtdesign dieser Präsentation sind © ANDRITZ-Gruppe 2026. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Informationen oder Materialien darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Eigentümers vervielfältigt, weitergegeben, angezeigt, verteilt oder verändert werden. Alle Marken und sonstigen Namen, Logos und Symbole, die die Waren und Dienstleistungen des Eigentümers kennzeichnen, sind geschützte Marken der ANDRITZ-Gruppe. Sollte der Empfänger Zweifel haben, ob für die Verwendung der Inhalte dieser Präsentation eine Genehmigung erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an die ANDRITZ-Gruppe unter welcome@andritz.com.