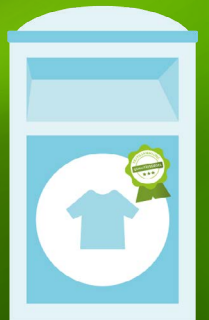




Fachverband
Textilrecycling

BEDARF, KONSUM, WIEDERVERWENDUNG, RECYCLING UND VERWERTUNG VON BEKLEIDUNG UND TEXTILIEN IN DEUTSCHLAND



Textilstudie

des bvse-Bundesverband Sekundärrohstoffe
und Entsorgung e.V.

bvse



Bundesverband Sekundärrohstoffe
und Entsorgung e. V.

TEXTILSTUDIE 2026

**DES BVSE - BUNDESVERBAND
SEKUNDÄRROHSTOFFE
UND ENTSORGUNG E.V.:**

vorgelegt von:

Sara Staudt, LL.M.
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Fischer
Martina Forbrig

Wissenschaftlicher Partner:
Center Textillogistik des Fraunhofer IML
und der Hochschule Niederrhein

Professor Dr.-Ing. Markus Muschkiet
Sabrina Mauter, M.Sc.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
2	Zusammenfassung	2
3	Mengenberechnung	4
3.1	Inlandsverfügbarkeit von Alttextilien	4
3.2	Tatsächliches Sammelaufkommen absolut	6
3.3	Qualitäten	8
3.4	Verwertungswege	10
4	Vorbereitung des Recyclings von Alttextilien durch Sortierung	10
5	Sortierung und Analyse	11
5.1	Der praktische Sortierprozess	14
5.1.1	Schritt 1: Sortierung und Klassifizierung der Textilien	15
5.1.2	Schritt 2: Einzelstückbetrachtung des Produktaufbaus der Textilien	18
5.1.3	Schritt 3: Analyse der Materialzusammensetzung der Textilien	19
5.2	Auswertung der Sortieranalyse	21
5.3	Analyse der Materialzusammensetzung für Textil-zu-Textil Verwertungsverfahren	25
5.4	Fazit	30
6	Der Einfluss der EU auf die Textilbranche	33
6.1	2020-2030: Die EU-Textilstrategie und ein kurzer Ausblick auf Gesetzesvorhaben aus der EU	33
6.2	EU-Getrenntsammlungspflicht von Textilien in der EU bis 2025	36
6.3	ESPR – die neue EU-Ökodesign-Verordnung	38
6.4	Erweiterte Herstellerverantwortung für Textilien – der europäische Rahmen	44
6.5	Das Abfallende von Textilien	46
7	Konklusion	48
	Quellenverzeichnis	V, VI
	Anhang 1:	VII, VIII

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Inlandsverfügbarkeit von Alttextilien	4
Abbildung 2: Inlandsverfügbarkeit + BTE	5
Abbildung 3: Tatsächliches Sammelaufkommen	6
Abbildung 4: Sortierung und Klassifizierung prozentual	7
Abbildung 5: Preisspanne Originalsammelware in Cent/kg	8
Abbildung 6: Verwertungswege im Vergleich	9
Abbildung 7: Prozentualer Anteil unterschiedlicher nicht-textiler Bestandteile	19
Abbildung 8: Aufteilung der Textilien nach Stückzahl	20
Abbildung 9: Prozentuale Verteilung der Textilien in der Kategorie „Wiederverwendung“	21
Abbildung 10: Prozentuale Verteilung der Textilien in der Kategorie „Verwertung“	22
Abbildung 11: Mono-Materialien prozentual	25

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Kategorisierung Alttextilien in Klassen	15
Tabelle 2: Etikettierung und NIR-Erkennung	23
Tabelle 3: Materialeinsatz Multi-Material; Baumwolle- Mischungen	27
Tabelle 4: Materialeinsatz Multi-Material; Polyester- Mischungen	28
Tabelle 5: Materialeinsatz Multi-Material; weitere Materialmischungen	29
Tabelle 6: Materialzusammensetzung (Aufbau) der Textilien	VII
Tabelle 7: Materialzusammensetzung und Kategorie	VII
Tabelle 8: Materialzusammensetzung der einlagigen Textilien	VIII
Tabelle 9: Anteil Faserarten, Gesamtmenge einlagiger Textilien	VIII
Tabelle 10: Vorkommen und Fehlmessungen der Materialzusammensetzung bei Multi-Materialien mit 2 Faserarten	IX

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AbfRRL	EU-Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG)	EoW	End-of-Waste (Ende der Abfalleigenschaft)	OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
Abs.	Absatz	EPR	Extended Producer Responsibility (Erweiterte Herstellerverantwortung)	OfH	Organisation für Herstellerverantwortung
Art.	Artikel	ESPR	Ecodesign for Sustainable Products Regulation (Ökodesign-Verordnung (EU) 2024/1781)	PES/CO	Polyester-Baumwolle-Mischungen
BMUKN	Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit	EU	Europäische Union	PRO	Producer Responsibility Organization (Organisation für Herstellerverantwortung)
BTE	Bundesverband des Deutschen Textil-, Schuh- und Lederwareneinzelhandels e.V.	EUR	Euro	Rdnr.	Randnummer
bvse e.V.	Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V.	e.V.	eingetragener Verein	sog.	sogenannten
bzw.	beziehungsweise	EVPG	Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte	t	Tonne
ca.	circa	ggf.	gegebenenfalls	TFEU	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (Treaty on the Functioning of the European Union)
Ct.	Cent	Hrsg.	Herausgeber	THG-Quote	Treibhausgasquote
CEAP	Circular Economy Action Plan (Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft)	i.V.m	in Verbindung mit	u. a.	unter anderem
CO ₂	Kohlenstoffdioxid	inkl.	inklusive	UWG	Gesetz gegen unlauteren Wettbewerb
COM	Commission	JRC	Joint Research Centre (Gemeinsame Forschungsstelle der Europäischen Kommission)	VVA	Abfallverbringungsverordnung (Verordnung (EG) 1013/2006)
CO/PES	Baumwolle-Polyester-Mischung	kg	Kilogramm	z. B.	zum Beispiel
d. h.	das heißt	KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz (vollständiger Titel: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen)		
DPP	Digital Product Passport (Digitaler Produktpass)	NIR	Near-infrared (Nahinfrarot)		
EG	Europäische Gemeinschaft				
EmPCo	EmpCo-Richtlinie (EU 2024/825, „Empowering Consumers for the Green Transition“)				

1 Einleitung

Die Alttextilbranche in Deutschland befindet sich zum Zeitpunkt der Erstellung und Veröffentlichung dieser Studie in einer Phase tiefgreifender Umbrüche, die von erheblichen Herausforderungen geprägt ist. Die Branche sieht sich mit einer „historisch nie erlebten Situation“ konfrontiert, die u. a. durch massiv steigende Kosten, einem deutlichen Qualitätsverlust bei der Sammelware, wegbrechenden Absatzmärkten und unsicheren Zahlungsbedingungen gekennzeichnet ist.

Anschließend an die Textilstudie von 2020¹ ist die vorliegende bvse-Textilstudie 2026 eine neuerliche und angepasste Betrachtung der Branche. Der erweiterte wissenschaftliche und technologische Aspekt dieser Studie basiert – bis auf wenige Ausnahmen – auf dem Wissenstand des abgeschlossenen Wirtschaftsjahres 2023.

Die Studie veranschaulicht, dass eine funktionsfähige Kreislaufwirtschaft von der Ein- und Fortführung technologischer Innovationen abhängig ist. Voraussetzungen für die Aufrechterhaltung des Systems sind jedoch die Schaffung ökologischer und nachhaltiger Rahmenbedingungen, politische und regulatorische Impulse sowie die baldige Einführung der erweiterten Herstellerverantwortung (EPR) auf nationaler Ebene. Förderprogramme für das Recycling, wirtschaftliche Stabilität und nicht zuletzt Investitionssicherheit sind unerlässlich, um das System aufrechtzuerhalten.

Alttextilsammler und -sortierer benötigen daher dringend politische Unterstützung und eine faire Ausgestaltung der zukünftigen rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, um auch weiterhin ihre zentrale Rolle in der Kreislaufwirtschaft zu erhalten und weiter zu entwickeln.

¹ Vgl. Forbrig, S.; Fischer, Th.; Heinz, B.: *Textilstudie 2020 – Bedarf, Konsum, Wiederverwendung*

2 Zusammenfassung

Die Sammelmengen von Alttextilien in Deutschland sind weiterhin gestiegen. Gleichzeitig ist die Qualität der gesammelten Ware deutlich gesunken. Fast-Fashion und Ultra-Fast-Fashion sorgen für kurzfristige Tragezyklen und minderwertige Bekleidung im Textilkreislauf. Sinkende Absatzmärkte sowie stark steigende Lohn-, Transport- und Energiekosten belasten Sammel-, Sortier- und Verwertungsbetriebe existenziell.

Eine zentrale Rolle für eine technisch und wirtschaftlich sinnvolle Verwertung von Alttextilien spielt die Zusammensetzung der Fasern. In Kapitel 5.3 wird daher analysiert, welche Mono- und Multimaterialmischungen im Textilstrom vorliegen und für weitere Recyclingverfahren zur Verfügung stehen. Denn durch die präzise Erfassung von Faserdaten in der Altkleidersortierung lassen sich Textil-zu-Textil-Recyclingverfahren (mechanischer oder chemischer Art) effizient planen und betreiben. Fundierte Erkenntnisse über die Materialzusammensetzung bilden die Grundlage, um hochwertiges Recycling und geschlossene Kreisläufe in der Textilwirtschaft langfristig umsetzen zu können.

Hinzuweisen ist darauf, dass anstelle der häufig verwendeten Begrifflichkeit „Faser-zu-Faser“-Recycling unter die Begrifflichkeit des „Textil-zu-Textil“-Recyclings nur solche Fasern fallen, die aus (gebrauchten) Textilien gewonnen werden. Fasern, die aus stoffstromfremdem Material, wie z. B. PET aus Einwegflaschen, gewonnen werden, fallen nicht darunter. Innerhalb dieser Studie werden daher ausschließlich Textil-zu-Textil Recyclingtechnologien als mögliche Verwertungswege in Betracht gezogen, da recycelte Fasern aus stoffstromfremdem Material einen geschlossenen Textilkreislauf negativ beeinflussen können.

Große Erfolge in der textilen Zirkularität verspricht man sich insbesondere von (thermo-)mechanischen und chemischen Recyclingmethoden, die aus (post-consumer) Textilien qualitativ hochwertige recycelte Fasern produzieren sollen. Die Fasern aus dem Textil-zu-Textil-Recycling sollen dann als Rezyklate innerhalb der Produktion von neuen Textilprodukten als Sekundärrohstoffe zum Einsatz kommen. Die zurzeit vorhandenen Textiltechnologien zur Garn- und Flächenherstellung benötigen möglichst reine und qualitativ hochwertige Fasern oder chemisch recycelte Ausgangsstoffe als Materialinput. Daher besteht die Relevanz, die Rezyklat-Qualität sukzessive durch u. a. die Weiterentwicklung und Anpassung der Recyclingverfahren auf die bestehenden Inputströme zu erhöhen. Vor diesem Hin-

tergrund sollte mittelfristig evaluiert werden, inwieweit es mit dem aktuellen Stand der Technologien und dem Materialinputstrom der post-consumer Textilien möglich ist, das Textil-zu-Textil Recycling auf industrieller Ebene effizient und wirtschaftlich umzusetzen. Weiterhin müssten bereits existierende und etablierte Verwertungsverfahren, wie z. B. die funktionierende Putzlappenherstellung und die dafür notwendigen Materialbedarfe, mit in diese Betrachtung einbezogen werden.

Insbesondere für den Einsatz von (Textil-zu-Textil) Recyclingtechnologien kann eine Sortierung nach spezifischen Faser- und Materialzusammensetzung innerhalb einer Sortieranlage einen effizienten vorbereitenden Prozessschritt darstellen. Dazu müsste die Verlässlichkeit der (prozentualen) Angaben der Faserzusammensetzungen auf den textilen Pflegeetiketten, falls überhaupt vorhanden, gegeben sein oder anderweitige verlässliche Informationsträger etabliert werden. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass mittelfristig weitere Produktinformationen, wie beispielsweise Hinweise zum Chemikalieneinsatz oder Garn- und Flächenparametern, benötigt werden, um eine beständig hochwertige Rezyklat-Qualität im industriellen Maßstab für differenzierte Produktaufmachungen umsetzen zu können. Damit effizient und auf unterschiedlich ausgerichtete Verwertungsverfahren vorbereitend sortiert werden kann, bedarf es demnach einer flächendeckenden (teil-)automatisierten Sortierinfrastruktur in den textilen Sortieranlagen.

3 Mengenberechnung

Als Datengrundlage für diese Studie wurden zunächst die Inlandsverfügbarkeiten und das tatsächliche Sammelaufkommen von Alttextilien für die Jahre 2015 und 2018 zugrunde gelegt. Anhand dieser Daten und den aktuellen Werten des statistischen Bundesamtes zur Aus- und Einfuhr von Bekleidungstextilien² wurden diese Daten für das Jahr 2023³ errechnet. Die ermittelten Werte werden nachfolgend mit aktuellen Erklärungsansätzen interpretiert sowie vor dem Hintergrund des beschriebenen Ist-Zustands in einen kritischen Kontext gesetzt.

3.1 Inlandsverfügbarkeit von Alttextilien

In der vorliegenden Studie wurde die Inlandsverfügbarkeit mit einem potenziellen Sammelaufkommen gleichgesetzt, wobei alle Werte mit dem Wert 1 multipliziert wurden, sodass die Handelsmengen für das Jahr 2023 exakt dem Sammelaufkommen desselben Jahres entsprechen. Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die berechnete Inlandsverfügbarkeit immer erst für das nächste Jahr gilt, wenn man von einer einjährigen Nutzungsdauer der einzelnen Güterarten ausgeht. Für eine statistische Betrachtung wurden die ermittelten Werte jedoch immer für das entsprechende Jahr abgebildet⁴.

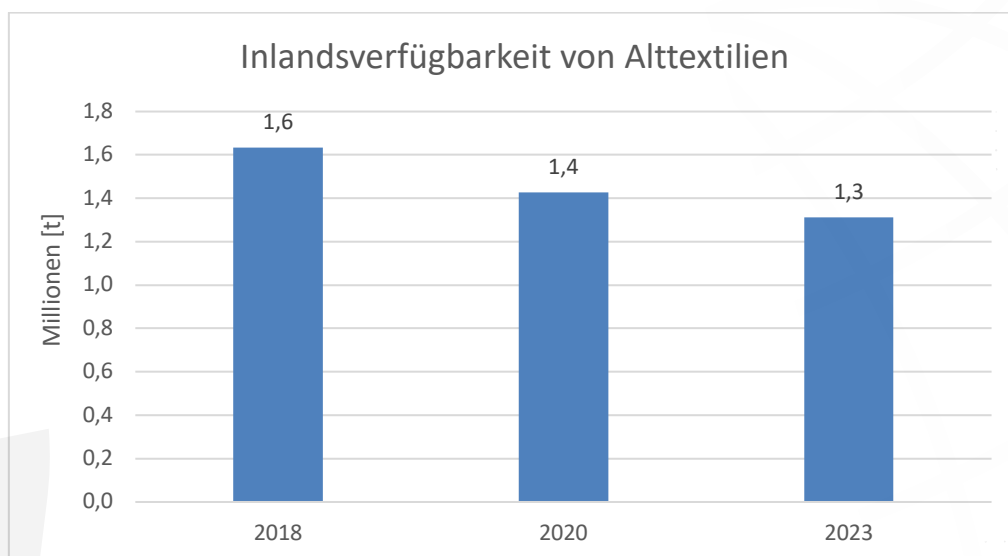


Abbildung 1: Inlandsverfügbarkeit von Alttextilien

² Statistisches Bundesamt: Tabelle 51000-0013: Aus- und Einfuhr (Außenhandel): Deutschland, Jahre, Warenverzeichnis (8-Steller).

³ Das Datenjahr 2023 wird herangezogen, um eine statistisch belastbare Datenqualität, Methodenkonsistenz und Vergleichbarkeit sicherzustellen.

⁴ Vgl. Forbrig, S.; Fischer, Th.; Heinz, B.: *Textilstudie 2020 – Bedarf, Konsum, Wiederverwendung und Verwertung von Bekleidung und Textilien in Deutschland*. Hrsg. bvse, Bonn 2020.

Betrachtet man die Daten des statistischen Bundesamtes, so ist die Inlandsverfügbarkeit von Bekleidungstextilien seit 2018 deutlich zurückgegangen – von 1.635.000 Tonnen auf 1.311.000 Tonnen im Jahr 2023. Dieser Rückgang um 324.000 Tonnen innerhalb der letzten fünf Jahre spiegelt sich jedoch nicht in den Konsumausgaben des Jahres 2023 wieder. Im Jahr 2023 verzeichneten die privaten Konsumausgaben in Deutschland für Mode und Textilien bemerkenswerte Zuwächse. Laut Statista⁵ erreichte der Indexwert für „Bekleidung und Schuhe“ im ersten Quartal 2023 das Niveau von 2018 und lag damit preisbereinigt höher als in den Vorjahren, insbesondere nach den pandemiebedingten Einbrüchen der Konsumausgaben in den Jahren 2020 und 2021. Besonders hervor stach der Bereich Bekleidung, der den höchsten Wert seit Beginn der Datenerhebung erreichte und sich klar als umsatzstärkstes Segment im Nonfood-Bereich behauptete. Auch im Factbook 2025 des Bundesverbands des Deutschen Textil-, Schuh- und Lederwareneinzelhandels e.V. (BTE), werden die Zahlen des statistischen Bundesamts entsprechend anders interpretiert. Der BTE schätzt, dass die Verbraucher in Deutschland im Jahr 2023 rund eine Milliarde Bekleidungsstücke und Schuhe bei außereuropäischen Anbietern und Plattformen gekauft haben, welche jedoch nicht in die amtliche Statistik einberechnet worden sind. Der BTE geht daher davon aus, dass die tatsächlich in Deutschland angebotene bzw. gekaufte Menge an Mode und Schuhen, unter anderem aufgrund der stark gestiegenen Zahl unkontrollierter Importe aus Fernost, gegenüber 2022 kaum gesunken ist.

Bei einer entsprechend angepassten Betrachtung würde sich bei der Ermittlung der tatsächlichen Mengenverhältnisse zur Inlandsverfügbarkeit ein verändertes Mengenverhältnis ergeben. Für das Jahr 2023 ist demnach am wahrscheinlichsten von etwa 1,65 Millionen Tonnen Bekleidung und Schuhen auszugehen.

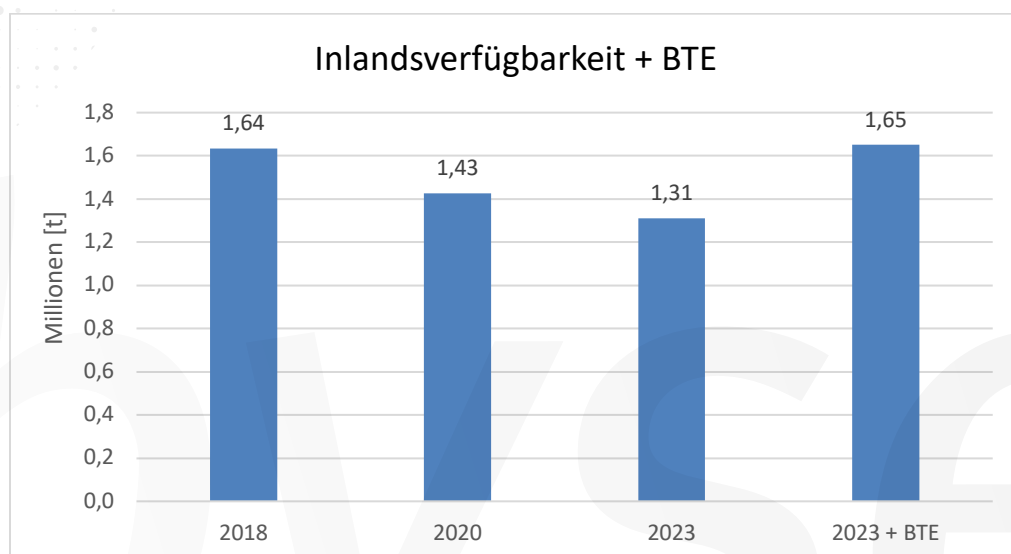


Abbildung 2: Inlandsverfügbarkeit + BTE

⁵ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/161570/umfrage/konsumausgaben-privater-haushalte-in-deutschland-fuer-bekleidung-zeitreihe/>

3.2 Tatsächliches Sammelaufkommen absolut

Für die Berechnung des tatsächlichen Sammelaufkommens aus Alttextilien wurde die identische Formel wie in den bvse-Textilstudien von 2015 und 2020 verwendet.⁶ Hieraus wurden auch die Mengen für die Reserve und den Gewichtsverlust übernommen.

Hervorzuheben ist, dass die Zunahme der Sammelmengen in allen drei Studien auf identische Entwicklungen hindeuten. Bereits 2015 konnte im Vergleich zur Studie von 2008 ein Anstieg des Sammelaufkommens nachgewiesen werden.

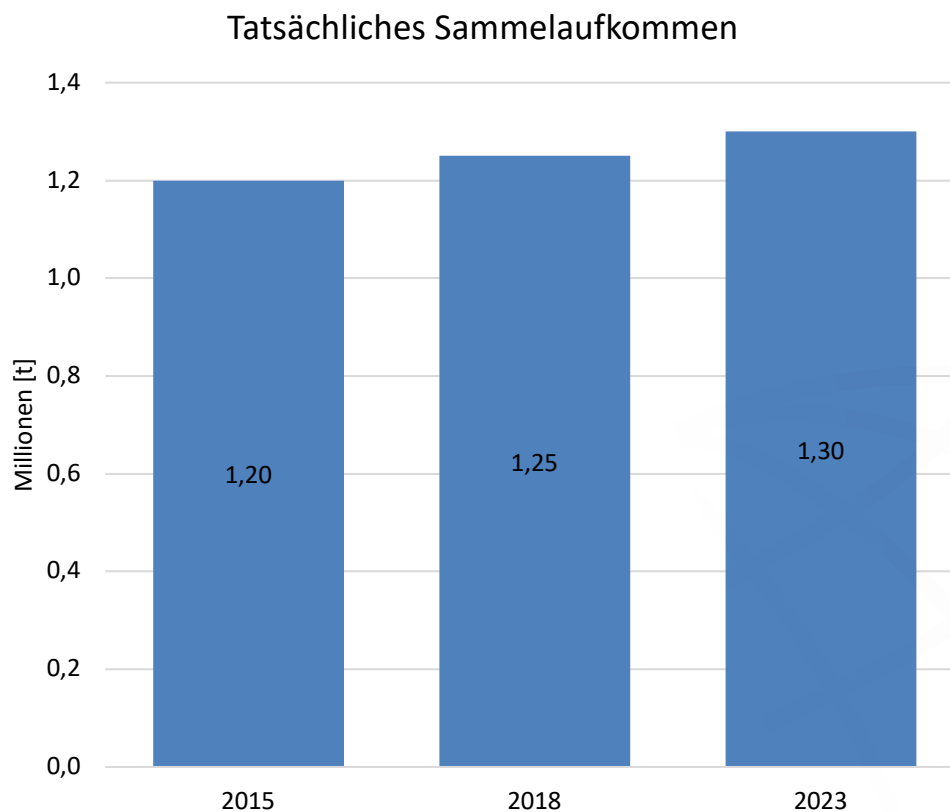


Abbildung 3: Tatsächliches Sammelaufkommen

Die absolute Menge der tatsächlich verfügbaren Sammelware in Deutschland hat zwischen 2018 und 2023 um ca. 50.000 t zugenommen. Auch unter Berücksichtigung der Kalkulationsmethoden der letzten beiden Studien zur Berechnung des

⁶ siehe Korolkow, J.: Textilstudie 2015 *Konsum, Bedarf und Wiederverwendung von Bekleidung und Textilien in Deutschland*, S. 34. Hrsg. bvse, Bonn 2015

3.3 Qualitäten

Schon vor der Anlieferung von gesammelten Alttextilien an eine Sortieranlage führt der zunehmende Anteil von Fremd- und Störstoffen an den Altkleidercontainern dazu, dass inzwischen 15-20 % der Menge direkt bei der Erfassung an der Anfallstelle aussortiert und kostenpflichtig entsorgt werden muss (im Vergleich dazu belief sich die Menge an Fremd- und Störstoffen im Jahr 2018 auf lediglich rund 10,8 %). Erst danach kann das übrige Material in Sortieranlagen weiterverarbeitet werden.

Frühere bvse-Studien⁷ zeigten bereits eine stetige Verschlechterung der Zusammensetzung und Materialqualität der Sammelware. Diese Tendenz wird von der vorliegenden Studie bestätigt. Innerhalb der Alttextilsortierung für diese Studie wurde in der Vorsortierung etwa 20 % des Inputmaterials umgehend dem textilen Müll/Abfall zugeordnet. Zusätzlich schieden ungefähr 11 % der Eingangsware wegen sichtbarer Mängel zum Recycling aus, bevor eine gezielte Weiterverarbeitung erfolgen konnte. Zudem wurden 13,7 % Schuhe, 1,4 % Verpackungen sowie 0,3 % Spielzeug aus der ursprünglichen Sammelmenge aussortiert.

Für die betrachtete Sortierung und Klassifizierung der Alttextilien in die Kategorien „Wiederverwendung“, „Verwertung“ und „Abfälle zur Beseitigung“ verblieben demnach noch 45,3% Bekleidung und 7,7% Heimtextilien der ursprünglich betrachteten Menge der Originalsammelware.

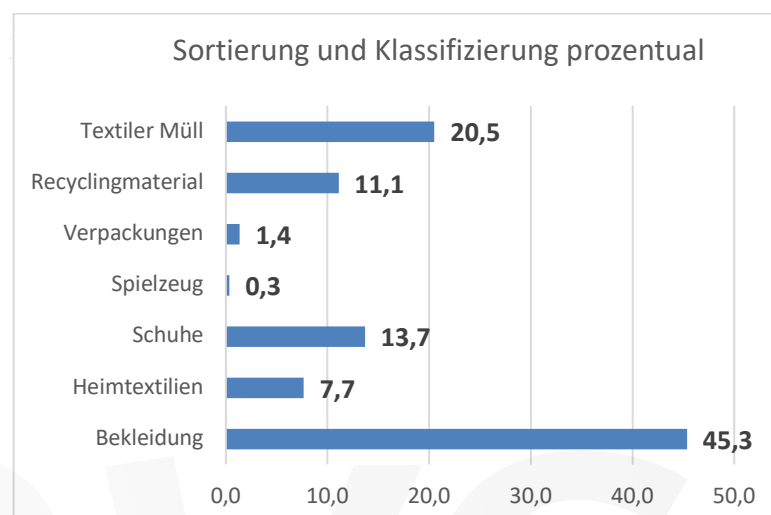


Abbildung 4: Sortierung und Klassifizierung prozentual

⁷ siehe Korolkow, Julia: *Konsum, Bedarf und Wiederverwendung von Textilien in Deutschland*. Hrsg. bvse, Bonn 2015 und S. Forbrig, Th. Fischer, B. Heinz: *bvse - Textilstudie 2020 „Bedarf, Konsum, Wiederverwendung und Verwertung von Bekleidung und Textilien in Deutschland“*, Hrsg. bvse, Bonn 2020

In den vergangenen Jahren lagen die Erlöse für Altkleidersammelware pro Tonne noch auf einem Niveau, das eine kostendeckende Verwertung ermöglichte. In den Folgejahren führten zunächst die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie zu einem Einbruch der Preise, bevor sich diese zeitweise wieder erholten. Doch durch die massive Zunahme an Billigkleidung und durch die Absatzschwierigkeiten seit Beginn des Russland-Ukraine-Konflikts, sind die Erlöse wieder massiv eingebrochen. Aktuell erzielen Sammel- und Sortierbetriebe im Durchschnitt nur Einnahmen, die kaum ausreichen, um die laufenden Kosten für Sammlung, Sortierung und Verwertung zu decken.

*Entwicklung der Preisspanne für Originalsammelware (in Cent pro kg)
in Deutschland 2018-2025⁸*

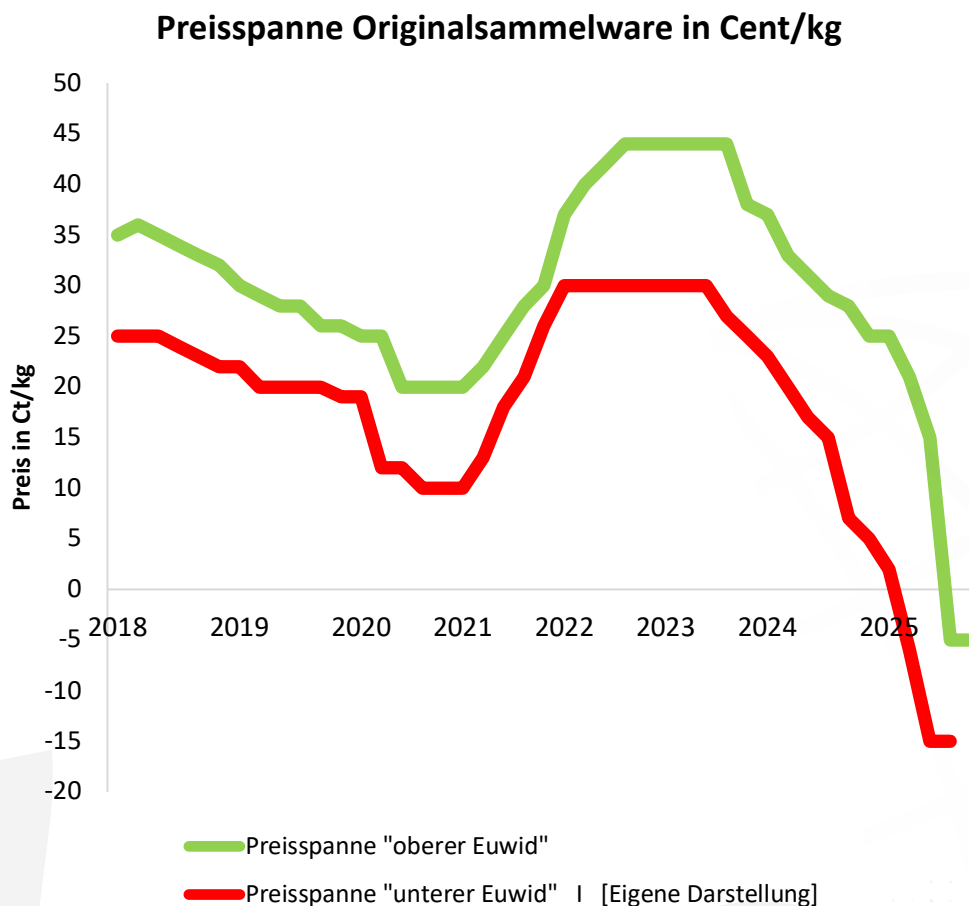


Abbildung 5: Preisspanne Originalsammelware in Cent/kg

3.4 Verwertungswege

Die Verwertung von Textilien erfolgte in den letzten Jahren vor allem durch die Vorbereitung zur Wiederverwendung. Gut erhaltene Kleidung wurde sortiert und als Second-Hand-Ware im In- und Ausland weiterverkauft. Abgenutzte Stoffe bzw. nicht tragbare Textilien wurden dem Recycling zugeführt und zu Putzlappen, Dämm- oder Faserstoffen verarbeitet. Die danach nicht verwertbaren Reste landeten häufig in der Verbrennung. In den letzten Jahren haben sich die Verwertungswege für Alttextilien allerdings verändert. Die Masse an Kleidung ist durch (Ultra-)Fast-Fashion und dem Onlinehandel enorm gestiegen. Dies führt zu extrem heterogenen Materialqualitäten innerhalb der Wiederverwendung. Durch die Zunahme an Mischfasern wird ein Recycling der Materialien deutlich erschwert. Gleichzeitig fehlt es nicht nur in Deutschland an einer Recyclinginfrastruktur und Recyclingtechnologien für eine nachhaltige Verwertung.

Entsprechend hat sich das Bild der Verwertungswege zwischen 2013, 2018 und 2023 deutlich gewandelt.

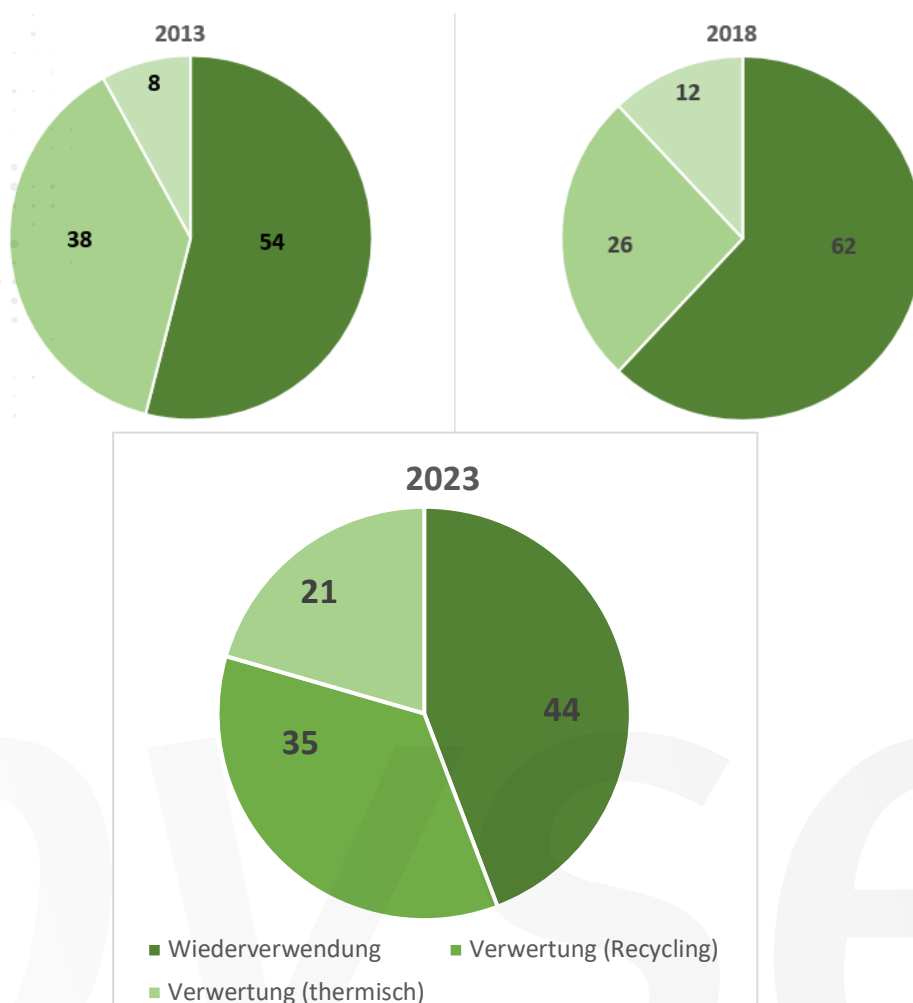


Abbildung 6: Verwertungswege im Vergleich

4 Vorbereitung des Recyclings von Alttextilien durch Sortierung⁹

Die Wiederverwendung und das Recycling von Alttextilien sind zentrale Aspekte der Kreislaufwirtschaft und tragen zur Reduzierung von Abfall und zur Schonung natürlicher Ressourcen bei. Die Recyclingfähigkeit von Textilien hängt von verschiedenen Faktoren, wie der Art und der Verarbeitung des Materials und der vorhandenen Recyclinginfrastruktur, ab.

Aufgrund komplexer Produktaufmachungen, Produktdifferenzierungen und sinkender Produktqualitäten ist ein nachhaltiges Recycling für eine Vielzahl an Alttextilien aktuell nur schwer und oftmals nicht hochwertig möglich.

Derzeit wird bei Alttextilsortieranlagen die Sortierung in der Regel auf Artikelbasis, also nach Art und Form des jeweiligen Kleidungsstückes, durchgeführt. Mit der manuellen Sortierung nach Artikeln können Zustand und Qualität von Textilien mit erfahrenem Personal zuverlässig bewertet werden. Bei dieser visuellen Inspektion der Textilien werden offensichtliche Mängel wie Löcher, Flecken, Verschmutzungen oder Verfärbungen identifiziert. Dabei wird auch unter modischen Aspekten und auf Basis des Zustands der Ware entschieden, ob eine Wiederverwendung möglich ist. Diese Artikelanalyse ermöglicht eine umfassende Bewertung der Textilqualität. Diese Methode kann schnell durchgeführt werden, ist aber durch den Personalaufwand kostenintensiv. Die Sichtprüfung kann subjektiv sein und hängt stark von der Erfahrung des Personals ab, ist aber für den Bereich der Wiederverwendung von Textilien unerlässlich.

Um aber ein hochwertiges Recycling für Textilien zu gewährleisten, die nicht für die Wiederverwendung geeignet sind, muss dem Sortierprozess auf Faserbasis (oder weiteren substanziellen Produktkriterien) der Vorrang gegeben werden, der bei Bedarf um weitere Kriterien ergänzt werden kann. Durch einen faserbasierten Sortierprozess könnten Recyclingverfahren für spezifische Faserarten durch deutlich bessere Input-Qualitäten effizienter ausgebaut werden.

Zielführend für ein hochwertiges Recycling wäre hier auch die Reduktion der Vielfalt der verschiedenen Faserkomponenten und die Entwicklung von Normen zur Recyclingfähigkeit der Produkte.

Die Bestimmung der Faserzusammensetzung kann durch verschiedene Methoden durchgeführt werden. Eine davon ist die mikroskopische Untersuchung, die die Identifizierung und Charakterisierung von Fasern durch die Betrachtung ihrer Struktur unter dem Mikroskop ermöglicht. Unterschiede in der Faserstruktur können Hinweise auf die Herkunft und Qualität der Fasern geben. Auch spezifische

Faserarten wie Baumwolle und Wolle können anhand ihrer charakteristischen Zellstrukturen identifiziert werden. Zusammensetzung und Fasereigenschaften können durch chemische Analysen bestimmt werden.

Die NIR-Spektroskopie ist eine nicht-invasive Methode, die auf der Absorption von Nahinfrarotlicht basiert. Dabei weist z. B. Baumwolle ein anderes Spektrum des reflektierten Lichts auf als Polyesterfasern. Durch die Analyse des reflektierten Spektrums in speziellen Scannern wird eine schnelle und präzise Bestimmung der Materialzusammensetzung anhand einer zugrunde gelegten Datenbank möglich. NIR-Scanner gibt es in verschiedenen Baugrößen sowohl als mobile als auch stationäre Einheiten. Dadurch ist ein flexibler Einsatz sowohl bei der manuellen Analyse als auch bei der Sortierung in großen Anlagen möglich. Stationäre Scaneinheiten können große Mengen an Textilien in kurzer Zeit analysieren. Dabei ist keine Probenvorbereitung nötig, die Messung erfolgt zerstörungsfrei und es können vergleichsweise schnell große Probenmengen analysiert werden. Neue Faserarten und Zusammensetzungen können – je nach Datenbank – angelernt und als Referenzspektrum angelegt werden. Zu den Schwächen der NIR-Spektroskopie zählen unter anderem, dass Carbon Black-gefärbte Materialien nur schwer erkannt werden können. Abhängig von den Umgebungsbedingungen und den zu analysierenden Materialien können gewisse Unsicherheiten bei der Erkennung bestehen, da der Spektralbereich limitiert ist (lediglich Materialien, die im NIR-Bereich ein typisches Spektrum emittieren, können erkannt werden). Konkrete Farbstoffe sind alleinig durch die Identifikation mittels NIR aktuell nicht erkennbar.

Grundsätzlich können Technologien zur Materialidentifikation die Effizienz der Qualitätskontrolle und der Sortierung erheblich steigern. Jede Analysemethode hat ihre spezifischen Stärken und Schwächen, die im Kontext der Sortierung von Alttextilien berücksichtigt werden müssen. Die kombinierte Anwendung verschiedener Analysemethoden kann die Stärken konkreter Methoden nutzen und ihre Schwächen ausgleichen. Ein integrierter Ansatz zur Materialbestimmung könnte wie folgt aussehen:

- **Erstinspektion durch NIR-Analyse:** Die NIR-Analyse kann zur schnellen und zerstörungsfreien Erstinspektion großer Mengen an Textilien verwendet werden. Dies ermöglicht eine erste Sortierung nach Materialzusammensetzung und Identifizierung offensichtlicher Verunreinigungen.
- **Detaillierte Faseranalyse:** Für Textilien, die bei der NIR-Analyse auffällig sind oder eine genauere Untersuchung erfordern, kann beispielsweise über mikroskopische Methoden oder Mikrospektralphotometrie eine detaillierte Faseranalyse durchgeführt werden. Dies liefert präzise Informationen über die Materialzusammensetzung und Qualität.

- Artikelanalyse zur Bestätigung: Abschließend kann eine ergänzende manuelle Artikelanalyse durchgeführt werden, um die Ergebnisse der vorherigen Analysen zu bestätigen und die mechanischen Eigenschaften der Textilien konkret anhand von spezifischen Kriterien zu bewerten.

Die bisher größtenteils angewendeten Sortierkriterien innerhalb der Alttextil-Artikelsortierung sind auf die Wiederverwendung von Textilien abgestimmt. Dieser konventionelle Prozessablauf bedarf einer Anpassung an perspektivische Textil-zu-Textil Recyclingprozesse als Alternative zu den herkömmlichen Verwertungsoptionen. Der bisherige Ansatz konzentriert sich zunächst primär auf die Art des Kleidungsstücks (z. B. T-Shirts, Hosen), was aufgrund der Vielzahl der verschiedenen Fasertypen und Faserkombinationen innerhalb unterschiedlicher Produkttypen zu einer ineffizienten Trennung der verschiedenen Fasertypen führen kann. Dies erschwert das hochwertige Recycling, da unterschiedliche Produktaufmachungen, Fasermaterialien und Verschmutzungsgrade unterschiedliche Verarbeitungsmethoden erfordern. Durch die Identifikation und Trennung nach Fasertypen (z. B. Mono-, Multi-Materialien) könnten die Materialien gezielter und effizienter Materialinputströmen für Verwertungsverfahren zugeordnet werden. Dies würde zur Verbesserung der Rezyklat-Qualität führen und die Einsatzrate als Sekundärrohstoff in Textil- und Bekleidungsprodukten erhöhen. Zudem reduziert es unter Umständen den Energie- und Ressourcenaufwand, da die Recyclingprozesse besser auf die spezifischen Eigenschaften der Fasern ausgerichtet werden können.

5 Sortierung und Analyse

Zur Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit und Transparenz der Ergebnisse und zur Schaffung einer belastbaren Grundlage für zukünftige Entscheidungen wurde im Vorfeld der Studie eine verifizierbare Statistik erarbeitet. Nur durch eine methodisch abgesicherte und reproduzierbare Datenbasis lassen sich Aussagen zur Wiederverwendung, Weiterverwertung, Materialqualität und Prozesssicherheit objektiv bewerten und gegenüber Stakeholdern, wie Industrie, Politik und Öffentlichkeit, glaubwürdig kommunizieren.

Für diese Studie wurde eine für das Textilrecycling verfügbare Menge von ca. 1,2 Millionen t mit einem anzunehmenden 70 % Recyclinganteil anhand repräsentativer Einzelgewichte und eines Sicherheitsfaktors von 2 systematisch auf eine Mindeststichprobe von etwa 30 kg (ca. 1 000 Teile) übertragen. Zur Gewährleistung statistischer Validität kamen klassische Shewhart-Regelkarten zum Einsatz. Dabei wurden Normalverteilung, Unabhängigkeit und konstante Varianz der Stichprobengewichte unterstellt. Das zugrunde liegende Modell differenziert Mischfraktionen mit entsprechenden Parametern und Standardabweichungen. Die Anpassung dieser Modellannahmen an den gezogenen Stichproben bestätigt die Prozessstabilität und sichert belastbare Aussagen zur Qualität der Textilfraktion. So konnte sichergestellt werden, dass die Stichprobenmethodik sowohl repräsentative als auch statistisch belastbare Ergebnisse liefert und die Qualität der Textilfraktion fundiert beurteilt werden konnte.

5.1 Der praktische Sortierprozess

Innerhalb der Alttextilsortieranalyse für diese Studie wurden 780 kg Original-Sammelware, also Alttextilien aus Altkleidercontainern der Region Norddeutschland, händisch sortiert und kategorisiert.

Die Sortieranalyse wurde in drei Prozessschritten durchgeführt:

Schritt 1: Sortierung der originalen Sammelware; Entnahme von Stör- und Fremdstoffen und Klassifizierung in die Kategorien „Wiederverwendung“, „Verwertung“ und „Abfälle zur Beseitigung“; Einordnung in Produktkategorien,

Schritt 2: Betrachtung des Produktaufbaus aller Einzelteile – Unterteilung in einlagige/mehrlagige Textilien; Verwiegung und Auflistung nicht-textiler Bestandteile,

Schritt 3: Analyse der Materialzusammensetzung aller einlagigen Textilien mit Hilfe von Nahinfrarot-Spektroskopie (NIR).

5.1.1 Schritt 1: Sortierung und Klassifizierung der Textilien

Innerhalb des ersten Prozesses und Zuordnungsschrittes richtete sich diese Untersuchung insbesondere nach der Klassifizierung und Zuordnung der Einzelstücke in die Kategorien „**Wiederverwendung**“, „**Verwertung**“ oder „**Abfälle zur Beseitigung**“. Stör- und Fremdstoffe, wie beispielsweise Elektroaltgeräte, Kleiderbügel, sowie die Verpackungen der Originalware (Kunststoffsäcke; Papiertüten etc.), wurden entfernt und die Einzelstücke acht unterschiedlichen Produktkategorien Damenbekleidung, Herrenbekleidung, Unisexbekleidung, Kinderbekleidung, Heimtextilien, Spielzeug, Schuhe inkl. Handtaschen und Kissen inkl. Bettdecken zugeordnet.

Unterscheidung zwischen „Wiederverwendung“, „Verwertung“ und „Abfällen zur Beseitigung“

Die Wahl der drei Kategorien „Wiederverwendung“, „Verwertung“ und „Abfälle zur Beseitigung“ erklärt sich durch die Abfallhierarchie. Erfasste Alttextilien werden in Deutschland in der Regel wiederverwendet. Sollte eine solche Wiederverwendung nicht möglich sein, werden die Textilien unterschiedlichen Verwertungswegen zugeführt. Können die erfassten Textilien weder wiederverwendet noch verwertet werden, müssen sie fachgerecht und umweltschonend beseitigt werden.¹⁰

Innerhalb der Sortierparameter der physischen Sortierung wurde im Rahmen dieser Studie zunächst nicht zwischen verschiedenen Verwertungswegen differenziert. Die Kategorie „Verwertung“ legt als Oberkategorie demnach, ohne die Berücksichtigung von produkt- bzw. materialspezifischen Anforderungen an Textilien, differenzierte Verwertungswege zugrunde. Ebenso wird die Begrifflichkeit „Abfälle zur Beseitigung“ als Oberkategorie verwendet, ohne Spezifizierung der unterschiedlichen Beseitigungsmöglichkeiten. Die Fraktion der „Abfälle zur Beseitigung“ wurde zwar quantitativ erfasst, ist für die im Rahmen dieser Studie durchgeführte analytische Betrachtung jedoch nicht relevant.

Innerhalb der Kategorisierung der Alttextilien in die Klassen „Wiederverwendung“, „Verwertung“ oder „Abfälle zur Beseitigung“ sind in dieser Studie u. a. folgende Sortierparameter von Relevanz:

¹⁰ BMUKN: Leitfaden zur Anwendung der Abfallhierarchie nach § 6 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG); https://www.bundesumweltministerium.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/krwg_leitfaden_abfallhierarchie_bf.pdf

„Wiederverwendung“	- saubere Bekleidung - Bekleidung ohne Löcher, Risse, Flecken etc. - Bekleidung mit funktionstüchtigen Reißverschlüssen; vorhandenen Knöpfen - Schuhe in Paaren - Heimtextilien
„Verwertung“	- Bekleidung mit fehlenden Knöpfen - Bekleidung mit beschädigtem Reißverschluss und/oder weiteren Defekten - saubere (jedoch defekte Bekleidung) oder leicht verunreinigte Bekleidung - Heimtextilien (ggf. mit Flecken)
„Abfälle zur Beseitigung“	- Einzelne Schuhe ohne Gegenstück, defekte oder stark verschmutzte Schuhe - textiler Müll bzw. Hausmüll - stark kontaminierte, beschädigte und/oder verschmutzte Textilien (z. B. durch Öle, Lacke, Farben)

Tabelle 1: Kategorisierung Alttextilien in Klassen

An dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass die Sortierparameter in der oben aufgeführten Tabelle in vereinfachter Form dargestellt wurden. In der praxisnahen Einstufung eines Alttextils als „wiederverwendbar“ spielt neben der augenscheinlichen physischen Betrachtung ebenfalls die Möglichkeit der weiteren Vermarktung bzw. der entsprechende Verwendungszweck eine entscheidende Rolle.

In gewerblichen Sammel- und Sortierunternehmen kann es vorkommen, dass Textilien, die augenscheinlich wiederverwendbar wären, sofort in die Kategorie „Abfälle zur Beseitigung“ eingeordnet werden, da für dieses Produkt weltweit kaum ein Absatzmarkt gefunden werden kann. Würde ein entsprechender Absatzmarkt bestehen, könnten Sammel- und Sortierunternehmen diese Textilien gegebenenfalls noch weiter vermarkten.

Andererseits muss gebrauchte Bekleidung mit z. B. fehlenden Knöpfen nicht unbedingt deshalb der Kategorie „Verwertung“ zugeordnet werden, da diese in manchen Fällen auch ohne Knöpfe etc. ein durchaus gefragtes Vermarktungsprodukt darstellen können und potenziell für eine Aufbereitung und Reparatur geeignet wären. Die Einschätzungen und entsprechenden Kategorisierungen von Alttextilien sind in den einzelnen Sortierunternehmen sehr unterschiedlich. Dies liegt in den starken Unterschieden der jeweiligen Absatzmärkte der Sortierunternehmen begründet.

Zur Vereinfachung wurden diese Parameter daher in der vorliegenden Studie generalisiert.

Produktkategorien innerhalb der drei Klassifizierungen

Zusätzlich wurden die erfassten Textilien anhand der subjektiven Wahrnehmung ihres Erscheinungsbildes in die folgenden acht unterschiedlichen Produktkategorien sortiert:

- Damenbekleidung,
- Herrenbekleidung,
- Unisexbekleidung,
- Kinderbekleidung,
- Heimtextilien (Bettwäsche, Handtücher, Tischdecken, Kissen- und Deckenbezüge ohne Füllung, usw.),
- Spielzeug (Hard- und Softtoys),
- Schuhe und Handtaschen,
- Kissen und Bettdecken sowohl mit synthetischer Füllung als auch mit Feder- und Daunenfüllung.

Diese Kategorien decken den überwiegenden Anteil der analysierten Alttextilien ab.

Die Kategorien Spielzeug, Schuhe, Handtaschen, Kissen und Bettdecken wurden quantitativ erfasst, haben jedoch in der weiteren analytischen Betrachtung keine weitere Relevanz. Der Fokus dieser Analyse liegt u. a. auf der textilen Materialzusammensetzung (Schritt 3). Daher wurden insbesondere Bekleidungstextilien spezifisch betrachtet und analysiert. Produkte mit ausschließlich geringen textilen Anteilen [$< 10\%$] wurden von der weiteren Analyse ausgenommen.

In Bezug auf die Materialzusammensetzung der erfassten Kissen und Bettdecken mit Etikett ist anzumerken, dass ein weitaus größerer Anteil [$< 60\%$] dieser Textilien eine synthetische Füllung hatte und damit wesentlich leichter sind als solche mit einer klassischen Feder- oder Daunenfüllung. Somit kommen im Sortierprozess mehr Stücke als noch vor zehn Jahren an, d. h. der Sortierer hat mehr Einzelstücke in der Bewertung.

5.1.2 Schritt 2: Einzelstückbetrachtung des Produktaufbaus der Textilien

Im zweiten Sortierschritt wurde jedes textile Einzelstück verwogen. Die differenzierten Artikelarten wurden wie folgt gruppiert:

- Oberbekleidung (z. B. Pullover, Hemden, T-Shirts),
- Unterbekleidung (z. B. Röcke und Hosen, keine Unterwäsche),
- textile Accessoires (z. B. Unterwäsche, Socken und Badeanzüge),
- Oberbekleidungs-Überzug (z. B. Jacken und Blazer).

Auf eine detailliertere Spezifikation innerhalb der Analyse hinsichtlich der **Produktart** (z. B. Rock, Hemd) wurde verzichtet, da dies für die weiterführende Betrachtung als nicht relevant eingestuft wurde. Ergänzend unterschieden wurden die Textilien in diesem Schritt in Einlagig- (z. B. Basic-T-Shirt) und Mehrlagigkeit innerhalb der Fläche (z. B. Jacke mit Innenfutter, Blazer)¹¹. Aufgrund der potenziellen Komplexität von mehrlagigen Textilien, insbesondere in der Erkennung der Materialzusammensetzung mit NIR-Technologie (siehe hierzu Schritt 3), wurden innerhalb dieser Sortieranalyse lediglich einlagige Textilien weiterführend betrachtet und analysiert.

Bei einlagigen Textilien wurden darüber hinaus ebenfalls nicht-textile Bestandteile erfasst. Hierbei wurden u. a. Angaben über Reißverschlüsse, Knöpfe, Nieten, Ösen, Gummizüge, Aufdrucke, Patches und sonstige nicht-textile Bestandteile gemacht. Diese Auflistung ist insbesondere für eine potenziell hochwertige Verwertung der Textilien von Relevanz, da nicht-textile Bestandteile einen zusätzlichen Arbeitsschritt bei einem eventuellen Verwertungsprozess bedeuten können.

Produktaufbau und nicht-textile Bestandteile

Von 1.494 betrachteten Textilien aus Bekleidung und Heimtextilien waren 1.380 Einzelstücke einlagig in der Fläche, 114 Stück hatten einen mehrlagigen Produktaufbau.

Mit 625 Stück waren Textilien der Produktkategorie „Oberbekleidung“ am häufigsten einlagig und Textilien der Produktkategorie „Oberbekleidungs-Überzug“ mit 43 Textilien am häufigsten mehrlagig. In der Produktkategorie „Unterbekleidung“ sind beispielsweise 366 Teile einlagig und 6 mehrlagig.

Das Verhältnis von Einlagigkeit zu Mehrlagigkeit lag somit bei 92,4 % zu 7,6 %.

Von 1.380 der betrachteten einlagigen Textilien hatten 864 Stücke, das entspricht 62,6 %, unterschiedliche nicht-textile Bestandteile. Am häufigsten, mit 326 Teilen, wurden Gummi-Bestandteile, wie z. B. Gummizüge, Gummiverschnürungen etc., als nicht-textile Bestandteile an den Textilien ermittelt. An zweiter Stelle standen Knöpfe, Nieten und Ösen mit 295 Teilen.

¹¹ Dazu zählen im Rahmen dieser Studie beispielsweise auch solche Textilien, deren unterschiedliche textilen Lagen miteinander verklebt sind und sich somit nicht einfach separieren lassen.

Einige erfasste Textilien wiesen mehr als einen gleichartigen nicht-textilen Bestandteil auf. Die häufigste Kombination aus unterschiedlichen nicht-textilen Bestandteilen, mit 90 Teilen, bestand aus Knöpfen/Nieten/Ösen und einem Reißverschluss.

Folgend die Verteilung von nicht-textilen Komponenten in einlagigen Textilien, basierend auf ihrer Häufigkeit und Anzahl und Ihrer Schichten:

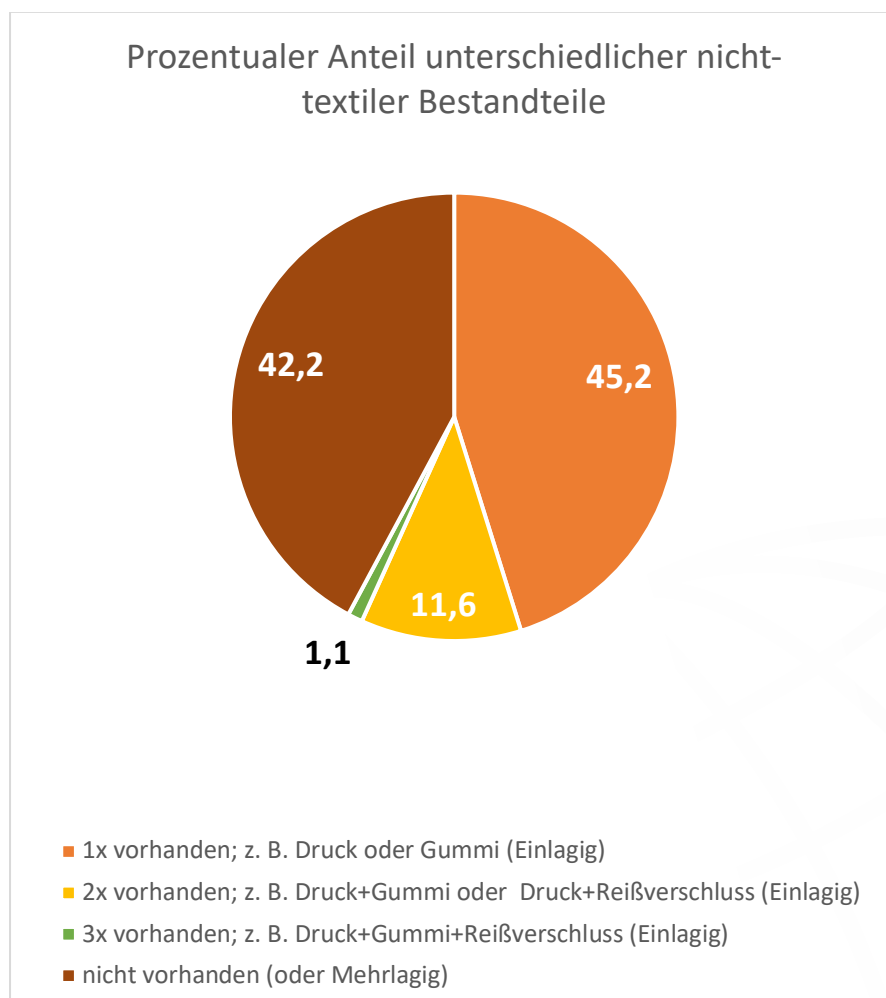


Abbildung 7: Prozentualer Anteil unterschiedlicher nicht-textiler Bestandteile

5.1.3 Schritt 3: Analyse der Materialzusammensetzung der Textilien

In einem dritten Schritt wurde die Materialzusammensetzung der einlagigen Einzelstücke aus der Kategorie „Wiederverwendung“ und „Verwertung“ betrachtet. Diese Untersuchung gibt Aufschluss darüber, ob die erfassten Textilien für die Verwertung geeignet sind und welche Verwertungswege zukünftig in Betracht gezogen werden können. Unter diesem Aspekt wurden auch die einlagigen Textilien der Kategorie „Wiederverwendung“ innerhalb dieses Schrittes betrachtet, da davon auszugehen ist, dass auch diese Textilien zu einem späteren Zeitpunkt nach weiteren Wiederverwendungszyklen einer Verwertung zugeführt werden.

Im Rahmen der Analyse der Materialzusammensetzung wurde zunächst jedes Textil auf ein Pflegeetikett hin untersucht. Zur statistischen Erfassung für diese Studie wurde auch vermerkt, wenn kein Pflegeetikett (mehr) vorhanden war. Etiketten, die nicht lesbar oder unverständlich waren (z. B. aufgrund von Fremdsprachen, die nicht auf dem lateinischen Alphabet basieren), wurden als fehlendes Etikett gewertet.

Anschließend wurden die Textilien mit und ohne Etikett mit einem NIR Spektrometer auf ihre Materialzusammensetzung untersucht. Hierzu wurde das NIR-Handgerät trinamiX PAL One der Firma trinamiX verwendet.

5.2 Auswertung der Sortieranalyse

Insgesamt konnten im Rahmen der Sortieranalyse von 780 kg Original-Sammelware 1.494 textile Einzelstücke, inklusive mehrlagiger Textilien, mit einem Gesamtgewicht von 349,12 kg aussagekräftig ausgewertet werden.

Die erfassten 1.494 Textilien verteilten sich wie folgt auf die betrachteten fünf Produktkategorien:

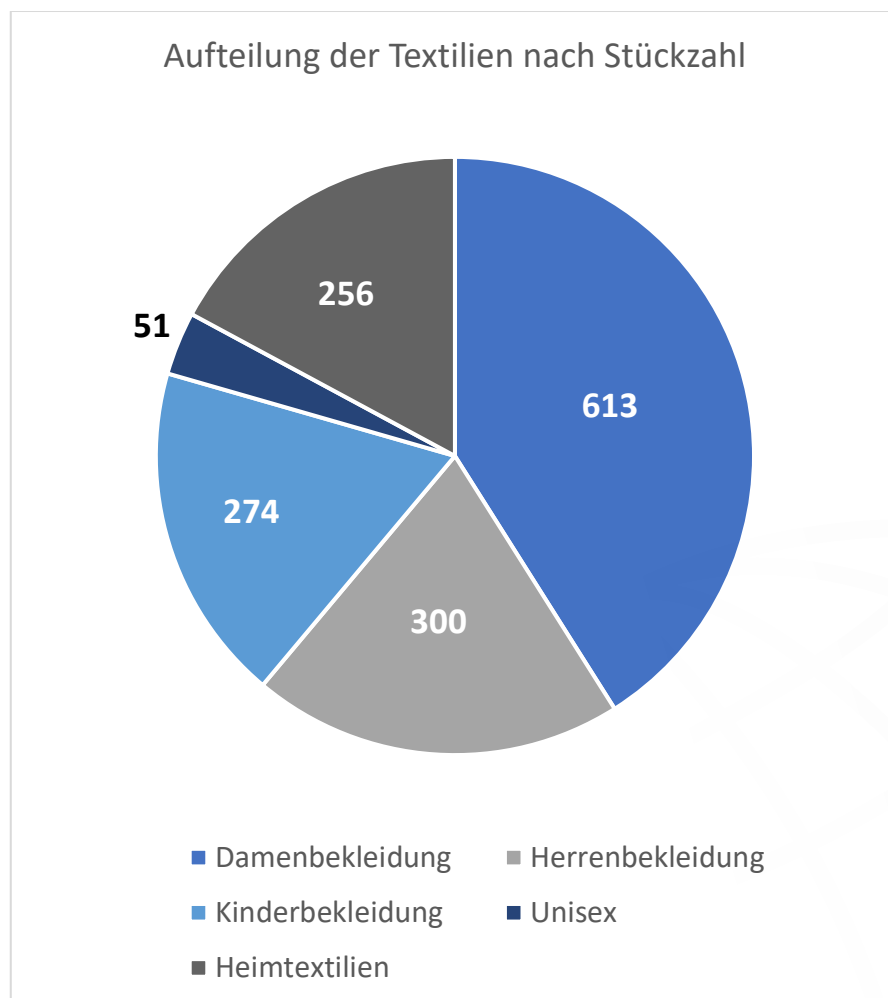


Abbildung 8: Aufteilung der Textilien nach Stückzahl

Von 1.494 Stücken konnten 995 Textilien, entsprechend 66,6 %, der Kategorie „Wiederverwendung“ und 499 Textilien, entsprechend 33,4 %, der Kategorie „Verwertung“ zugeordnet werden. Textilien der Kategorie „Abfälle zur Beseitigung“ wurden statistisch nicht betrachtet.

Kategorie Wiederverwendung:

Der Kategorie Wiederverwendung wurden 995 Stücke zugeordnet.

Für die Produktkategorie „Damenbekleidung“ wurden 373 Stücke erfasst. Damit stellt die Produktkategorie „Damenbekleidung“ den größten erfassten Anteil an Textilien in der Kategorie Wiederverwendung dar. In den anderen Produktkategorien konnten folgende Stückzahlen erfasst werden: „Herrenbekleidung“ 229 Stücke, „Kinderbekleidung“ 197 Stücke, „Heimtextilien“ 190 Stücke und „Unisex“ 6 Stücke.

In der Kategorie „Wiederverwendung“ entstand dabei folgendes prozentuales Mengenverhältnis, ausgehend von den absoluten erfassten Stückzahlen aus dem Sortierprozess (s. vorheriges Diagramm):

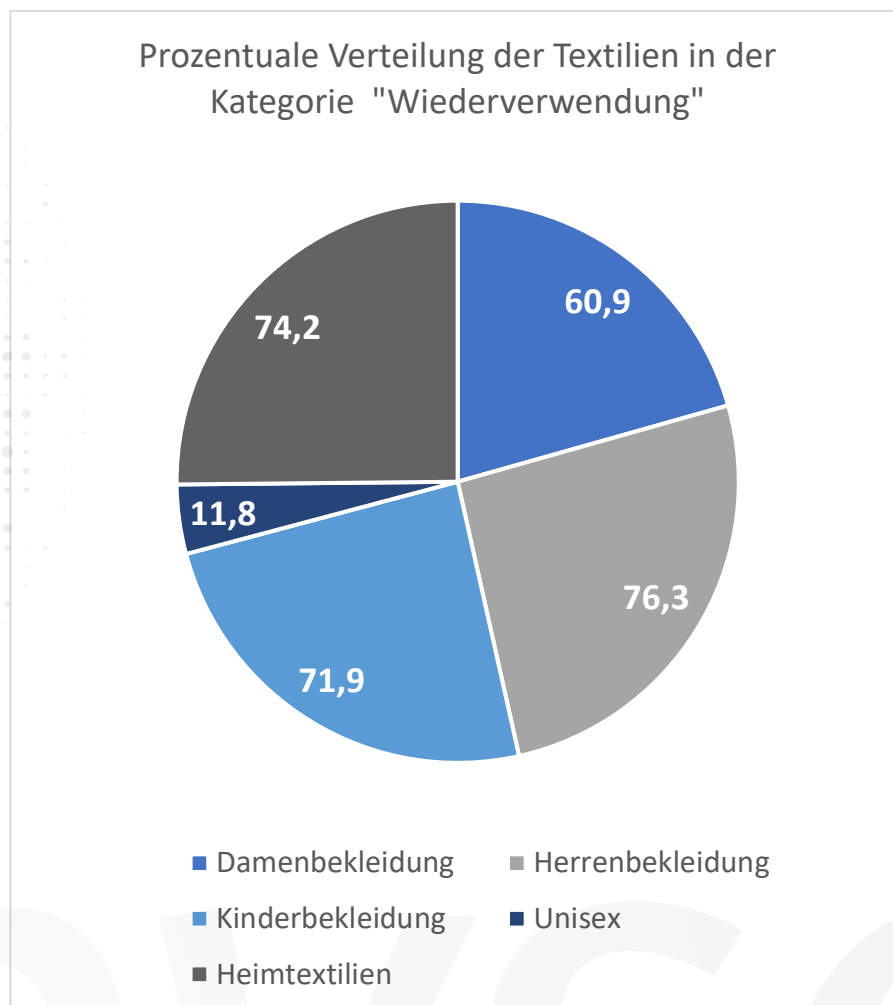


Abbildung 9: Prozentuale Verteilung der Textilien in der Kategorie „Wiederverwendung“

Kategorie Verwertung:

Der Kategorie Verwertung wurden 499 Stücke zugeordnet.

In den Produktkategorien konnten folgende Stückzahlen erfasst werden: „Damenbekleidung“ 240 Stücke, „Herrenbekleidung“ 71 Stücke, „Kinderbekleidung“ 77 Stücke, „Heimtextilien“ 66 Stücke und „Unisex“ 45 Stücke. In der Kategorie „Verwertung“ entstand dabei folgendes prozentuales Mengenverhältnis, ausgehend von den absoluten erfassten Stückzahlen aus dem Sortierprozess (Diagramm 1):

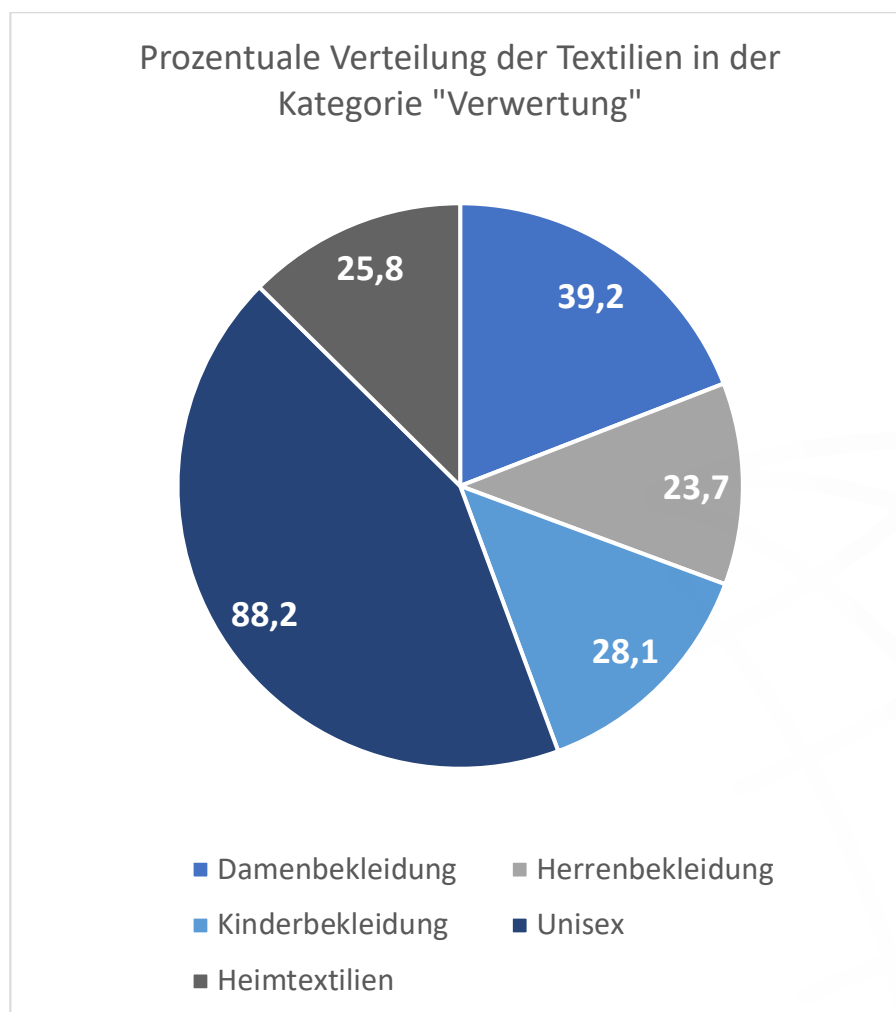


Abbildung 10: Prozentuale Verteilung der Textilien in der Kategorie „Verwertung“

Etikettierung und NIR-Erkennung

Von den in Schritt 3 analysierten Textilien hatten 815 Stücke ein Pflegeetikett. Bei 565 Stücken fehlte ein (brauchbares) Etikett. Hinsichtlich der Textilien mit Etikett erkannte das NIR-Spektrometer die verwendeten Faserarten zu 94,48 %. Im Bereich der nicht etikettierten Textilien erkannte das NIR-Geräte in 97,52 % der Fälle die verwendeten Faserarten. Ohne diese Technologie hätte man den Anteil der Textilien ohne Etikett hinsichtlich des Materialeinsatzes nicht bewerten können (37,8 %). Für 2,5 % der Textilien konnte keine Aussage über die Materialzusammensetzung getätigt werden, da weder ein Etikett vorhanden war, noch das NIR-Gerät die Materialien aussagekräftig bestimmen konnte.

	Stück	in %	Erken- nung NIR	in %	Fehler- quote in Stück	Feh- ler- quote in %
Etikett Ja	815	54,55	770	94,48	45	5,52
Etikett Nein	565	37,82	551	97,52	14	2,48
keine Angabe (da Mehrlagig)	114	7,63				

Tabelle 2: Etikettierung und NIR-Erkennung

Das zum Einsatz gekommene NIR-Gerät wies innerhalb der Messungen vergleichsweise geringe fehlerhafte Erkennungen und Einschränkungen auf. Der NIR-Hersteller trinamiX gibt an, dass bei einem erkannten Faseranteil von > 95 % eine identifizierte Mono-Materialität ausgegeben wird. Von einer Multi-Materialität (max. zwei unterschiedliche Faserarten) wird entsprechend bei Anteilen von < 95 % ausgegangen.¹² Die Verteilung der identifizierten Faserarten wird in Haupt- und Nebenstoff differenziert. Bei Baumwolle-Polyester- (CO/PES) und Polyester-Baumwolle-Mischungen (PES/CO) wird zusätzlich eine spezifische Angabe über die prozentuale Verteilung innerhalb der Materialmischung mit einer Abweichung von +/- 7 % gemacht.¹³ Zum aktuellen Zeitpunkt können gemäß des Herstellers 9 spezifische Mono-Materialarten und 14 heterogene Multi-Materialmischungen identifiziert werden.¹⁴ An dieser Stelle ist anzumerken, dass die Leistung und Genauig-

¹² Vgl. trinamiX GmbH (2024), Textile Recycling with trinamiX Mobile NIR Spectroscopy Solutions, Unternehmenspräsentation

¹³ Vgl. trinamiX GmbH (2024), Textile Recycling with trinamiX Mobile NIR Spectroscopy Solutions, Unternehmenspräsentation

keit der Messung von verschiedenen Parametern, wie z. B. der richtigen Messtechnik, abhängt. Das Spektrometer nimmt eine Punktmessung vor.¹⁵ Innerhalb der nachfolgenden Analyse der Materialzusammensetzung von einlagigen Textilien zwischen Mono- und Multimaterialien wurden aufgrund der Komplexität und den erläuterten Einschränkungen der Datenerfassung des NIR-Geräts daher maximal zwei andersartige Materialien betrachtet.

Die Genauigkeit von Materialidentifizierungstechnologien kann im Rahmen einer zukünftigen (teil-)automatischen Sortierung von Alttextilien eine bedeutende Rolle spielen. Vorhandene Alttextilien könnten effizienter verwendet oder verwertet werden und in einem textilen Kreislauf gehalten werden.

5.3 Analyse der Materialzusammensetzung für Textil-zu-Textil Verwertungsverfahren

Nachfolgend wird dargelegt, wie unter Zuhilfenahme der Pflegeetiketten der betrachtenden Textilien und der NIR-Spektroskopie analysiert wurde, welche Materialzusammensetzungen in den betrachteten Textilien vorzufinden waren.

Als Referenzwert der Angaben der Faserzusammensetzungen (für Multi-Materialien aus Baumwolle und Polyester) mit der NIR-Messung wurden die angegebenen prozentualen Werte den vorhandenen Pflegeetiketten entnommen.

Mono-Materialien

Im Rahmen der erfassten einlagigen 1.380 Textilien, bestanden 669 Textilien, entsprechend 48,5 %, aus Mono-Materialien.¹⁶

In der Produktkategorie „Heimtextilien“ ist der Einsatz von Mono-Materialien mit 67,6 % am größten. An zweiter Stelle, mit 48,8 %, steht die Produktkategorie „Kinderbekleidung“. Die Kategorie „Damenbekleidung“ hat mit 42,4 % den prozentual geringsten Einsatz von Mono-Materialien.

Insgesamt spiegelt die Faserart Baumwolle, die als Mono-Material für einen überwiegenden Anteil der Textil-zu-Textil-Recyclingmethoden derzeit den wichtigsten Inputstrom bildet, mit einem Anteil von 64,0 % den höchsten Anteil wider. Am zweithäufigsten wird Polyester mit einem prozentualen Einsatz von 17,9 % eingesetzt.

¹⁵ Vgl. trinamiX GmbH (2024), Textile Recycling with trinamiX Mobile NIR Spectroscopy Solutions, Unternehmenspräsentation

¹⁶ An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass auch Textilien, die der Kategorie „Wiederverwendung“ zugeordnet wurden, innerhalb dieser Bewertung statistisch erfasst worden sind. Der jeweilige prozentuale Anteil setzt sich somit sowohl aus Textilien der „Wiederverwendung“ als auch aus solchen der Kategorie „Verwertung“ zusammen.

Das prozentuale Vorkommen von Mono-Materialien in den erfassten einlagigen Textilien konnte insgesamt wie folgt zugeordnet werden:

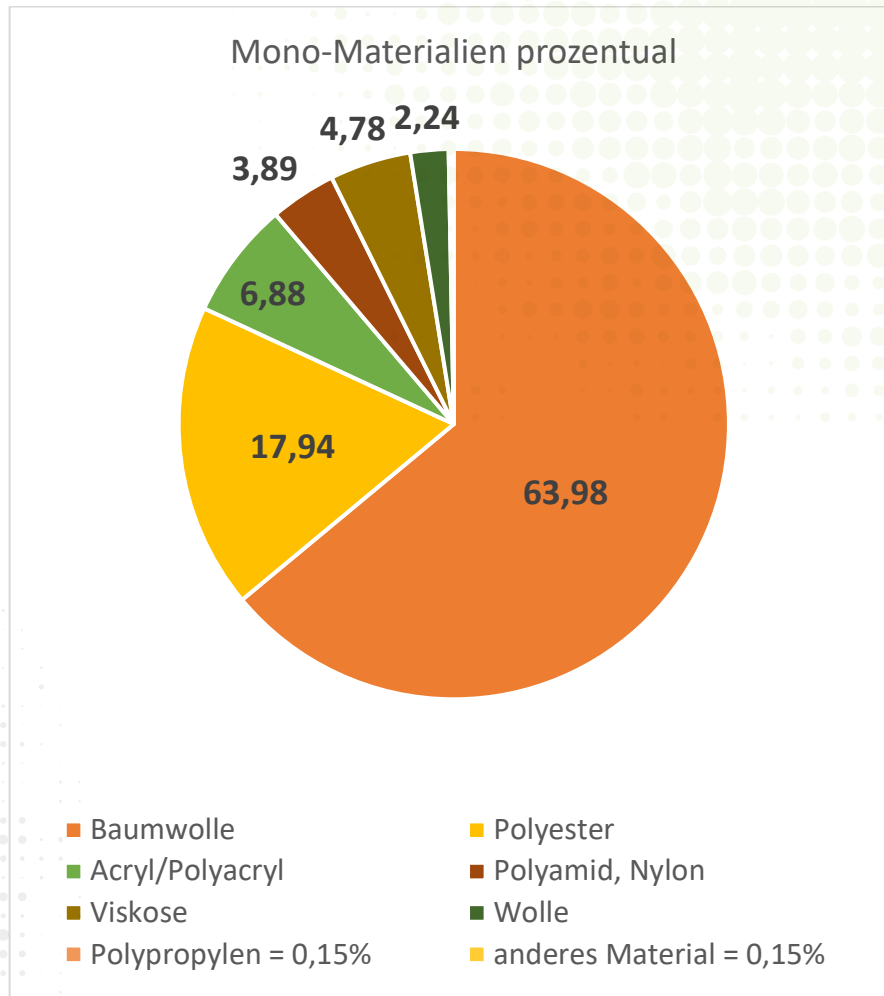


Abbildung 11: Mono-Materialien prozentual

Im Zuge der Analyse der Materialzusammensetzung wurde innerhalb der Messung mit dem genannten NIR-Gerät eine Abweichungsquote von 13,2 % innerhalb der Gesamtbetrachtung von Mono-Materialien verzeichnet. Ein Grund für diese Fehlerquote liegt u. a. darin begründet, dass von dem NIR-Gerät weitere oder andere Materialien als im Pflegeetikett angegeben erkannt wurden. Am häufigsten wurden dabei innerhalb der Identifikation von Baumwolle, zusätzlich zu dem eigentlichen „Mono-Material“, Anteile von Elastan/Spandex/Lycra, Viskose oder Polyester erkannt. In einer Häufung der Fälle wurde anstelle von Elastan/Spandex/Lycra die Faserart Polyester erkannt. Dies kann sowohl auf Messungenauigkeiten des NIR-Geräts als auch auf eine falsche/abweichende Angabe der Materialzusammensetzung auf dem Pflegeetikett der Textilien zurückzuführen sein.

Multi-Materialien

Multi-Materialien wurden in 55,1 % der erfassten einlagigen Textilien eingesetzt. Insbesondere konnte in den Produktkategorien der „Damenbekleidung“ mit 57,6 % und der „Herrenbekleidung“ mit 54,0 % ein prozentual höherer Einsatz von Multi-Materialien als in den anderen Produktkategorien festgestellt werden. Grundsätzlich überwog der prozentuale Anteil an Multi-Materialien im Verhältnis zu Mono-Materialien in allen Produktkategorien, außer in der Produktkategorie „Heimtextilien“. Dort war lediglich ein Einsatz von Multi-Materialien in Höhe von 32,4 % zu verzeichnen.

Im Rahmen dieser Studie wurden ausschließlich Multi-Materialien mit maximal zwei unterschiedlichen Faserarten innerhalb einer Mischung spezifisch analysiert und bewertet. Multi-Materialien mit mehr als zwei heterogenen Fasern wurden statistisch in ihrer Anzahl erfasst, jedoch ohne Aufschluss über den Fasereinsatz oder das Mischverhältnis.

Von gesamtlich 697 Textilprodukten bestehend aus Multi-Materialien wiesen 85,5 % zwei Faserarten auf. 13,1 % der Textilien hatte einen Materialeinsatz von drei unterschiedlichen Faserarten. Textilien mit vier und fünf Faserarten machten insgesamt einen Anteil von 1,4 % aus.

Es konnte festgestellt werden, dass die betrachteten einlagigen Textilien aus Multi-Materialien überwiegend aus zwei unterschiedlichen Faserarten innerhalb einer Fasermischung bestehen.

Wie sich die eingesetzten Faserarten innerhalb dieser Multi-Materialprodukte zusammensetzten, wird im nachfolgenden Abschnitt erläutert.

Baumwolle-Mischungen

In Mischungen mit Baumwolle als Hauptmaterial und einer weiteren heterogenen Faserart als Nebenmaterial, machten Baumwolle-Elastan-Mischungen mit 33,4 % den größten Anteil aus. In 20,6 % der Messungen konnte das NIR-Gerät den Elastan-Anteil nicht bestimmen. Dies ist mutmaßlich auf den verhältnismäßig gering eingesetzten Anteil dieses Fasermaterials und die Konstruktionsart des Textils zurückzuführen. Festgestellt werden konnte, dass das NIR-Spektrometer anstelle von Elastan Polyester oder Viskose erkannt hat. Dies könnte an einer Falschidentifikation im Zuge der Spektroskopie oder auf eine falsche Etikettierung zurückzuführen sein.

Am zweithäufigsten wurden mit einem Anteil von 23,3 % Baumwolle-Polyester-Mischungen ermittelt. Dort lag der prozentuale Anteil der Abweichungen durch das NIR-Gerät lediglich bei 3,6 %.

Mit einem Materialeinsatz von 7,6 % lagen Baumwolle-Viskose-Mischungen an dritter Stelle der analysierten einlagigen Textilien. In diesen Mischungen wichen die NIR-Angaben um 6,7 % ab, d. h. das NIR-Gerät wies in einigen Messungen Polyester anstelle von Viskose aus. Der prozentuale Anteil der Abweichungen in Baumwolle-Viskose-Mischungen war somit im Vergleich zu Baumwolle-Polyester-Mischungen nahezu doppelt so groß.

In Baumwolle-Mischungen mit Polyamid/Nylon, Acryl/Polyacryl und Leinen/Lyocell wurden keine Abweichungen durch das NIR-Gerät festgestellt.

Materialeinsatz Multi-Material (bei 2 Faserarten) nach primärer Verteilung für Baumwolle-Mischungen¹⁷	
	in %
Baumwolle/ Polyester	23,3
Baumwolle/ Elastan, Spandex, Lycra	33,4
Baumwolle/ Viskose	7,6
Baumwolle/ Polyamid, Nylon	2,4
Baumwolle/ Acryl/Polyacryl	1,9
Baumwolle/ Leinen oder Lyocell	0,3

Tabelle 3: Materialeinsatz Multi-Material; Baumwolle- Mischungen

Polyester-Mischungen

In Materialmischungen, in denen Polyester das Hauptmaterial darstellte, überwoogen Polyester-Elastan-Mischungen mit 8,2 %, gefolgt von Polyester-Baumwolle-Mischungen mit 7,7 % in der Häufigkeit. Polyester-Viskose- und Polyester-Acryl/Polyacryl-Mischungen hatten einen vergleichsweise niedrigen prozentualen Anteil von 1,9 % bzw. 0,5 %. In beiden Materialmischungen konnten keine abweichenden Messungen durch das NIR-Gerät festgestellt werden.

In Polyester-Baumwolle- und Polyester-Elastan-Mischungen wurden Abweichungen durch das NIR-Gerät in Höhe von 6,5 % und 4,1 % ermittelt. Auffallend war, dass in Polyester-Baumwolle-Mischungen die Baumwolle verhältnismäßig häufig als Elastan ausgewiesen wurde. Auch dies könnte sowohl auf eine Falschidentifikation im Zuge der Spektroskopie als auch auf eine falsche Etikettenangabe zurückzuführen sein.

¹⁷ Eine gesamte tabellarische Übersicht über die ausgewerteten Materialmischungen befindet sich in Anhang 1.

Materialeinsatz Multi-Material (bei 2 Faserarten) nach primärer Verteilung für Polyester-Mischungen¹⁸	
-	in %
Polyester/ Baumwolle	7,7
Polyester/ Elastan, Spandex, Lycra	8,2
Polyester/ Viskose	1,9
Polyester/ Acryl, Polyacryl	0,5

Tabelle 4: Materialeinsatz Multi-Material; Polyester- Mischungen

Weitere Materialmischungen

Innerhalb der Betrachtung weiterer Materialmischungen wurde zwischen fünf Materialmischungen differenziert. Materialmischungen mit einem überwiegen- den Viskose- oder Polyamid-Anteil oder solche mit einem überwiegenden Nylon-, Wolle-, Acryl- oder Polyacryl-Anteil. Den größten Anteil in den weiteren Material- mischungen bildeten mit 4,9 % die Mischungen mit einem überwiegenden Vis- kose-Anteil. An zweiter Stelle wurden Mischungen mit Polyamid- oder Nylon-An- teilen verarbeitet. Diese wurden mit einem prozentualen Einsatz von 3 % in der Gesamtbewertung von Multimaterialien in einlagigen Textilien erfasst. Auch hier war der Prozentsatz der falschen Angaben durch das NIR-Gerät mit 27,8 % ver- gleichsweise hoch.

Lediglich innerhalb der Messung von Mischungen mit einem überwiegenden Wolle-Anteil und sonstigen Mischungen wurden keine zum Pflegeetikett abwei- chenden Angaben mit dem NIR-Gerät gemessen. Innerhalb der Gesamtbetrach- tung aller fehlerhaften Angaben des NIR-Geräts für Multi-Materialien lag der Durchschnitt prozentual bei 11,6 %.

¹⁸ Eine gesamte tabellarische Übersicht über die ausgewerteten Materialmischungen befindet sich in Anhang 1.

Materialeinsatz Multi-Material (bei 2 Faserarten) nach primärer Verteilung für weitere Materialmischungen¹⁹	
	in %
Mischungen mit überwiegendem Viskose-Anteil	4,9
Mischungen mit überwiegendem Polyamid, Nylon-Anteil	3,0
Mischungen mit überwiegendem Wolle-Anteil	2,0
Mischungen mit überwiegendem Acryl, Polyacryl-Anteil	1,7
Sonstige Mischungen	1,3

Tabelle 5: Materialeinsatz Multi-Material; weitere Materialmischungen

In der gesamten Betrachtung der Multi-Materialmischungen in den bemessenen einlagigen Textilien überwog innerhalb dieser Sortieranalyse die Anzahl der Produkte mit Baumwollanteil (77,5 %). Nahezu die Hälfte (47,2 %) der bewerteten Multi-Materialien aus zwei unterschiedlichen Faserarten enthielt die Faserart Elastan/Spandex/Lycra. Der Anteil von Textilien mit Polyester-Mischungen in Höhe von 43,8 % war damit geringer als der Anteil der Produkte mit Elastan/Spandex/Lycra.

Baumwolle-Polyester- und Polyester-Baumwolle-Mischungen wurden zusammengefasst zu 31 % eingesetzt. Im Verhältnis war demnach der alleinige Anteil von Baumwolle-Elastan/Spandex/Lycra-Mischungen mit 33,4 % höher als der von Baumwolle-Polyester und Polyester-Baumwolle-Mischungen zusammen.

Beim direkten Vergleich der vorhandenen Pflegeetiketten mit den Ergebnissen der NIR-Materialidentifikation zeigte sich eine durchschnittliche Abweichung von 13,7 % bei der Zusammensetzung von Baumwolle-Polyester- und Polyester-Baumwolle-Mischungen. Bei 67 analysierten Textilien mit Baumwolle/Polyester-Anteilen war die Angabe des prozentualen Baumwolle-Anteils in 82,1 % der NIR-Messungen höher als im Pflegeetikett angegeben. Hinsichtlich der Polyester-Anteile in den analysierten Textilien fiel die NIR-Messung in 17,9 % der Fälle höher aus als auf dem Etikett angegeben. Festzustellen ist daher, dass eine einhundertprozentige Identifikation der Faseranteile eines Kleidungsstücks durch die NIR-Materialidentifikation nach dem augenblicklichen Stand der Technik nicht möglich ist.

¹⁹ Eine gesamte tabellarische Übersicht über die ausgewerteten Materialmischungen befindet sich in Anhang 1.

5.4 Fazit

Die Faserrückgewinnung gewinnt im Kontext der Kreislaufwirtschaft zunehmend an Bedeutung. Aufgrund fehlender genormter Standards in der Textilproduktion ist die Vielfalt der Faserzusammensetzungen jedoch äußerst hoch und stellt damit eine zentrale Herausforderung für effiziente Recyclingprozesse dar. Faserrezyklate mit einer hohen Qualität können derzeit im Wesentlichen nur in Recyclingverfahren erzeugt werden, die Baumwollfasern einsetzen.

Grundsätzlich konnte im Rahmen der Studie gezeigt werden, dass mithilfe von NIR-Spektrometern (Nahinfrarot-Technologie) relativ verlässliche Informationen über Materialzusammensetzungen gewonnen werden können. Dies ermöglicht eine gezielte Zuweisung der einzelnen Textilstücke zu geeigneten, effizienten und wirtschaftlichen Recyclingverfahren. Die Untersuchung erfolgte jedoch unter Laborbedingungen: Jedes Pflegeetikett wurde einzeln geprüft und das NIR-Spektrometer manuell an jedes Textilstück gehalten. Dieses Vorgehen ist im regulären Unternehmensbetrieb aufgrund des hohen Zeit- und Kostenaufwands nicht wirtschaftlich umsetzbar. Um große Stückzahlen zuverlässig und mit hoher Geschwindigkeit analysieren zu können, bedarf es daher leistungsfähigerer und automatisierter Technologien als der bislang eingesetzten mobilen Spektrometer. Darüber hinaus zeigte die Analyse, dass 62,6 % der einlagigen Textilien nicht-textile Bestandteile wie Knöpfe, Gummizüge oder Reißverschlüsse enthielten. Diese Komponenten können Recyclingprozesse erschweren oder sogar unmöglich machen. Für hochwertige Recyclingverfahren kann daher das Entfernen solcher Bestandteile erforderlich sein, was zusätzliche Prozessschritte und Kosten verursacht.

Um die wachsenden Mengen durch den Ultra-Fast-Fashion-Trend bewältigen zu können, müssen bestehende Technologien weiterentwickelt und gleichzeitig Standards in der Neuproduktion von Bekleidung etabliert werden. Im Rahmen der Untersuchung mit mobilen NIR-Scannern wurde festgestellt, dass die Angaben auf Pflegeetiketten nicht durchgängig mit der tatsächlichen Faserzusammensetzung übereinstimmen. Entsprechend sind diese Angaben nur eingeschränkt als verlässliche Informationsquelle zur Bestimmung von Faserarten und Mischungsverhältnissen geeignet. Darüber hinaus fehlen häufig Informationen zum Chemikalieneinsatz, zu Applikationen oder zu weiteren produktspezifischen Merkmalen, die für die Auswahl geeigneter Recyclingprozesse relevant sein können.

Die Normierung von Produkten spielt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle. Standardisierte Produktaufmachungen sowie eine einheitliche und transparente Kennzeichnung des Fasereinsatzes können Sortier- und Recyclingprozesse erheblich verbessern. Eine präzisere Trennung und Verarbeitung der Materialien steigert die Qualität der recycelten Fasern und erhöht zugleich die Effizienz der Gesamtprozesse. Darüber hinaus erleichtern standardisierte Normen und Identifikationstechnologien die internationale Zusammenarbeit sowie den Handel mit recycelten Materialien, da sie eine einheitliche Bewertungs- und Verarbeitungsgrundlage schaffen. Bereits auf Ebene der Produktentwicklung können durch definierte Designkriterien gezielt Materialien ausgewählt werden, die den Anforderungen an Nachhaltigkeit und Wiederverwertbarkeit entsprechen. Dies fördert die Entwicklung recyclinggerechter Produkte und stärkt langfristig die Kreislaufwirtschaft.

6 Der Einfluss der EU auf die Textilbranche

Neue und zukünftige gesetzliche Anforderungen werden die Alttextilbranche in den nächsten Jahren beeinflussen, daher wird in diesem Kapitel dazu ein kurzer Überblick der EU-Vorhaben aufgezeigt.

Mit der Einführung des *EU-Green Deals*²⁰ durch die Europäische Kommission im Jahr 2020 gab es auch für das deutsche Umweltrecht verschiedene Änderungen und Anpassungen. Zum einen müssen die EU-Mitgliedstaaten Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen und zur Einhaltung der gesetzten Klimaziele einführen, zum anderen ist die allgemeine Richtlinienkompetenz der Themen Abfall-, Kreislaufwirtschafts- und Umweltrecht zunehmend an der Ausrichtung der Europäischen Union orientiert. Im Jahr 2026 wird die deutsche Gesetzgebung zum Abfallmanagement größtenteils von europäischen Regelungen vorgegeben und damit auch die Regelungen für die Alttextilbranche in Deutschland.

6.1 2020-2030: Die EU-Textilstrategie und ein kurzer Ausblick auf Gesetzesvorhaben aus der EU

Die Europäische Kommission erklärte in ihrem *Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft* (CEAP) vom 11. März 2020 Textilien zur „viertgrößten Belastungskategorie [...] nach Lebensmitteln, Wohnen und Verkehr“ in der Verwendung von Rohstoffen und Ressourcen sowie zur fünftgrößten Belastungskategorie bezogen auf den Ausstoß von Treibhausgasen gemäß der Treibhausgasquote (THG-Quote) in die Erdatmosphäre. Um europäische Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen, wie im Europäischen Green Deal als Ziel festgelegt, strebt die Europäische Kommission u. a. eine Verringerung des Verbrauchs von Primärrohstoffen, so auch textilen Fasern und Wasser, an, die unweigerlich zur Beschleunigung des Klimawandels beitragen.²¹

Am 30. März 2022 veröffentlichte die EU-Kommission folglich ihre „*Strategie für nachhaltige und kreislauffähige Textilien*“²², mit welcher Maßnahmen und strategische Ausrichtungen vorgestellt wurden, mit deren Umsetzung eine textile Kreislaufwirtschaft innerhalb der Europäischen Union (EU) gefördert und implementiert werden soll. Dazu sollen bis 2030 alle Textilerzeugnisse, die auf dem EU-Binnenmarkt in Verkehr gebracht werden u. a. langlebig, recyclingfähig und reparierbar gestaltet sein. Insbesondere spielt hierbei auch der Konsum von Bekleidung mit minderer Produktqualität eine bedeutende Rolle. Diesen negativen

²⁰ Mitteilung der Europäischen Kommission, COM(2019) 640 final *Der europäische Grüne Deal* (11. Dezember 2019).

²¹ Mitteilung der Europäischen Kommission, COM/2020/98 *Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa* (11. März 2020), S. 1.

²² Mitteilung der Europäischen Kommission, COM(2022) 141 final *EU-Strategie für nachhaltige und kreislauffähige Textilien* (30. März 2022) im Folgenden: EU-Textilstrategie genannt.

Trend sollen die Maßnahmen der EU-Textilstrategie konterkarieren und im besten Falle sogar in einen bewussten Textil- und Bekleidungskonsum durch Verbrauchende umkehren.²³

Einige dieser Schlüsselmaßnahmen der EU-Textilstrategie sind bereits seit dem Frühjahr 2025 in der europäischen Gesetzgebung wiederzufinden. So werden beispielsweise Anforderungen an das Design und den Einsatz von Mindestrezyklatanteilen in neuen Textilprodukten, die innerhalb der EU erstmalig auf den Markt gebracht werden, gefordert. Diese Maßnahmen werden in den Ökodesign-Produktkriterien der neuen *EU-Ökodesign-Verordnung* (ESPR)²⁴ und dessen zukünftigem delegierten Rechtsakt für Textilien beschrieben. Ebenso sind innerhalb der ESPR die Themen der textilen Überproduktion, des Warenvernichtungsverbots unverkaufter Warengüter und der Einführung eines Digitalen Produktpasses (DPP) eingebettet, welche auch innerhalb der EU-Textilstrategie als Kernelemente benannt werden.²⁵ Auch die einheitliche Kennzeichnung und Etikettierung von Textilprodukten spielt laut Textilstrategie eine wichtige Rolle in der Transparenz der textilen Lieferkette. Folglich soll auch die europäische *Textilkennzeichnungsverordnung*²⁶ überarbeitet werden. Perspektivisch müssen die textile Kennzeichnung und der digitale Produktpass der ESPR entsprechend harmonisiert werden, um zielgerichtet mehr Transparenz innerhalb der textilen Lieferkette zu schaffen und klare Angaben zur Beschreibung und Faserzusammensetzung von Textilprodukten, auch für die hochwertige Verwertung von Textilien, liefern zu können.²⁷

Eine weitere Schlüsselmaßnahme der EU-Textilstrategie ist die Einführung einer Erweiterten Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility – EPR) für Textilien mit einer gestaffelten Ökomodulation der EPR-Gebühren für das Abfallmanagement von Alttextilien.²⁸ Diese Maßnahme wurde mit der Änderung der Abfallrahmenrichtlinie 2008/98/EG umgesetzt.²⁹ Der EU-Gesetzgeber hat hiermit Vorgaben zur Behandlung von Textilien eingeführt und den Mitgliedstaaten aufgegeben, Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung für textile Erzeugnisse und Schuhe einzurichten. Die Mitgliedstaaten sind nunmehr verpflichtet, die Vorgaben der geänderten Abfallrahmenrichtlinie innerhalb der vorgesehenen Umsetzungsfrist von 20 Monaten in nationales Recht zu überführen. Der

²³ EU-Textilstrategie, S. 1-3.

²⁴ Verordnung 2024/1781 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte (13. Juni 2024).

²⁵ Weitere Informationen dazu in Kapitel 6.3.

²⁶ Verordnung 1007/2011/EU über die Bezeichnungen von Textilfasern und die damit zusammenhängende Etikettierung und Kennzeichnung der Faserzusammensetzung von Textilerzeugnissen (konsolidiert am 15. Februar 2018).

²⁷ EU-Textilstrategie, S. 6.

²⁸ vgl. EU-Textilstrategie, S. 8-9.

²⁹ Vgl. EU 2025/1892 zur Änderung der Richtlinie 2008/98 EG über Abfälle (10. September 2025)

... nationale Gesetzgeber hat ein System der erweiterten Herstellerverantwortung für Textilien einzuführen und dabei unter anderem Regelungen zur Registrierung der Hersteller, zur Ausgestaltung der Rücknahme- und Sammelsysteme, zu Berichtspflichten sowie zu Kontroll- und Sanktionsmechanismen vorzusehen.

Die Umsetzungsfrist beträgt grundsätzlich 30 Monate ab Inkrafttreten der Änderungsrichtlinie. Spätestens bis April 2028 müssen in Deutschland also funktionsfähige Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung für Textilien etabliert sein. Ab diesem Zeitpunkt ist das Inverkehrbringen von Textilien ohne Erfüllung der einschlägigen EPR-Pflichten abfallrechtlich unzulässig und wird ordnungsrechtlich sanktioniert werden können.

Zusätzlich wurde in der AbfRRL³⁰ im Jahr 2018 eine EU-weit verpflichtende Getrennterfassung von Textilien ab dem 1. Januar 2025 eingeführt, die textile Kreislaufwirtschaft, Ressourceneffizienz und textile Zirkularität in der gesamten EU fördern soll.³¹

Zur Bekämpfung von Greenwashing³² und der entsprechenden Verbraucher*inentäuschung auf dem EU-Binnenmarkt, so auch in der Textilbranche, wurde folgend auf die Textilstrategie der Entwurf einer *EU-Green-Claims-Richtlinie*³³ im März 2023 von der Europäischen Kommission vorgestellt. Sie sollte festlegen, dass umweltbezogene Aussagen zur Suggestion der Nachhaltigkeit von Produkten, so auch Textilprodukte, nur noch von Unternehmen getätigt werden dürfen, wenn die Aussagen mit einer entsprechenden nachvollziehbaren und hervorragenden Umweltleistung, wie z. B. einer Umweltzertifizierung, belegbar sind.³⁴

Zum Zeitpunkt der Vorstellung dieser Alttextilstudie hat die Europäische Kommission den Entwurf der Green-Claims-Richtlinie aufgrund großer Kritik an ihrer Komplexität und ihrem einhergehenden Bürokratieaufwand, insbesondere von rechter Seite des Europäischen Parlaments, ausgesetzt. Zurzeit ist unsicher, ob und wann die Green-Claims-Richtlinie verabschiedet wird. Es gilt aber zumindest die EmpCo-Richtlinie, die ab dem 27. September 2026 strengere Verbote für das sog. Greenwashing vorsieht.³⁵ Damit soll u. a. ein Verbot allgemeiner Umweltaussagen ohne detaillierte Begründung und ein Verbot von Nachhaltigkeitssiegeln, die nicht auf

³⁰ Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle (konsolidiert am 18. Februar 2024) im Folgenden AbfRRL genannt.

³¹ vgl. Art. 11 Abs. 1 AbfRRL; Weitere Informationen dazu in Kapitel 6.2.

³² <https://www.umweltbundesamt.de/greenwashing-sustainable-finance>

³³ Europäische Kommission, COM(2023) 166 final *Vorschlag für eine Richtlinie über Umweltaussagen* (22. März 2023).

³⁴ EU-Textilstrategie, S. 7-8.

³⁵ Richtlinie (EU) 2024/825 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Februar 2024 zur Änderung der Richtlinien 2005/29/EG und 2011/83/EU hinsichtlich der Stärkung der Verbraucher für den ökologischen Wandel durch besseren Schutz gegen unlautere Praktiken und durch bessere Informationen

einem Zertifizierungssystem beruhen, durchgesetzt werden. In Deutschland wird die Richtlinie in das Gesetz gegen unlauteren Wettbewerb (UWG) implementiert. Das 3. Änderungsgesetz zum Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG)³⁶, wurde vom Bundesrat am 30. Januar 2026 beschlossen. Es tritt in wesentlichen Teilen am 19. Juni 2026 und vollständig zum 27. September 2026 in Kraft.

Auch im inner- und außereuropäischen Handel mit textilen Abfällen gibt die EU-Textilstrategie eine Planrichtung vor. Sie benennt insbesondere die Notwendigkeit zur „Bewältigung der Herausforderungen im Zusammenhang mit der Ausfuhr von Textilabfällen“³⁷ und damit konkreter die Sicherstellung einer umweltgerechten Verbringung und Bewirtschaftung von Abfällen in Staaten, die nicht der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) angehören. Diese Aspekte wurden in die am 30. April 2024 veröffentlichte Überarbeitung der EU-Abfallverbringungsverordnung (VVA)³⁸ eingearbeitet. Dort werden neben Auditierungsanforderungen zur Abfallverbringung in Nicht-OECD-Staaten u. a. auch strengere Regelungen an die grenzüberschreitende Abfallverbringung in OECD- und EU-Mitgliedstaaten aufgeführt. Diese Regelungen treten größtenteils ab dem 21. Mai 2026 und dem 21. Mai 2027 in Kraft.³⁹

Ausblickend auf die Jahre von 2026 bis 2030 lässt sich zusammenfassen, dass unterschiedliche legislative Neuerungen seitens der EU auf die europäische textile Wertschöpfungskette zukommen werden, mit dem Ziel des Aufbaus einer textilen Kreislaufwirtschaft. Darüber hinaus lässt sich feststellen, dass die Themen der Digitalisierung und des globalen Handels, aber auch des Konsums, die Branche zukünftig weiter beschäftigen und maßgeblich formen werden.

6.2 EU-Getrenntsammlungspflicht von Textilien in der EU bis 2025

Im Jahr 2018 überarbeitete die EU-Kommission die AbfRRL, mit der in Artikel 11 Absatz 1 eine verpflichtende EU-weite getrennte Erfassung von Textilien bis zum 1. Januar 2025 eingeführt wurde.⁴⁰

Da Maßnahmen einer europäischen Richtlinie in nationales Recht umzusetzen sind, wurden alle EU-Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, eine getrennte Sammlung von Textilien ab Januar 2025 in ihrer nationalen Gesetzgebung einzuführen und deren Einhaltung ab spätestens Januar 2025 sicherzustellen.

³⁶ Beschlussempfehlung und Bericht BT.-Drucks 21/3327 vom 17. Dezember 2025

³⁷ EU-Textilstrategie, S. 15-16.

³⁸ Verordnung 2024/1157/EG über die Verbringung von Abfällen (11. April 2024) im Folgenden VVA genannt.

³⁹ vgl. Art. 85 und 86 VVA.

⁴⁰ RICHTLINIE (EU) 2018/851 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle

In Deutschland wurde die EU-Getrenntsammlungspflicht der AbfRRL ab dem 1. Januar 2025 bereits mit der Novelle des deutschen *Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen* (KrWG) im Jahr 2020 in nationales Recht umgesetzt. Dort heißt es: „Die Verpflichtung zur getrennten Sammlung von Textilabfällen [...] gilt ab dem 1. Januar 2025“.⁴¹ Diese Verpflichtung zur Sicherstellung einer getrennten Sammlung von Textilien in Deutschland ab dem 1. Januar 2025 ist an die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger gerichtet.

Das KrWG definiert eine getrennte Sammlung von Abfällen wie folgt: „Getrennte Sammlung im Sinne dieses Gesetzes ist eine Sammlung, bei der ein Abfallstrom nach Art und Beschaffenheit des Abfalls getrennt gehalten wird, um eine bestimmte Behandlung zu erleichtern oder zu ermöglichen“.⁴² Unter einer „bestimmten Behandlung“ sind somit Verwertungsverfahren, wie die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling oder ein sonstiges Verwertungsverfahren, wie z. B. eine thermische Verwertung, zu verstehen.⁴³

In Deutschland hat sich bereits innerhalb der letzten Jahrzehnte und damit schon weit vor der Einführung dieser Verpflichtung ein System zur getrennten Erfassung von Textilien, bestehend aus gewerblichen, kommunalen und karitativen Akteuren, etabliert. Dieses System garantiert, dass die europäischen Anforderungen an eine Getrenntsammlungspflicht für Textilien entsprechend erfüllt sind.

Auch weiterhin sollen ausschließlich trockene, saubere und bestenfalls tragfähige Bekleidung, Heimtextilien, textile Accessoires und Schuhe nach Einwurfanweisung in einem Altkleidercontainer entsorgt werden, um textile Ressourceneffizienz und Zirkularität fördern und erhalten zu können.

Verschmutzte oder kontaminierte Bekleidung sowie Textilien, die weder zu den Kategorien der Bekleidung, der Heimtextilien oder zu textilen Accessoires zählen, dürfen nicht in einem Altkleidercontainer entsorgt werden.

Produkte dieser Art erschweren aktuell die Umsetzung einer textilen Kreislaufwirtschaft, da insbesondere das Einwerfen von textilen Müllresten und unbrauchbaren Textilien in den Altkleidercontainer eindeutig zur Querkontamination von grundsätzlich noch zur Wiederverwendung geeigneten Produkten beiträgt. Im Falle einer zu hohen Kontamination werden die Textilien für aktuelle Wiederverwendungs- und Verwertungsszenarien unbrauchbar und somit zu Müll, welcher thermisch verwertet oder entsorgt werden muss.

⁴¹ vgl. § 20 Abs. 2 S. 1 Nr. 6 KrWG i.V.m. § 9 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG).

⁴² § 3 Absatz 16 KrWG.

⁴³ vgl. § 9 Abs. 4 KrWG i.V.m. § 7 Abs. 4 KrWG.

6.3 ESPR – die neue EU-Ökodesign-Verordnung

Die Verordnung (EU) 2024/1781 zur *Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte*⁴⁴ (ESPR) wurde am 28. Juni 2024 von der EU-Kommission offiziell im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht und ist am 18. Juli 2024 formal in Kraft getreten. Diese Verordnung löst die bisherigen Regelungen über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte der Richtlinien 2005/32/EG und 2009/125/EG ab.

Es gilt hier die besondere Rechtswirkung der neuen ESPR hervorzuheben. Bei den vorherigen Ökodesign-Anforderungen der Richtlinien handelte es sich um europäische Richtlinien, welche erst von den EU-Mitgliedstaaten bis zu einer gesetzten Frist in geltendes nationales Recht umgesetzt werden mussten. Diese Umsetzung in nationales Recht räumt den EU-Mitgliedstaaten einen gewissen Umsetzungsspielraum in der Anwendung und der Gestaltung der entsprechenden Regelungen ein. In Deutschland wurden die beiden Richtlinien und ihre Ökodesign-Anforderungen an energieverbrauchsrelevante Produkte in das *Gesetz über die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte vom 27. Februar 2008* (EVPG) umgesetzt.

Die ESPR wurde in ihrer Neufassung aus dem Jahr 2024 hingegen als europäische Verordnung eingeführt, welche keine Umsetzung in national geltendes Recht durch die EU-Mitgliedstaaten erfordert und somit auch keinen Spielraum in der Anwendung und Gestaltung der Mindestanforderungen an das Ökodesign für die EU-Mitgliedsstaaten einräumt.⁴⁵

Übergeordnete Ziele der ESPR sind neben der Verbesserung der ökologischen Nachhaltigkeit von Produkten und der Verringerung ihres CO₂- und Umweltfußabdrucks auch die Sicherstellung des freien Verkehrs nachhaltiger Waren im EU-Binnenmarkt.⁴⁶

Während die beiden Vorreiterrichtlinien lediglich auf energieverbrauchsrelevante Produkte beschränkt waren, gilt die ESPR für alle physischen Produktgruppen sowie Bauteile und Zwischenprodukte, die in der EU in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen werden.⁴⁷ Die ESPR bildet allerdings nur einen allgemeinen Rah-

⁴⁴ Verordnung 2024/1781/EU zur *Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte* (13. Juni 2024) im Folgenden ESPR genannt.

⁴⁵ vgl. Art. 288 S. 2 und 3 Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (TFEU) (2016/C 202/01).

⁴⁶ vgl. Art. 1 Abs. 1 ESPR.

⁴⁷ Ausgenommen sind hiervon die gelisteten Produktgruppen in Art. 1 Abs. 2 Nr. a bis h ESPR.

Produktspezifische Ökodesign-Anforderungen werden in delegierten Rechtsakten der Ökodesign-Verordnung verankert – so auch für Textilprodukte.⁴⁸

Eine weitere Neuerung der ESPR ist, dass Produkte im EU-Binnenmarkt ausschließlich in Verkehr bzw. in Betrieb genommen werden dürfen, wenn alle Anforderungen an das Ökodesign erfüllt sind.⁴⁹ Gebrauchte Produkte mit Ursprung in der EU, wie z. B. Textilien und insbesondere solche, die Instand gesetzt oder repariert wurden, zählen nicht als neue Produkte und können im Binnenmarkt erneut in Umlauf gebracht werden, ohne dass diese den Ökodesign-Anforderungen entsprechen müssen. Dies gilt allerdings nur dann, wenn lediglich der ursprünglich vorhergesehene Verwendungszweck wiederhergestellt wird. Produkte, die wiederaufbereitet werden und einen neuen Verwendungszweck erhalten, gelten als neue Produkte und unterliegen den Ökodesign-Anforderungen, wenn sie in den Geltungsbereich eines delegierten Rechtsakts der ESPR fallen, da ein neuer Verwendungszweck für das aufbereitete Produkt vorgesehen ist.⁵⁰

Die EU-Kommission ist seit dem 18. Juli 2024 für einen Zeitraum von fünf Jahren ermächtigt, delegierte Rechtsakte zu erlassen. Die Übergangszeit zur Umsetzung eines delegierten Rechtsakts innerhalb der EU-Mitgliedstaaten muss dabei mindestens 18 Monate betragen.

Die erlassenen produktspezifischen delegierten Rechtsakte sind dafür gedacht, erfasste Produktgruppen zu definieren, produktspezifische Ökodesign-Anforderungen, angewendete Methodik bzw. Berechnungsnormen sowie Überprüfungszeiträume und ggf. weitere Informations- und Leistungsanforderungen festzulegen.⁵¹

Welche konkreten produktspezifischen Ökodesign-Anforderungen und deren explizite Ausgestaltung in einem delegierten Rechtsakt Platz finden, wird jedoch den Bedingungen und Anforderungen an die jeweilige spezifische Produktgruppe überlassen, so lange die vorgegebenen Mindestanforderungen der ESPR erfüllt sind.

Zur Bestimmung neuer Produktgruppen, die einen delegierten Rechtsakt erhalten sollen, ebenso wie zur Erarbeitung einer Vorstudie für die entsprechende Produktgruppe, ersetzt das sogenannte EU-Ökodesign-Forum, bestehend aus der Beteiligung der EU-Mitgliedstaaten und interessierter Stakeholder, den bisherigen Regelungsausschuss der vorherigen Ökodesign-Richtlinien. Ein delegierter Rechtsakt unter der neuen ESPR bedarf nach seiner Entwurfsphase durch das EU-

⁴⁸ Art. 4 und 8 ESPR i.V.m. Art. 72 ESPR.

⁴⁹ vgl. Art. 3 Abs. 1 ESPR.

⁵⁰ vgl. Art. 2 Nr. 16, 18 und 20 ESPR.

⁵¹ vgl. Art. 4 und 8 ESPR i.V.m. Art. 72 ESPR.

Ökodesign-Forum und der EU-Kommission zukünftig nur noch der Zustimmung von EU-Rat und Parlament, bevor er veröffentlicht werden kann.⁵²

Am 13. November 2024 veröffentlichte das Joint Research Centre (JRC) der EU-Kommission seine Studie „*Ecodesign for Sustainable Products Regulation: Study on new product priorities*“⁵³ über die neuen Prioritäten der Produktgruppen unter der ESPR für den Erlass produktspezifischer delegierter Rechtsakte. Dort werden neben Reifen, Möbeln, Farben und Lacken auch Textilien und Schuhe als eine der höchsten Prioritäten gelistet. Insbesondere aufgrund der negativen Umweltaspekte, die der Konsum und die Herstellung von Textilprodukten und Schuhen mit sich bringen, sowie des großen Potenzials einer Kreislaufwirtschaft, sollen für Produktgruppen mit einer hohen Priorität produktspezifische delegierte Rechtsakte erarbeitet und anschließend erlassen werden.⁵⁴ Der erste ESPR Arbeitsplan für den Zeitraum 2025-2030 wurde im April 2025 von der europäischen Kommission veröffentlicht (COM (2025) 187 final). Der Arbeitsplan legt neben zwei „intermediate products“ vier final products für die Ausarbeitung von Leistungsanforderungen fest in der Rangfolge: Textiles (with focus on Apparel), Furniture, Tyres, Mattresses.⁵⁵

Bereits im Februar 2024 hatte das JRC, nach Beauftragung durch die EU-Kommission, damit begonnen, einen ersten Entwurf (1st milestone) einer Studie über Textilprodukte „*Preparatory Study on textiles for product policy instruments*“⁵⁶ mit relevanten Stakeholdern zu erarbeiten.⁵⁷

Im Frühjahr 2024 wurde dieser Entwurf im Rahmen eines 2-tägigen digitalen Stakeholder Workshops überarbeitet und diskutiert, sodass im November 2024 der zweite Entwurf (2nd milestone) dieser Studie von dem JRC in die Stakeholderdiskussion aufgenommen werden konnte. Ein dritter Entwurf (3rd milestone) wurde im Dezember 2025 und ein entsprechender Fragebogen im Februar 2026 durch das JRC veröffentlicht.⁵⁸ Dieser dritte Entwurf soll die wissenschaftliche und technische Grundlage für die künftige Entwicklung der Ökodesign-Anforderungen für Textilerzeugnisse liefern. Darüber hinaus sollen u. a. die möglichen künftigen Anforderungen hinsichtlich einer umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung für Textilerzeugnisse definiert werden. Auch die künftige Überarbeitung der EU-

⁵² vgl. Art. 19 ESPR.

⁵³ JRC-Studie über ESPR Produktprioritäten 2024, <<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC138903>>.

⁵⁴ JRC-Studie über ESPR Produktprioritäten 2024, S. 61-64 und 90.

⁵⁵ Arbeitsplan 2025-2030 für Ökodesign für nachhaltige Produkte und für die Energieverbrauchskennzeichnung, COM (2025) 187 final

⁵⁶ Entwurf einer JRC-Studie über Textilprodukte 2024, <https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2024-02/Textile-Prep-Study_1st-Milestone_20240223.pdf>.

⁵⁷ Zu Ihrer Information: der FTR des bvse ist an dem Prozess zur Erarbeitung einer JRC-Studie für Textilprodukte beteiligt.

⁵⁸ 3rd milestone of the textiles preparatory study conducted in the context of the Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)

Umweltzeichen-Kriterien für Textilerzeugnisse im Einklang im Rahmen der ESPR werden thematisiert. Insgesamt sind vom JRC vier Entwurfs- und Workshoprundgänge angedacht, die jeweils andere relevante Teilaspekte der Studie betrachten. Mit der Finalisierung und Veröffentlichung der Studie des Joint Research Centre über Textilprodukte ist voraussichtlich im Laufe des Jahres 2026 zu rechnen. Diese wird als Grundlage für einen delegierten Rechtsakt für Textilien unter der ESPR fungieren.

In Artikel 5 ESPR werden die Produktaspekte benannt, die gemeinsam mit den Produktparametern in Anhang I der ESPR in den produktspezifischen Ökodesign-Anforderungen der erlassenen delegierten Rechtsakten der entsprechenden Produktgruppe enthalten sein müssen, damit ein Produkt in der EU in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen werden darf. Diese Anforderungen gehen über die Energieeffizienz hinaus und zielen darauf ab, die Kreislaufwirtschaft zu fördern und Abfall zu vermeiden, indem sie unter anderem Folgendes umfassen: (a) Funktionsbeständigkeit; (b) Zuverlässigkeit; (c) Wiederverwendbarkeit; (d) Nachrüstbarkeit; (e) Reparierbarkeit; (f) Möglichkeit der Wartung und Instandsetzung; (g) Vorhandensein besorgniserregender Stoffe; (h) Energieverbrauch und Energieeffizienz; (i) Wassernutzung und Wassereffizienz; (j) Ressourcennutzung und Ressourceneffizienz; (k) Rezyklatanteil; (l) Möglichkeit der Wiederaufbereitung; (m) Recyclingfähigkeit; (n) Möglichkeit der Verwertung von Materialien; (o) Umweltauswirkungen, einschließlich des CO₂- und Umweltfußabdruck; (p) Menge des voraussichtlich entstehenden Abfalls.⁵⁹

Dazu müssen produktspezifische Ökodesign-Anforderungen, die in den durch die EU-Kommission erlassenen delegierten Rechtsakten konkret bestimmt werden, auch Leistungs- und Informationsanforderungen gemäß den Artikeln 6 und 7 ESPR, wie z. B. Reparatur-, Installations-, Wartungs- und Nutzungsanweisungen für Verbrauchende, umfassen.

Um den Zugang zu produktspezifischen Informationen zu erleichtern, die die Lieferkettentransparenz und Rückverfolgbarkeit während des gesamten Lebenszyklus eines Produktes erhöhen, und auch die europäische Marktüberwachung zu stärken,⁶⁰ wird in Artikel 9ff. ESPR die Einführung eines Digitaler Produktpasses gefordert, der dem grundlegenden Zweck dienen soll, alle produktspezifischen Daten auch digital verfügbar zu machen.

Nach Einführung und Inkrafttreten des DPPs ist er mit einer „dauerhaften eindeutigen Kennung“ über einen Datenträger oder digitalen Schnittstelle an dem entsprechenden Produkt anzubringen sowie in den beigefügten Unterlagen zu einem

⁵⁹ vgl. Art. 5 Abs. 1 und Abs. 2 ESPR.

⁶⁰ vgl. Rdnr. 32, 36 und 45 ESPR.

Produkt aufzuführen. Diese eindeutige Produktkennung wird ab dem 19. Juli 2026 zusätzlich in einem digitalen Register, dem Produktpassregister, gespeichert.⁶¹

Die Einführung eines Digitalen Produktpasses verpflichtet somit insbesondere Hersteller⁶², Händler⁶³ und Importeure⁶⁴ alle notwendigen Daten bezogen auf ihre Produkte für einen Digitalen Produktpass bereitzustellen und regelmäßig zu aktualisieren. Gemäß der Informationsanforderungen in Artikel 7 ESPR dürfen Produktgruppen, für die kein digitaler Produktpass zur Verfügung steht, zukünftig nicht mehr auf dem EU-Binnenmarkt in Verkehr gebracht oder in Betrieb genommen werden.

Auch hinsichtlich der Einführung eines DPPs wird die EU-Kommission delegierte Rechtsakte erlassen. Dort wird definiert werden, auf welcher Produktebene Digitale Produktpässe erstellt und welche produktspezifischen Informationen in einem DPP zur Verfügung gestellt werden müssen bzw. eine besondere Relevanz für eine Produktgruppe haben.⁶⁵

Obwohl Textilien, insbesondere Bekleidung und Schuhe, als vorrangige Produktgruppen⁶⁶ gelten, ist mit der Einführung eines Digitalen Produktpasses für Textilien nicht vor 2027 zu rechnen.

Zur Bekämpfung von Überproduktion und zur Vermeidung von Abfällen wird in Artikel 23ff. ESPR ein Vernichtungsverbot unverkaufter textiler Verbraucherprodukte eingeführt. Gemäß Anhang VII ESPR gilt das Vernichtungsverbot zunächst für folgende Produktgruppen: Bekleidung, Bekleidungszubehör und Schuhe.

Das Verbot der Vernichtung unverkaufter Verbraucherprodukte verlangt in Artikel 24 Absatz 1 ESPR seit Inkrafttreten der Verordnung am 18. Juli 2024 die Offenlegung von Information über unverkaufte Verbraucherprodukte durch die entsprechenden Wirtschaftsteilnehmenden, wie z. B. die Stückzahl, das Gewicht sowie die Entsorgungsmaßnahmen bzw. solche, die eine Vernichtung der unverkauften Verbraucherprodukte verhindern sollen.

Neben diesen Informationspflichten gilt für unverkaufte Verbraucherprodukte der Produktgruppen Kleidung, Bekleidungszubehör und Schuhe ein Verbot der Vernichtung ab dem 19. Juli 2026. Für mittlere Unternehmen gelten die Informationspflichten und das Warenvernichtungsverbot erst ab dem 19. Juli 2030. Kleinst- und Kleinunternehmen sind von dem Vernichtungsverbot vollständig ausgenommen.⁶⁷

⁶¹ vgl. Art. 9 Abs. 1 ESPR i.V.m. Art. 10 Abs. 1 ESPR, sowie Art. 13 ESPR.

⁶² vgl. Art. 27 ESPR.

⁶³ vgl. Art. 31 ESPR.

⁶⁴ vgl. Art. 29 ESPR.

⁶⁵ vgl. Rdnr. 33 ESPR und Art. 4 Abs. 1 ESPR.

⁶⁶ vgl. Art. 18 Abs. 5 Nr. c ESPR.

⁶⁷ vgl. Art. 24 Abs. 1 S. 6 und 7, sowie Art. 25 Abs. 1 ESPR i.V.m. Anhang VII ESPR.

Das Vernichtungsverbot beinhaltet, dass nicht nur Verbraucherprodukte aus der Überproduktion, sogenannter „Overstock“, betroffen sind, sondern auch solche, die von Verbrauchenden im Rahmen ihres Rückgaberechts, sogenannte Retouren, dem Handel zurückgeführt wurden. Dabei sieht die ESPR vor, dass das Konzept der „Vernichtung“ unverkaufter Waren die Tätigkeiten des Recyclings, der sonstigen Verwertung und der Beseitigung umfasst.⁶⁸

In weiteren delegierten Rechtsakten können jedoch grundsätzlich Maßnahmen zur Erweiterung der betroffenen Produktgruppen oder zu Ausnahmenregelungen von diesem Verbot erlassen werden.⁶⁹

Eine erste delegierte Verordnung zur Festlegung von Ausnahmen vom Verbot der Vernichtung der in Anhang VII der ESPR aufgeführten unverkauften Verbraucherprodukte liegt seit dem 09.02.2025 vor.⁷⁰ Einen entsprechenden Entwurf hatte die Kommission bereits im Juli 2025 veröffentlicht.

Nach dieser Verordnung gelten Ausnahmen vom Vernichtungsverbot insbesondere dann, wenn von den unverkauften Produkten ein Gesundheits- oder Sicherheitsrisiko ausgeht, sie gegen unions- oder nationales Recht verstoßen oder Rechte des geistigen Eigentums verletzen, etwa bei abgelaufenen Lizenzen oder bestehenden Vertriebsbeschränkungen.

Zulässig ist die Vernichtung zudem, wenn Produkte aufgrund technischer oder irreparabler Schäden, aufgrund von Konstruktions- oder Herstellungsfehlern oder wegen nicht entfernbarer Kennzeichnungen – etwa aus Gründen des Schutzes geistigen Eigentums oder allgemein anerkannter sozialer oder ethischer Normen – nicht für eine Wiederverwendung oder Wiederaufarbeitung geeignet sind.

Eine weitere Ausnahme greift, wenn Produkte gegen anerkannte freiwillige Standards zur Chemikaliensicherheit verstoßen oder trotz nachweislicher Bemühungen um eine Spende beziehungsweise nach Vorbereitung zur Wiederverwendung kein Abnehmer gefunden werden kann.

⁶⁸ vgl. Rdnr. 55 ESPR.

⁶⁹ vgl. Art. 25 Abs. 3 und 5 ESPR.

⁷⁰ Delegierte Verordnung (EU) C(2026) 659 final zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2024/1781 des Europäischen Parlaments und des Rates durch die Festlegung von Ausnahmen vom Verbot der Vernichtung unverkaufter Verbrauchsprodukte <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-6247-2026-INIT/de/pdf>

6.4 Erweiterte Herstellerverantwortung für Textilien – der europäische Rahmen

Ein weiteres großes Thema im Bereich der Textilien ist die EPR – die Erweiterte Herstellerverantwortung (engl. Extended Producer Responsibility (EPR)).

Die geänderte Abfallrahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/98/EG) in der Fassung der Richtlinie (EU) 2025/1892)⁷¹ bringt erstmals auf europäischer Ebene verbindliche Vorgaben für den Umgang mit Alttextilien. Kern der Reform ist die Einführung einer unionsweit verpflichtenden erweiterten Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility – EPR) für bestimmte Textilerzeugnisse mit dem Ziel, die Kreislaufwirtschaft zu stärken, textile Abfälle zu reduzieren und ökologische Anreize bereits in der Produktgestaltung zu setzen.

Als Richtlinie entfaltet die Änderung keine unmittelbare Geltung, sondern verpflichtet die Mitgliedstaaten, die neuen Vorgaben innerhalb festgelegter Fristen in nationales Recht umzusetzen. Die Umsetzung hat grundsätzlich innerhalb von 20 Monaten nach Inkrafttreten zu erfolgen; die vollständige Einrichtung funktionsfähiger EPR-Systeme für Textilien muss spätestens 30 Monate nach Inkrafttreten der Richtlinie gewährleistet sein. Bei den Vorgaben der Abfallrahmenrichtlinie handelt es sich um unionsrechtliche Mindestanforderungen, die von den Mitgliedstaaten nicht unterschritten, wohl aber – unter Wahrung des EU-Rechts – verschärft werden dürfen.

Die geänderte Abfallrahmenrichtlinie konkretisiert insbesondere die Rolle von Organisationen zur Wahrnehmung der Herstellerverantwortung. Künftig werden Hersteller verpflichtet, die finanzielle und organisatorische Verantwortung für die Sammlung, Sortierung, Wiederverwendung und das Recycling ihrer Produkte am Ende des Lebenszyklus zu übernehmen. Diese Verantwortung beginnt bereits mit dem Inverkehrbringen der Produkte und gilt auch für Unternehmen ohne Niederlassung im jeweiligen Mitgliedstaat, etwa bei grenzüberschreitendem Onlinehandel.

Zur praktischen Umsetzung können oder müssen Hersteller sich sogenannten Organisationen für Herstellerverantwortung (OfH) anschließen oder eigene Systeme einrichten. Diese Organisationen übernehmen im Auftrag der Hersteller zentrale Aufgaben, wie die Organisation von Sammel- und Verwertungssystemen, die Finanzierung der Abfallbewirtschaftung sowie Melde- und Berichtspflichten gegenüber Behörden.

Ein weiteres wesentliches Element der Neuregelung ist die Möglichkeit bezie-

hungsweise Verpflichtung zur ökologischen Modulation der Beiträge. Das bedeutet, dass die von Herstellern zu zahlenden Gebühren nach ökologischen Kriterien wie Langlebigkeit, Reparierbarkeit oder Recyclingfähigkeit ihrer Produkte gestaffelt werden können. Dadurch sollen Anreize für nachhaltigeres Produktdesign geschaffen werden.

Auf diese Weise verankert die Richtlinie das Verursacherprinzip nicht nur auf der Entsorgungs-, sondern auch auf der Produktebene und schafft ökonomische Anreize für eine nachhaltigere Produktgestaltung. Ziel ist es, insbesondere kurzlebige und schwer recycelbare Textilien – etwa aus dem Ultra-Fast-Fashion-Segment – mit höheren Kosten zu belasten, während langlebige und kreislauffähige Produkte begünstigt werden können.

Insgesamt führt die geänderte Abfallrahmenrichtlinie zu einer spürbaren Verschärfung der rechtlichen Anforderungen an Hersteller und Inverkehrbringer von Textilien. Sie etabliert erstmals einen unionsweit harmonisierten Mindeststandard der Herstellerverantwortung im Textilsektor, lässt den Mitgliedstaaten jedoch Spielräume bei der konkreten Ausgestaltung, Durchsetzung und Sanktionierung. Rechtspolitisch markiert die Reform einen zentralen Schritt hin zu einer stärker kreislauffähigen Regulierung der Textilwirtschaft, deren praktische Reichweite maßgeblich von der nationalen Umsetzung und der Ausgestaltung der EPR-Systeme abhängen wird.

Zum Zeitpunkt der Erstellung und Veröffentlichung dieser Studie existiert ein solches System für Textilien noch nicht. Mit einem Referentenentwurf zur Umsetzung der geänderten Abfallrahmenrichtlinie in nationales Recht ist aber aufgrund der zeitlichen Umsetzungsvorgaben jedoch in naher Zukunft zu rechnen.

Systematisch fügen sich die Neuregelung der Abfallrahmenrichtlinie in die Grundstruktur des europäischen Abfallrechts ein, ohne den allgemeinen Abfallbegriff neu zu definieren. Die Abgrenzung zwischen Abfall, Wiederverwendungsware und Produkt bleibt weiterhin nach den allgemeinen Kriterien des Abfallrechts und der nationalen Umsetzungspraxis zu beurteilen.

6.5 Das Abfallende von Textilien

Die Frage, wann das Ende der Abfalleigenschaft für Textilien eintritt, wird daher immer noch diskutiert. Das Abfallende beschreibt, zu welchem Zeitpunkt und unter welchen Bedingungen ein Abfall nach einem Verwertungsverfahren nicht länger ein Abfall ist, sondern einen Produktstatus erhält und somit aus den Regelungen des Abfallrechts hinein in die Regelungen des Produktrechts gelangt.

In der AbfRRL ist das Ende der Abfalleigenschaft (End-of-Waste = EoW) in Artikel 6 geregelt. Zur Beendigung der Abfalleigenschaft muss Abfall Verwertungsverfahren, wie z. B. ein Recyclingverfahren, durchlaufen sowie der daraus entstehende Stoff bzw. Gegenstand folgende Kriterien erfüllen: a) er muss üblicherweise für einen bestimmten Zweck verwendet werden; b) es besteht ein Markt bzw. eine Nachfrage danach; c) technische und rechtliche Anforderungen und Vorschriften können für einen bestimmten Zweck erfüllt werden und d) die Verwendung führt insgesamt nicht zu schädlichen Umwelt- oder Gesundheitsfolgen. Auf deutscher Ebene sind diese Anforderungen an das Abfallende aus der AbfRRL in § 5 KrWG umgesetzt.

Sowohl die Anforderungen seitens der EU als auch ihre Umsetzung in Deutschland im KrWG bilden nur einen allgemeinen Rahmen für das Ende der Abfalleigenschaft, der freiwillig von Unternehmen angewendet werden kann. Produktspezifische bzw. abfallstromspezifische Abfallendekriterien mindestens für körniges Gesteinsmaterial, Papier, Glas, Metall, Reifen und Textilien sollen auf europäischer Ebene in Betracht gezogen werden.⁷² Dabei können die EU-Mitgliedstaaten auch für weitere Abfallströme Abfallendekriterien einführen, wenn diese noch nicht auf europäischer Ebene geregelt sind.⁷³

Im Jahr 2023 hat das europäische Joint Research Centre (JRC) eine Studie, *„Techno-scientific assessment of the management options for used and waste textiles in the European Union“*⁷⁴, über das Potenzial und die Gestaltungsmöglichkeiten des Recycling, der Aufbereitung und der Beseitigung von gebrauchten und Alttextilien veröffentlicht. Diese Studie bildet den Grundstein der europäischen Erarbeitung von Anforderungen für das Ende der Abfalleigenschaft für Textilien, mit der das JRC von der Europäischen Kommission im Jahr 2022 beauftragt wurde. Insbesondere werden getrennt erfasste Bekleidung und andere Textilien, die für

⁷² vgl. Art. 6 Abs. 2 S. 2 AbfRRL.

⁷³ vgl. Art. 6 Abs. 4 AbfRRL.

⁷⁴ JRC-Studie zu Abfallende 2025, <<https://op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/760bcc13-932d-11ee-8aa6-01aa75ed71a1>>.

die Vorbereitung zur Wiederverwendung geeignet sind, sowie aus Alttextilien gewonnene Zellulosefasern und Mischfasern für das Abfallende von Textilien betrachtet.⁷⁵

Im Rahmen der andauernden Erarbeitung von möglichen Anforderungen an das Abfallende von Textilien durch das JRC⁷⁶ wurden zwei Arten von Abfallende-Szenarien für Textilien vorgestellt: 1) End-of-waste for reuse (bei der Vorbereitung zur Wiederverwendung) und 2) End-of-waste for recycling (vorbereitend für das Recycling). Beide Formen des Abfallendes könnten insbesondere für post-industrial, pre-consumer, post-consumer (Alttextilien z. B. in einem Altkleidercontainer) und post-consumer commercial Textilien sowie unverkaufte Textilien und Retouren gelten.

Das EoW for reuse könnte, gemäß des zweiten Entwurfs des JRC-Berichts über das Abfallende von Textilien, ab jenem Zeitpunkt eintreten, in dem Alttextilien einen Prozess zur Vorbereitung zur Wiederverwendung, wie bspw. eine Feinsortierung, durchlaufen haben und nach seiner Vollendung ohne weitere Aufbereitung wiederverwendet werden können.

Das EoW for recycling träte gemäß JRC nicht an einem bestimmten Zeitpunkt ein, sondern nach Durchlauf eines Recyclingverfahrens, ausgenommen davon sind die Verfahren der Pyrolyse und der Gasifikation. Das entstandene Produkt (Output-Material) sollte direkt als Material für einen spezifischen Zweck oder zumindest ohne weiteren Behandlungsschritt in der Produktion neuer Textilprodukte/Produkte mit einem Textilanteil eingesetzt werden können.

Die entstehenden Textilprodukte könnten das entsprechende Abfallende nur unter Einhaltung der entsprechenden Gesetzgebung, wie z. B. hinsichtlich der Produktkonformität, der Produktsicherheit und des Chemikalienrechts, erreichen.⁷⁷

Wann mit einer entsprechenden Verordnung der EU zum Abfallende von Alttextilien zu rechnen ist, ist zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Studie nicht absehbar.

⁷⁵ Pressemitteilung der Europäischen Kommission vom 5. April 2022, *“The Commission starts to develop end-of-waste criteria for plastic waste”*, https://environment.ec.europa.eu/news/commission-starts-develop-end-waste-criteria-plastic-waste-2022-04-05_en.

⁷⁶ Joint Research Centre, Technischer Vorschlag (ENTWURF), *„Developing EU-wide End-of-Waste Criteria for textile waste (DRAFT)”*, Entwurf von Februar 2025.

⁷⁷ vgl. Joint Research Centre, Technischer Vorschlag (ENTWURF), *„Developing EU-wide End-of-Waste Criteria for textile waste (DRAFT)”*, Entwurf von Februar 2025.

7 Konklusion

Die bvse-Textilstudie 2026 dokumentiert einen fortschreitenden Strukturwandel in der deutschen Alttextilbranche. Sie unterstreicht, dass zwar die Gesamtmengen an gesammelten Altkleidern seit Jahren steigen, die Materialqualität jedoch spürbar abnimmt. Gleichzeitig verschieben sich die Verwertungswege hin zu mehr stofflicher und thermischer Nutzung, während sich die ökonomischen und regulatorischen Rahmenbedingungen deutlich verschärfen. Sie zeigt auf, dass die Altkleiderbranche ohne zusätzliche technische Innovationen, eine verstärkte Sortierung entlang von Faserströmen und einer finanziellen Absicherung, beispielsweise durch eine erweiterte Herstellerverantwortung (EPR), langfristig nicht bestehen kann.

Vor dem Hintergrund des schnellen Wachstums von (Ultra-)Fast-Fashion und des damit einhergehenden Qualitätsverlustes zeichnet sich ab, dass die heute dominierenden Verwertungswege allein nicht ausreichen. Höhere Recyclingquoten lassen sich nur durch eine der händischen Sortierung folgenden automatisierten Sortiertechnik steigern. Dazu müssen klare Produktdesign-Regelungen eingeführt werden. Die politische Agenda der EU und der Deutschen Bundesregierung muss diese Impulse verstärken, doch der Erfolg hängt von der Praxistauglichkeit neuer Prozesse und der wirtschaftlichen Verwertbarkeit recycelter Fasern ab.

Die in der Studie 2026 genannten Angaben beziehen sich auf die Marktverhältnisse des abgeschlossenen Wirtschaftsjahres 2023 und können durch kurzfristige konjunkturelle Schwankungen abweichen. Zukünftige gesetzliche Vorgaben, zum Beispiel detaillierte nationale EPR-Regelungen und Ökodesignvorgaben, sind noch nicht final beschlossen, sodass die Projektionen auf den aktuell vorliegenden Entwürfen beruhen.

Die Branche bereitet sich intensiv auf die Einführung eines erweiterten Herstellerverantwortungssystems (EPR) in Deutschland vor. Dabei ist es essenziell, sowohl die in Deutschland für andere Sekundärrohstoffströme etablierten EPR-Systeme als auch die in anderen EU-Mitgliedstaaten bereits implementierten Textil-EPR-Modelle systematisch zu berücksichtigen. Durch vergleichende Analysen und Modellierungen können potenzielle Schwachstellen – insbesondere im Registrierungs-, Melde- und Finanzierungsprozess – frühzeitig identifiziert und vermieden werden.

Zur erfolgreichen Implementierung eines leistungsfähigen Systems ist zudem die gezielte Förderung sowohl werkstofflicher Recyclingverfahren als auch von Textil- zu-Textil-Recyclingprojekten und Pilotanlagen erforderlich. Nur durch Skalierung Parallel dazu sollten „Design for Recycling“-Prinzipien konsequent in der Produktentwicklung verankert werden. Eine recyclinggerechte Gestaltung reduziert spätere Sortier- und Aufbereitungsaufwände und trägt maßgeblich zur Effizienzsteigerung entlang der gesamten Wertschöpfungskette bei.

Eine enge und koordinierte Zusammenarbeit zwischen Herstellern, Handel (als Inverkehrbringern), Reparaturbetrieben, Sammel- und Sortierunternehmen, Recyclingbetrieben, Forschungseinrichtungen sowie politischen Akteuren ist dabei von zentraler Bedeutung. Durch sektorübergreifende Kooperationen können Innovationshemmnisse abgebaut, Investitionssicherheit erhöht und technologische Entwicklungen beschleunigt werden.

Darüber hinaus sollten Qualitätskriterien entlang der gesamten Wertschöpfungskette kontinuierlich überprüft und weiterentwickelt werden. Ziel muss es sein, Abfallentstehung bestmöglich zu vermeiden und dort, wo sie unvermeidbar ist, hochwertige und sinnvolle Verwertungsoptionen zu gewährleisten.

Quellenverzeichnis

Aus- und Einfuhr (Außenhandel): Deutschland, Jahre, Warenverzeichnis (8-Steller), Code 51000-0013. Abrufbar über: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>

BTE – Handelsverband Textil Schuhe Lederwaren: Factbook. <https://www.bte.de/publikationen/produkte/factbook>

BTE – Handelsverband Textil Schuhe Lederwaren: „Deutsche kauften 2023 eine Milliarde Modeartikel und Schuhe bei Shein, Temu & Co.“, Pressemitteilung vom 24.07.2024. <https://www.bte.de/bte-sch%C3%A4tzung-deutsche-kaufen-2023-eine-milliarde-modeartikel-und-schuhe-bei-shein-temu-and-co/>

Delegierte Verordnung (EU) COM(2026) 659 final zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2024/1781 des Europäischen Parlaments und des Rates durch die Festlegung von Ausnahmen vom Verbot der Vernichtung unverkaufter Verbrauchsprodukte

Europäische Kommission: Pressemitteilung vom 5. April 2022, „The Commission starts to develop end-of-waste criteria for plastic waste“.

Europäische Kommission: Mitteilung COM(2019) 640 final. *Der europäische Grüne Deal* (11. Dezember 2019)

Europäische Kommission: Mitteilung COM(2020) 98 final. *Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft – Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa* (11. März 2020).

Europäische Kommission: Mitteilung COM(2022) 141 final. *EU-Strategie für nachhaltige und kreislauffähige Textilien* (30. März 2022)

European Parliament: *Deal on new EU rules to reduce textile and food waste*. Press Release, Zugriff am 19. Februar 2025.

EUWID Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH (Hrsg.): *Marktbericht für Alttextilien*. Gernsbach 2019–2025.

Forbrig, S.; Fischer, Th.; Heinz, B.: *Textilstudie 2020 – Bedarf, Konsum, Wiederverwendung und Verwertung von Bekleidung und Textilien in Deutschland*. Hrsg. bvse, Bonn 2020.

Gu, Yinan: *Textilrecycling in Deutschland*. Aachen 2008.

Joint Research Centre (JRC): *Ecodesign for Sustainable Products Regulation: Study on new product priorities*.

Joint Research Centre (JRC): *Preparatory Study on textiles for product policy instruments*.

Joint Research Centre (JRC): *Developing EU-wide End-of-Waste Criteria for textile waste (DRAFT)*. Entwurf, Februar 2025.

Korolkow, Julia: *Konsum, Bedarf und Wiederverwendung von Textilien in Deutschland.* Hrsg. bvse, Bonn 2015.

KrWG – Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert am 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56).

Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle, konsolidierte Fassung vom 18. Februar 2024.

Staudt, Thomas: *Vorbereitung des Recyclings von Alttextilien durch Sortierung.* SRE – GmbH Niederzier 2025

Statista: Konsumausgaben privater Haushalte in Deutschland für Bekleidung (Zeitreihe).

Statistisches Bundesamt: Tabelle 51000-0013: Aus- und Einfuhr (Außenhandel): Deutschland, Jahre, Warenverzeichnis (8-Steller)

Verordnung (EU) 1007/2011 über die Bezeichnungen von Textilfasern und die Kennzeichnung der Faserzusammensetzung von Textilerzeugnissen, konsolidierte Fassung vom 15. Februar 2018.

Verordnung (EU) 2024/1157 über die Verbringung von Abfällen (11. April 2024).

Verordnung (EU) 2024/1781 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte (13. Juni 2024).

Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union (2016/C 202/01)

Anhang 1: Ergebnisse der Sortieranalyse auf einen Blick

Materialzusammensetzung (Aufbau) der Textilien		
	Stück	in %
Einlagig	1.366	91,43
Mehrlagig	114	7,63
Keine Materialangabe möglich	14	0,94
<i>Summe</i>	1.494	100

Tabelle 6: Materialzusammensetzung (Aufbau) der Textilien

Materialzusammensetzung und Kategorie						
	Stück	in %	Mono	in %	Multi	in %
Damenbekleidung	557	37,28	236	42,37	321	57,63
Herrenbekleidung	265	17,74	122	46,04	143	53,96
Kinderbekleidung	256	17,14	125	48,83	131	51,17
Unisex	44	2,95	21	47,73	23	52,27
Heimtextilien	244	16,33	165	67,62	79	32,38
keine Angabe (Mehrlagig)	114	7,63				
keine Angabe (keine Materialangabe möglich)	14	0,94				
<i>Summe</i>	1.494	100				

Tabelle 7: Materialzusammensetzung und Kategorie

Materialzusammensetzung der einlagen Texti- lien	Stück
Mono-Material (eine Faserart)	669
Multi-Material (mehrere Faserarten)	697
<i>Summe</i>	1.366

Tabelle 8: Materialzusammensetzung der einlagen Textilien

Anteile der Faserarten in der Gesamtmenge der einlagigen Textilien	Gesamt- anzahl der einlagigen Textilien	Einlagige Textilien mit:			
		2 Faserarten	3 Faserarten	4 Faserarten	5 Faserarten
Anzahl der Textilien	697	596	91	8	2

Tabelle 9: Anteil Faserarten, Gesamtmenge einlagiger Textilien

Vorkommen und Fehlmessungen der Materialzusammensetzung bei Multi-Materialien mit 2 Faserarten	Stück	in %	Fehlmessungen NIR Stück	Fehlmessungen NIR %
Baumwolle/ Polyester	139	23,32	5	3,60
Baumwolle/ Elastan, Spandex, Lycra	199	33,39	41	20,60
Baumwolle/ Viskose	45	7,55	3	6,67
Baumwolle/ Polyamid, Nylon	14	2,35		
Baumwolle/ Acryl/Polyacryl	11	1,85		
Baumwolle/ Leinen oder Lyocell	2	0,34		
Polyester/ Baumwolle	46	7,72	3	6,52
Polyester/ Elastan, Spandex, Lycra	49	8,22	2	4,08
Polyester/ Viskose	11	1,85		
Polyester/ Acryl, Polyacryl	3	0,50		
Mischungen mit überwiegendem Viskose-Anteil	29	4,87	8	27,59
Mischungen mit überwiegendem Polyamid, Nylon-Anteil	18	3,02	5	27,78
Mischungen mit überwiegendem Wolle-Anteil	12	2,01		
Mischungen mit überwiegendem Acryl, Polyacryl-Anteil	10	1,68	2	20,00
Sonstige Mischungen	8	1,34		
Summe	596	100	69	11,58

Tabelle 10: Vorkommen und Fehlmessungen der Materialzusammensetzung bei Multi-Materialien mit 2 Faserarten



bvse

Bundesverband Sekundärrohstoffe
und Entsorgung e. V.

Fränkische Straße 2 · 53229 Bonn · Telefon (0228) 98849-0 · Telefax (0228) 98849-99 · info@bvse.de



www.bvse.de