



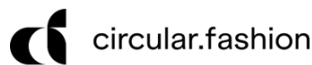
GTS[®]
GLOBAL TEXTILE
SCHEME

Schlussbericht

für die

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Grundlagen-Entwicklung zur automatisierten Beschaffung von relevanten Größen für die Kreislaufwirtschaft von textilen Produkten durch Evaluierung der dafür notwendigen Logik-, Daten- und Technologie-Strukturen.



DBU Aktenzeichen: AZ 37762/01-31

Verfasser: Andreas Schneider, Geschäftsführer

Bewilligungsempfänger: Global Textile Scheme GmbH

Ort: Düsseldorf

Jahr: 2023

Filename: GTS Schlussbericht_Gemeinschaftsprojekt_231019_01

Inhaltsverzeichnis

Anlass des Vorhabens und Zielsetzung.....	3
Relevante EU Entwicklungen während der Projektlaufzeit	5
Darstellung der Arbeitsschritte und der Ergebnisse	10
1. Interoperabilität zwischen circularity.ID, GTS und PCDS Systemen	11
2. Effiziente Programmierung von RFIDs.....	12
3. Pilotierung	17
4. API Schnittstellen (geplant nur konzeptionell – nun doch programmiert).....	18
5. Übergeordnete Bewertung der Projektergebnisse.....	20
Fazit im Kontext der aktuellen Entwicklungen der Oekodesign Richtlinien Gesetzgebung, insbesondere des Digital Product Passport.	22
Ausblick.....	23
Angaben zu Kooperationspartnern.....	26
Abbildungsverzeichnis	27
Glossar	27

Anlass des Vorhabens und Zielsetzung

Textile Wertschöpfungsketten werden bestimmt durch Internationalität, kurze Lebenszyklen, sehr viele Marktteilnehmer, überwiegend SME und starkes Denken in Sektoren.

Da obendrein alle bisherigen Standardisierungsaktivitäten zum einen bis heute sehr stark Fertigteilorientiert angelegt sind und mit EDIFACT (Ein UN Datenstandard) fast ausschließlich bei Bestellprozessen Akzeptanz finden, trifft der Green Deal mit dem Ziel echter Kreislaufwirtschaft, u.a. mit einer höheren Recyclingquote die meisten Beteiligten textiler Wertschöpfungsketten ziemlich unvorbereitet.

Seit Projektstart hat die im März 2022 begonnene Oekodesign Richtlinien Gesetzgebung, insbesondere die Arbeit an dem geplanten Digitalen Produkt Passport diese Herausforderung massiv verstärkt.

Es fehlt bis heute in den meisten Sektoren dafür ein durchgängiges Datenmodell mit der Fähigkeit, auf die nun anstehenden Veränderungen mit der notwendigen Automatisierung der Datenrelevanten Prozesse flexibel zu reagieren.

Bis zur Gründung der Global Textile Scheme GmbH fehlte auch in textilen Wertschöpfungsketten ein durchgängiger textiler Standard, der den automatisierten Austausch wesentlicher Produktbeschreibender Daten und anderer Daten mittels Digital Product Passport erlaubt, ohne den alle aktuell diskutierten Ansätze für Kreislaufwirtschaft, bessere Ressourceneffizienz und wichtige EU Gesetzgebungsverfahren bereits erkennbar nur schwierig umsetzbar sein werden.

Der Global Textile Scheme (GTS) Ansatz wurde zwischen Mai 2019 und Juli 2020 von am Ende 37 Unternehmen in einem „Pilotprojekt Datenaustausch“ erarbeitet.

Die Ergebnisse waren so vielversprechend, dass etliche Mitglieder des Pilotprojektes Andreas Schneider baten, die Ergebnisse konkret umzusetzen.

Dafür wurde im August 2020 die Global Textile Scheme GmbH gegründet, die ab Mitte 2020 begann, die GTS Language, einen Katalog standardisierter textiler Daten zu entwickeln und GTS-Cat, eine Software as a Service (SaaS) Plattform, die das GTS Schema unterstützen soll.

Zum Zeitpunkt des Projektantrags bestand die GTS Language aus ca. 800 textilen Daten – meist produktbeschreibender Attribute/Stammdaten und ca. 150 Produktklassen für Rohmaterialien, Produktionsmaterialien und Fertigprodukten, aktuell Bekleidung, Schuhen und Taschen. Der Anteil recyclingrelevanten Daten lag bei < 1%, da bisher ausschließlich Effizienz-Themen im Fokus waren.

Trotz der funktionierenden GTS Methodik hätte der automatisierte Datenaustausch und die dahinter liegende GTS Language daher für Kreislaufwirtschaft und höhere Recyclingquoten nicht ausgereicht, denn es fehlte eine Synchronisierung mit dem Datenset, das circular.fashion mit Textilsortierern und Recycling-Unternehmen erarbeitet hat. Obendrein forderten erste Kritiker neuer Ansätze eine Mechanik, bei aller Notwendigkeit des automatisierten Daten Austauschs für mehr Recycling sensible Lieferketteninformationen vertraulich zu halten – eine solche Mechanik hatte aber +ImpaKT in Form des so genannten PCDS-Schemas mit dem Luxemburgischen Wirtschaftsministerium erarbeitet. PCDS ist ein standardisiertes Datenschema, das derzeit von der ISO entwickelt wird (ISO 59040).

Auch für PCDS fehlte aber eine Datensynchronisierung mit GTS und dem circular.fashion Datenset, was in diesem Projekt erfolgen sollte.

Deshalb haben sich GTS, circular.fashion und +ImpaKT mit anderen Firmen in diesem Projekt zusammengeschlossen um u.a. die Synchronisierung ihrer Datensysteme herbeizuführen.

Um frühzeitig Know How aufzubauen und den Praxisbezug zu gewährleisten, beteiligte sich die Olymp Bezner KG an dem Projekt.

Die SML (Central Europe) GmbH aus Mettmann steuerte RFID- und Software- Know How bei Source tagging bei.

Die beiden Verbände Gesamtverband der deutschen Textil- und Modeindustrie e. V. (Gesamtverband textil + mode) aus Berlin und GermanFashion Modeverband Deutschland e. V. aus Köln wollten frühzeitig Know How aufbauen, um zum Ende des Projektes mit ihrer großen Mitgliederbasis bei der Verbreitung der Projektergebnisse helfen zu können.

Die Systeme der jeweiligen Anbieter haben verschiedene Funktionsweisen und bieten unterschiedlichen Mehrwert für die Hersteller sowie auch für weitere Stakeholder der Kreislaufwirtschaft.

Das Ziel dieses gemeinsamen Vorhabens ist, diese komplementären Ansätze zu nutzen, um Mode Herstellern entlang der Lieferkette - im Projekt aus Komplexitätsgründen bewusst selektiv geplant von Produktionsmaterialien (z.B. Knopf oder Futterstoff) bis zum Recycling - die notwendigen Werkzeuge für die Datenbeschaffung und den Datenaustausch zu geben.

Die Modeindustrie benötigt harmonisierte Systeme und Automatisierungs-Standards, um eine Kreislaufwirtschaft auf breiter Basis skalieren zu können. Dieses Potenzial soll in Kollaboration der aufgeführten Unternehmen und mit den beschriebenen Arbeitspaketen erreicht werden.

Wie der etwas sperrige Titel des Projekts ausdrückt, sollten im Rahmen dieses Projektes Grundlagen für kritische Logik-, Daten- und Technologie-Strukturen entwickelt werden, die zur Transformation des Textil Sektors hin zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft notwendig sind.

Im Einzelnen sind das:

1. Schaffung eines gemeinsamen, textilen Klassifizierungssystems mit einer definierten Semantik (Wortbedeutung), das die Übersetzung bestehender Stammdatenwelten in eine einheitliches, kodierte und damit mehrsprachiges Datenformat erlaubt - das ist der GTS Standard, basierend auf der GTS L Datenkatalog.
Dieser Punkt ist deshalb besonders wichtig, da sich während des Projektes immer mehr die Tatsache verdichtet hat, dass sich historisch gewachsener Produktdaten-Klassifizierungen und Semantiken in PDM-/PLM, ERP- und PIM-Systemen aufgrund des hohen Aufwands und der Vielzahl der überwiegend kleinen Unternehmen nur sehr eingeschränkt harmonisieren lassen.
Was aber methodisch möglich ist, und während des Projektes fand ein Proof of Concept statt, ist die Möglichkeit, aus Datenformaten des Datengebers in ein Format wie GTS zu übersetzen und aus GTS (die GTS Codes) in Datenformate der Daten Nutzer zu übersetzen.
2. Dafür muss der GTS Katalog die „richtigen“ Daten enthalten - dieser wurde daher ergänzt um die Daten aus den Datenkatalogen von circular.fashion und von +ImpaKT mit dem Product Circularity Data Sheet (PCDS).
3. Die Schaffung der technologischen Grundlagen, um am Ende des Lebenszyklus eines Textils dieses in Sortierprozessen mit Förderbändern automatisiert zu identifizieren - dafür ist die richtige RFID Technologie nötig und
4. Je Produktklasse die richtigen = notwendigen Daten zu identifizieren, um diese im GTS L Katalog und in dem GTS Toolset bereitstellen zu können. Dieses wurde anhand von 2 Produkten des Projekt Partners Olymp Bezner erarbeitet, in GTS und in abgebildet.

5. Diese Datenstruktur wurde so mit den Schnittstellenbedingungen von dem circular.fashion Server abgestimmt, dass es nicht – wie vorgesehen bei einem Konzept blieb, sondern echte Daten von 2 echten Olymp-Produkten in 2 Farben und Größen automatisiert aus dem GTS System an den circular.fashion Server geschickt werden konnten.
6. Ein weiterer und völlig neuer Schritt war die Erweiterung des bisher rein bilateral angelegten GTS Schemas um die Sondierung, ob es eine Möglichkeit gibt Stücklisten von Mitgliedern der GTS Initiative so zu öffnen, dass die Daten von an die GTS Plattform angeschlossenen Lieferanten von Recyclingunternehmen automatisiert geholt werden können, wie wir es heute schon von Online Kontoauszügen kennen.
Um dies zu erreichen und die dafür notwendigen Rechte Rolle Mechanik mit einem passenden Zugriff-Token-System zu entwickeln, beteiligte sich der Technologiepartner des Antragsstellers, die Pranke GmbH in Karlsruhe an dem Projekt.
Dieser Ansatz wurde im Laufe des Projektes aufgegeben, weil sich im Laufe des Projektes gezeigt hat, dass andere Ansätze realistischer umzusetzen sind.
7. Dafür wurde nach Rücksprache mit dem Fördergeber das Datenmodell des GTS Standard von heute Artikel – Farbe – Größe (was bei Fertigprodukten der GTIN entspricht) erweitert um Produktionsauftrag & Charge und um die Einzelteileebene (Item).

Relevante EU Entwicklungen während der Projektlaufzeit

Während der Projektlaufzeit ergaben sich parallel zu unserem Projektverlauf die folgenden wichtigen Entwicklungen auf EU Ebene:

- Am 30. März 2022 veröffentlichte die EU Kommission im 1. Drittel der Projektlaufzeit dieses Projektes im Rahmen des so genannten "Green Deal" als eine der ersten konkreten Umsetzungsmaßnahmen den „Vorschlag für eine Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte“ (auf Englisch abgekürzt ESPR)
https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-ecodesign-sustainable-products-regulation_de
- Am gleichen Tag wurde die so genannte EU Strategie für nachhaltige und kreislauffähige Textilien veröffentlicht https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9d2e47d1-b0f3-11ec-83e1-01aa75ed71a1.0013.02/DOC_1&format=PDF .
In diesem Dokument wurde als eine der geplanten Maßnahmen zum 1. Mal der so genannte Digital Product Passport beschrieben:
Dieser soll die notwendigen Daten bereitstellen,
 - damit Konsumenten verantwortungsvolle Kaufentscheidungen treffen können;
 - Textilsortierer ihre Sortier-Arbeit automatisieren können und richtige Recyclingentscheidungen treffen können und
 - Dass der Gesetzgeber mit KI-Unterstützung aus allen wichtigen Daten im Zugriff den Informationsgehalt ziehen kann, die zur allgemeinen gesetzgeberischen Arbeit und vor allem zur Kontrolle aller Gesetze und Maßnahmen wichtig sind.
- Im Oktober 2022 startete das so genannte CIRPASS Projekt (<https://cirpassproject.eu/>), in dem bis Ende März 2024 für die Vertreter der EU Kommission (aus 3 Direktoraten) alle wichtigen Empfehlungen erarbeitet werden, die für eine erfolgreiche Einführung des

Digital Product Passport (DPP) notwendig sind.

Dies erfolgt exemplarisch in den 3 Sektoren Batterien, Elektronik und Textil und beinhaltet die Abstimmung mit wichtigen Branchenvertretern, wie hoch der Konsens bei dem DPP Gesamt Konzept aussieht: Dies gilt konkret für mögliche, wichtige Szenarien und in den wichtigen Empfehlungen, die dazu gesammelt und strukturiert aufgearbeitet werden.

In dem CIRPASS Projekt ist der Bewilligungsempfänger zusammen mit GS1 NL der Co-Sector-Lead für den Textilteil des Projektes.

Circular.fashion und +Impact sind ebenfalls Konsortialpartner des CIRPASS Projektes und in wesentliche Arbeitspakete eingebunden.

- Basierend auf den Ergebnissen von CIRPASS erteilte die EU Kommission im Juni 2023 den folgenden Standardisierungsauftrag an das Europäische Komitee für Normung (CEN): <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/54874>, der bis Ende 2025 die im Folgenden beschriebenen Ergebnisse liefern soll.

Das entsprechende Kickoff Meeting fand bereits am 11. Juli 2023 in Berlin in den Räumen der DIN statt.

Das folgende Schaubild zeigt die abgedeckten Sektoren sowie die Struktur der Arbeitsgruppen in dem CIRPASS Projekt:

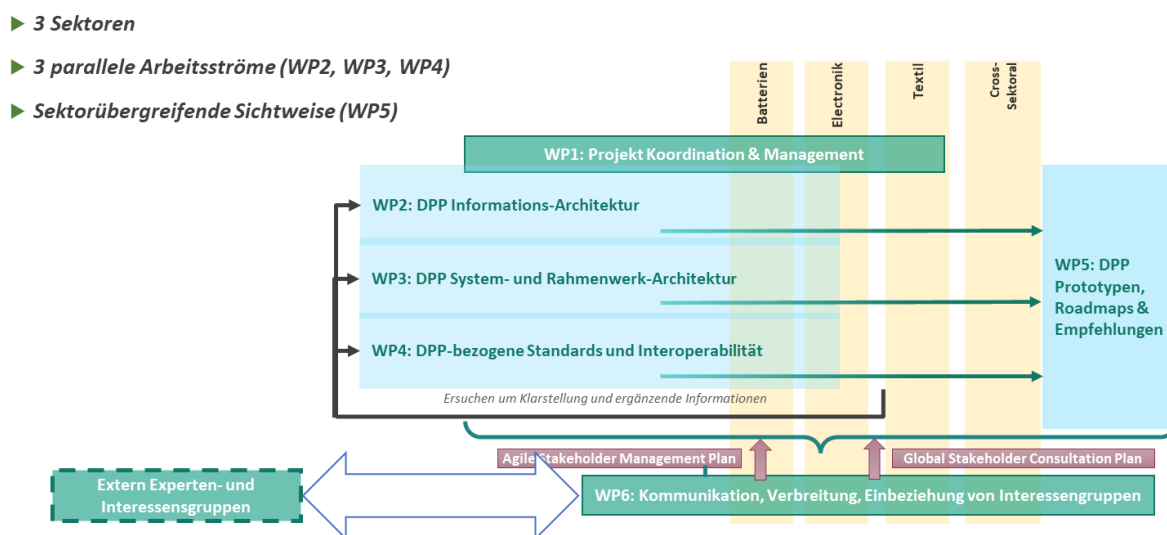


Abbildung 1: Darstellung der Arbeitsgruppen Struktur innerhalb des CIRPASS Projekts.

Quelle: CIRPASS, CEA, Grenoble 2022

Der Auftrag an CEN soll das so genannte "DPP System" sein (entsprechendem WP 3 in dem CIRPASS Schaubild 1) mit dem Auftrag, die dazu notwendigen Standards und andere wichtige Elemente zu entwickeln.

Dazu wird neben Protokoll- und anderen Daten-Architekturstandards vor allem auch eine Sektorübergreifende Ontologie gehören, das bedeutet in diesem Kontext, dass Klassifizierungssysteme mit definierter Semantik wie z.B. der GTS L Katalog

- Zum einen Sektorübergreifend harmonisiert werden und
- zum anderen in Richtung so genannter „Wissens-Graphen (Knowledge Graphs)

entwickelt werden sollen, die heute die Grundlage für Suchmaschinen wie z. B. Google bilden und Large Language Models hinter bekannten KI Tools, wie z.B. ChatGPT.

Die beiden folgenden Schaubilder zeigen die Zusammenhänge, vor allem der „Sektorübergreifende, Semantic Web basierten Ontologie“ im Überblick und hoffentlich auch für Laien verständlich.

Dies ist das entsprechende aktuelle Zielbild des CEN:

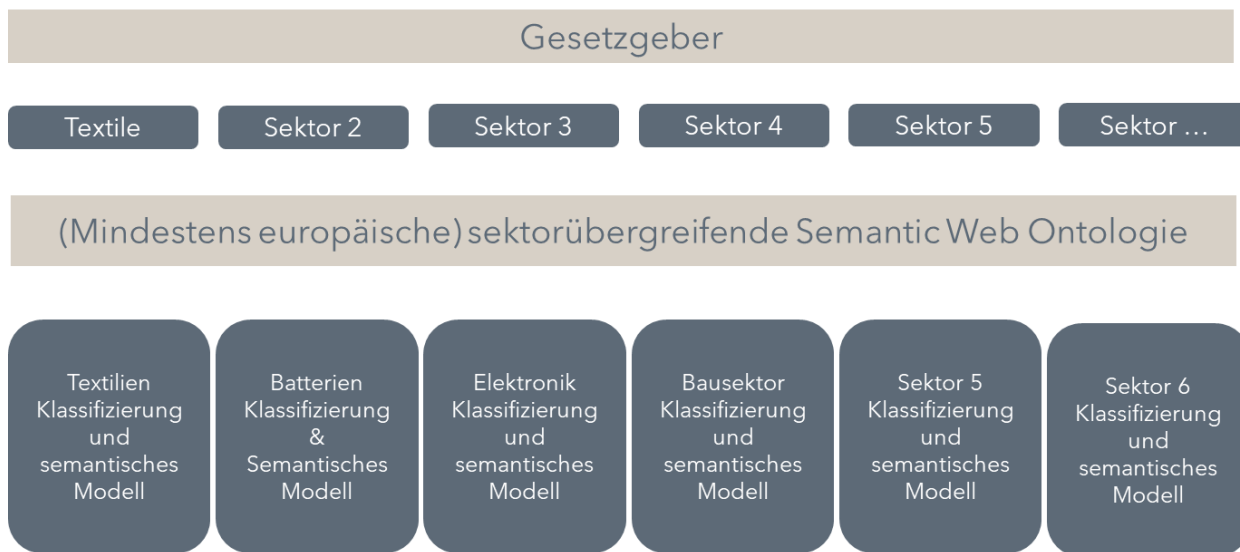


Abbildung 2: Zielbild der EU DG GROW, DG CONNECT & DG Environment, wie eine sektorübergreifende Ontologie entstehen kann, die z. B. für den Zoll aus Daten Informationen macht, die mit KI Unterstützung notwendige Unterstützung bei den hoheitlichen Aufgaben liefern kann, z. B. bei Kontrollen.

Quelle: Global Textile Scheme GmbH, Düsseldorf, 2023

Bei Knowledge Graphen werden auf der immer gleichen Basis von Subjekt → Attribut → Objekt in einem standardisierten (RDF-) Format, durch die Verbindung gleicher Objekte Wissensketten gebildet, die mittels eines definierten, so genannten RDF-Standards maschinenlesbar werden.

Das funktioniert beispielhaft und stark vereinfacht so:

- Herr Schulz lebt in **Dresden** → **Dresden** ist eine Stadt
- **Dresden** liegt an der Elbe
- **Dresden** hat 561.000 Einwohner

Dadurch kann Künstliche Intelligenz mit Hilfe von Algorithmen aus Daten wertvolle Informationen erzeugen, was besonders den Gesetzgeber interessiert.

Die exakten Pläne der EU in diese Richtung und entsprechende Knowledge Graph Bezüge im CIRPASS Projekt zeigt der folgende Mitschnitt eines Vortrags am 11. Juni 2023 von Vertretern von DG GROW, der Projektleiterin des CIRPASS Projektes und von DG CONNECT: <https://lnkd.in/emukKNKC>.

Auch wenn auf dem Weg dorthin aktuell noch vieles unbekannt ist, so ist die allein Kenntnis, dass es in diese Richtung geht wichtig, weil die darauf basierende KI Nutzung

enorme Auswirkungen auf den Textilbereich und dessen laufenden Umbau haben wird.

Wie dies für Textil und/oder Bekleidung konkret aussehen könnte, und welchen Wert dafür der GTS L Katalog haben wird, zeigt das folgende Schaubild mit Daten im GTS Format von einem NOS Hemd der Firma Olymp:

GTS-Merkmal	Beschreibung Übersetzt	Wert	Wert Beschreibung	Wert Beschreibung Übersetzt
Subclass Shirt (TF0000006290)	Unterklassen von Hemd	TV0000033850	Business shirt	Business Hemd
Supplier individual product category (TF0000007720)	Lieferanten individuelle Produkt Kategorie	Hemd		
Gender (TF0000001040)	Geschlecht	TV0000008090	Male	Mann
Branded (TF0000000860)	Marke	Yes	No	
Brand name (TF0000001940)	Markenname	Olymp		
Product line name (TF0000008850)	Name der Produktlinie	OLYMP Luxor		
Season or collection (TF0000000010)	Saison oder Kollektion	Basic-Artikel		
Custom Tariff code (TF0000002740)	Zolltarifnummer	62052000900		
Country of Origin sold product (ISO 2 digit country code) (TF0000002720)	Ursprungsland des verkauften Produkts (ISO-2-Stellen Ländercode)	MK		
Consumer category (TF0000001060)	Kategorie Verbraucher	TV0000008210	Man	Mann

Abbildung 3: Screenshot von realen E-Commerce Daten des Olymp Hemdes 3007268 im GTS Format.

Quelle: Quelle: Global Textile Scheme GmbH, Düsseldorf, 2023

Der GTS L Katalog besteht heute aktuell aus fast 7.000 strukturierten textilen Daten und wächst fast täglich. Er geht bei Rohmaterialien, Produktionsmaterialien und vor allem bei Fertigprodukten mit 250 Produktklassen mehr in die Breite und Tiefe als jedes andere Klassifizierungssystem – nicht nur für Textil und als einziges System Stufenübergreifend.

Das Wissen und die Erkenntnisse aus diesem DBU Projekt werden direkt in diese CEN Arbeit einfließen, denn der Zuwendungsempfänger wird als DIN Mitglied aufgrund seiner Arbeit bei ISO, vor allem bei der Entwicklung dieser Sektorübergreifenden Arbeit mitarbeiten.

Was bei Beantragung dieses DBU-Projektes niemand erwartet hatte sind die Tatsachen, dass

- Der GTS Standard das aktuell einzige Klassifizierungsmodell mit definierter Semantik ist, dass die Datenwelten von Rohmaterial bis zum Recycling abdeckt, also voll kreislauffähig ist;
- Die Integration der Daten von circular.fashion nun die Daten Bedürfnisse von vor allem Textil-Sortierern (wahrscheinlich) vollständig abdeckt und
- Der aktuelle Stand des PCDS Standards vollständig enthalten ist, der beim DPP bei der Generierung von Daten in den Lieferketten wahrscheinlich auch eine wichtige Rolle spielen wird.

- Im September 2022 begann im Rahmen des Horizon 2020 ein von der EU gefördertes, so genanntes CISUTAC Projekt (<https://www.cisutac.eu/>). CISUTAC zielt darauf ab, aktuelle Engpässe zu beseitigen, um die Kreislauffähigkeit von Textilien in Europa zu erhöhen. Ziel ist es, die gesamten Umweltauswirkungen des Sektors durch die Entwicklung nachhaltiger, neuartiger und integrativer großer europäischer Wertschöpfungsketten zu minimieren. CISUTAC deckt einen relevanten Teil des Textilsektors ab und zeigt auf, wie Kreisläufe auf Produkt- und Materialebene geschlossen werden können. Kurze Schließungsschleifen werden in 3 Pilotprojekten entwickelt, indem
 - Mit Polyester und Baumwolle an 2 Materialgruppen gearbeitet wird, die fast 90% aller Textilfasermaterialien repräsentieren und
 - man sich mit Fashion, Workwear und Schutzbekleidung und Active Goods (z. B. Rucksäcke) auf Produkte aus 3 Teilsektoren konzentriert, die unterschiedliche Engpässe bei der Kreislaufwirtschaft aufweisen.

CISUTAC sensibilisiert die EU-Bürger auch für die Umweltauswirkungen des Kaufs neuer Kleidung und die Vorteile der Wiederverwendung, des Spendens und des Kaufs von Textilien aus zweiter Hand. Dank der Geschäfte, E-Commerce-Plattformen und Social-Media-Netzwerke der Partner erwartet die CISUTAC, rund zwei Millionen Menschen zu erreichen.

Der Bewilligungsempfänger hat als Verantwortlicher eines CISUTAC Arbeitspakets die Aufgabe, auf Basis der bisherigen Arbeiten an dem GTS Standard, das beinhaltet auch die Ergebnisse dieses DBU Projektes, einen offenen Datenstandard zur automatischen Übertragung solcher Daten zu erarbeiten, die für Textil-Sortierer und -Recycler wichtig sind.

- Diese Arbeit läuft seitdem synchron zu den Ergebnissen des CIRPASS Projekts, die laufend in die Arbeit des CISUTAC Konsortiums einfließen.

Ende 2022 waren bis auf Kleinigkeiten die wesentlichen DBU veranlassten Integrationsarbeiten beim GTS Katalog bereits abgeschlossen, so dass bei CIRPASS und CISUTAC nahtlos aufgebaut werden konnte.

Der Anfang 2023 begonnene Produktpilot lieferte ebenfalls wichtige Einsichten und Erfahrungen, die für CIRPASS und CISUTAC relevant sind.

Diese Entwicklungen auf EU Ebene konnte bei Beantragung dieses Projekts niemand vorhersehen.

Im Ergebnis verbreiteten sich die Ergebnisse dieses DBU Projektes aber bereits während der 2. Hälfte der Projektlaufzeit in die Vorbereitung EU weiter, für den Textilsektor sehr relevanter Gesetzgebungen.

Das folgende Schaubild stellt in einem Punktwerte Schema die Größe von 12 wichtigen Sektoren in Bezug zu Umweltauswirkungen.

Das folgende Bild aus dem viel beachteten „JRC Science for Policy Report“ aus dem Januar 2023 zeigt sehr eindrucksvoll, warum der Textil- und Modesektor nach Batterien ab 2026 der nächste stark mit dem Digital Product Pass regulierte Sektor werden wird.

Figure III. The 12 shortlisted end-use products.

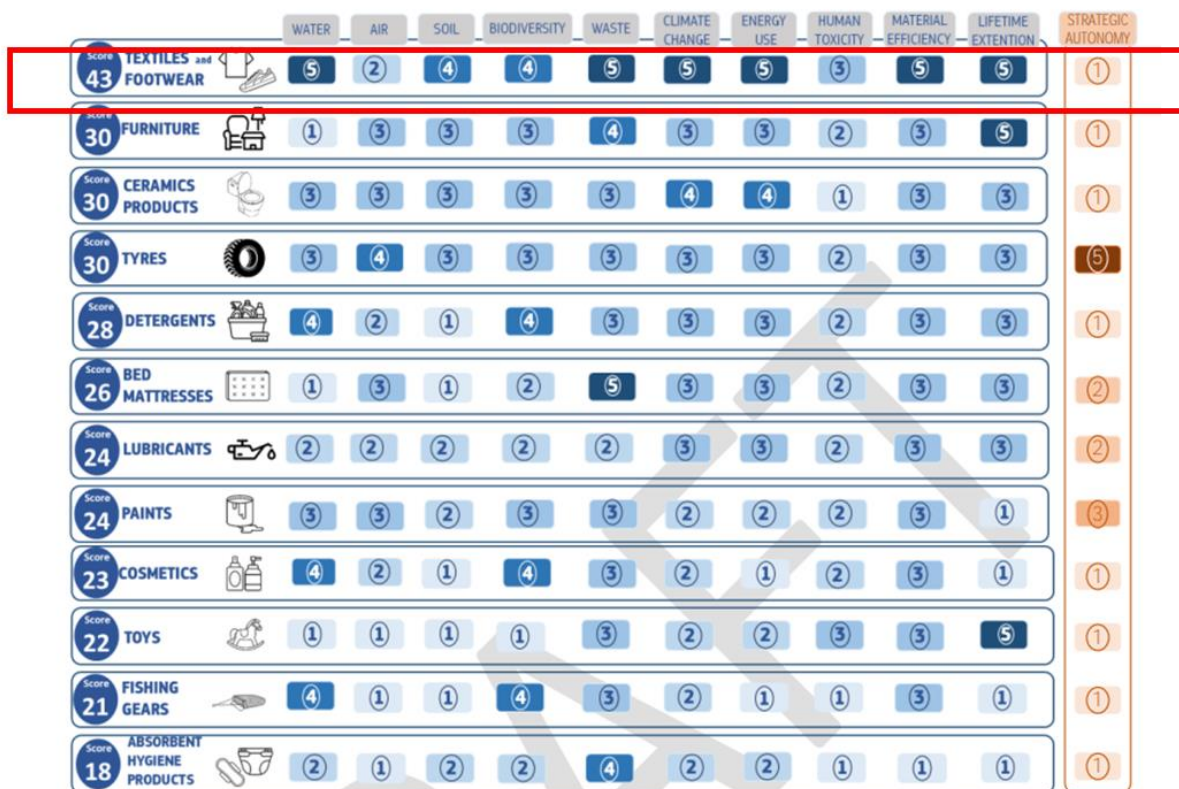


Abbildung 4: Auszug aus seiner JRC - Ecodesign - Studie die anhand horizontaler Umwelt-Einflussgrößen in Bezug zur Bedeutung eines Sektors zu Punktwerten kommen, die im Falle "Textiles & Footwear" verdeutlicht, warum nach Batterien Textil der nächste regulierte Bereich werden wird.

Quelle: JRC - Ecodesign for Sustainable Products Regulation - preliminary study on new product priorities - https://susproc.jrc.ec.europa.eu/product-bureau/sites/default/files/2023-01/Preliminary%20ESPR%20WP%20Report_MERGED_CLEAN_.pdf

In diesem Kontext kann der Wert der Erkenntnisse aus diesem DBU geförderten Projekt gar nicht hoch genug eingeordnet werden, da diese unmittelbar in die Arbeit aller vorgenannten Projekte einfließen und da die Regulierung mit den Anforderungen des Digital Product Passport außer Lebensmittel, Futtermittel und Pharma schrittweise alle Konsumgüter in Europa betreffen wird.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, das Stand heute der dem GTS Standard zugrunde liegende und in diesem Projekt um PCDS und die circular.fashion ergänzte GTS L Katalog, das weltweit einzige Stufenübergreifende (vom Rohmaterial bis zum Recycling) Klassifizierungssystem mit definierter Semantik ist.

Dies war so nie geplant, wird aber ein willkommener und wichtiger Baustein auf dem Weg zu den notwendigen Materialkreisläufen textiler Wertschöpfungsketten werden.

Darstellung der Arbeitsschritte und der Ergebnisse

Es gab die folgenden Projektteile zur Erreichung der vorgenannten Ziele, die in Form von strukturierten Arbeitspaketen separat oder in gemeinsamen Projektmeetings erarbeitet wurden:

1. Interoperabilität zwischen circularity.ID, GTS und PCDS Systemen

Ziel: Zwischen den Ansätzen und Softwaresystem der circularity.ID, GTS und PCDS sollte für die Nutzer der Systeme eine Interoperabilität ermöglicht werden, um die Anwendungen systemübergreifend verwenden zu können und die Daten für eine Kreislaufwirtschaft bereitstellen zu können. Dafür sollen innerhalb dieses Projekts folgende Arbeitspakete durchgeführt werden.

a) Erweiterung des GTS Ansatzes (konzeptionelle Validierung)

Der vorher rein bilaterale n:n Ansatz von GTS sollte erweitert werden, um zukünftig Modemarken (z. B. den Bekleidungshersteller Olymp) in die Lage zu versetzen, circular.fashion als quasi "Dritte" für das Abholen von Stücklisten in GTS-Cat freizuschalten, um so n:n:n via Stückliste an die Lieferanten und Komponenten-ID's zu kommen, um wiederum so die Daten zu den verwendeten Materialien holen zu können.

Ergebnisse des Punkts „Erweiterung des GTS Ansatzes (konzeptionelle Validierung)“:

Im Laufe des Projektes stellte sich heraus, dass dieser Ansatz keinen Sinn macht, weil es besser ist, wenn die Stücklistendaten direkt von den Unternehmen geholt werden, in deren Systemen die Stücklisten verwaltet werden. Deshalb wurde die geplante und beantragte Auflösung der Stücklisten in GTS nicht programmiert.

Das CIRPASS Projekt hat aber gezeigt, dass es Sinn macht, die heutige GTS-Daten-Granularität der abgebildeten Daten von Modell-Farbe-Größe-/SKU auf Modell-Farbe-Größe-Fertigungsauftrag inkl. Chargenebene und sogar auf Einzelteilen zu erweitern.

Nach Rücksprache mit dem Fördergeber und mit dessen Genehmigung wurde diese Programmiererweiterung vorgenommen und der GTS Standard ist in Verbindung mit weiteren Veränderungen nun bzgl. der Granularität des Datenmodells bereits „DPP Ready“.

b) Harmonisierung Datenstruktur und Vokabular

Für eine Interoperabilität ist eine harmonisierte Datenstruktur und ein synchronisiertes Vokabular notwendig.

Deshalb wurden GTS Language, PCDS und circularity.ID Open Data Standard offen verglichen und wurden dort, wo es sinnvoll war, harmonisiert und ggf. ergänzt.

Ergebnisse des Punkts „Harmonisierung Datenstruktur und Vokabular“

Im Ergebnis beinhaltet der GTS L Katalog heute den kompletten, aktuellen PCDS Standard (Version 3.2 - <https://pcds.lu/>) und alle von Textilsortierern als zwingend/obligatorisch (mandatory) eingestuftene Datenelemente von circular.fashion.

Der in Version 4.0 enthaltene Merkmalkatalog von circular.fashion wurde auf GTS und circular.fashion Seite so gut dies möglich war nahezu vollständig harmonisiert.

Im Ergebnis enthält der GTS L Katalog alle circular.fashion - Produktbeschreibenden Attribute in einer Form, die Nutzern eine Übersetzung von einem Katalog in den anderen ermöglicht.

- c) **Entwicklung und Programmierung eines Demonstrators** in GTS Language & GTS-Cat zum Holen von Daten über Stücklisten. Es war geplant, im Rahmen des Projektes eine solche Funktion so weit zu programmieren, dass eine Verprobung des Ansatzes anhand konkreter Daten demonstriert werden kann.

Ergebnisse des Punkts „Entwicklung und Programmierung eines Demonstrators in GTS Language & GTS-Cat zum Holen von Daten über Stücklisten.“

Da der Stücklistenansatz verworfen wurde, entfiel dieser Projektteil ersatzlos. Der Projektteil hat trotzdem wertvolle Innenansichten gebracht in einer Zeit, in der immer mehr Kollektions-Anteile im Vollgeschäft beschafft werden, bei dem der Stücklistenzugriff auf Seite des Lieferanten des kompletten Teils liegt. Für den GTS Standard hat dieser Punkt ergeben,

- Dass zur Erfüllung der Anforderungen von Tracking- und Tracing Lösungen, wie z.B. von der retraced GmbH, rudimentäre Stücklistendaten notwendig sind (zur Schaffung von Transparenz der Tier Stufen), die aus den genannten Gründen häufig gar nicht mehr bei der Brand liegen, was die Erfüllung z.B. des deutschen Lieferketten-Sorgfaltspflichten Gesetzes schwierig macht. Hier werden sich Brands mit hohem Vollgeschäftsfanteil organisatorisch anders aufstellen müssen.
- Dass für die in Arbeit befindliche Skalierung der Organisation, Büros in den großen Lieferländern eröffnet werden sollten.

2. Effiziente Programmierung von RFIDs

circular.fashion nutzt für die Verknüpfung zwischen physischem Objekt (Kleidungsstück) und Datenobjekt (Eintrag der Produktspezifikation in Produktdatenbank) RFIDs und NFC Transponder.

In diesem Projektteil gab es die folgenden Arbeitspakete:

2.1 Definition der RFID-Anforderungen für eine circularity.ID.

2.2 Bewertung der kundenspezifischen Entwicklung eines Transponders.

2.3 Bewertung geeigneter Datenschutzmaßnahmen auf Basis anerkannter RFID-Risikobewertungsmethoden (PIA).

circular.fashion sollte mit dem RFID Hersteller SML die Anforderungen an eine circularity.ID teilen und ggf. eine darauf basierende, kundenspezifische Entwicklung eines Transponders bei SML anstoßen.

Weiter sollte im Rahmen dieser Zusammenarbeit die Praktikabilität von Maßnahmen geprüft werden, die das Erstellen von Bewegungsprofilen durch unbefugte Dritte auf Basis von serialisierten Tag-IDs verhindern.

Ergebnisse des Punkts „2.1 Definition der RFID-Anforderungen für eine circularity.ID“.

Bereits vor dem Projekt hat circular.fashion Anforderungen an Datenträger für die Nutzung in der textilen Kreislaufwirtschaft entwickelt. Im Rahmen des Arbeitspaketes hat circular.fashion diese auf die für den spezifischen Anwendungsfall relevanten Anforderungen heruntergebrochen, im Projekt geteilt und mit SML diskutiert.

Die Anforderungen, die im weiteren Verlauf umgesetzt wurden, umfassen die folgenden Punkte:

- Lesbarkeit/Readability: Der Datenträger sollte sowohl in der Sortierung automatisiert auslesbar sein als auch für Konsument*innen eine Smartphone-geeignete Schnittstelle bieten. Daher empfiehlt circular.fashion die Nutzung hybrider Tags bestehend aus RFID UHF Tag und QR-Code.
- Design: Der Datenträger sollte unauffällig in dem Kleidungsstück angebracht werden können oder an das Design der Modemarke anpassbar sein und den Tragekomfort nicht beeinträchtigen.
- Kosten: Der Preis der Datenträger sollte kurzfristig 0,20€ nicht übersteigen, mittel- bis langfristig nach Möglichkeit unter 0,10€ liegen
- Waschbarkeit: Die Datenträger sollten etwa 100 Heimwaschgänge überstehen.
- Speicherkapazität: Die RFID-Tags sollten einen EPC Code mit 12 Byte speichern können, für die QR-Codes sollte die Speicherung einer URL mit 32 oder 64 Byte möglich sein.
- Serialisierbarkeit: Die Datenträger sollen in der Lage sein, serialisierte Identifizierungsnummern oder -URLs zu speichern.
- Datenschutz: RFID-Tags sollten bestimmte Datenschutzmaßnahmen implementieren, mehr dazu in Abschnitt 2.3

Ergebnisse des Punkts „2.2 Bewertung der kundenspezifischen Entwicklung eines Transponders“.

Aufgrund SMLs langjähriger Erfahrung in der Entwicklung und der Herstellung von RFID-Etiketten konnten alle Anforderungen in diesem Projekt umgesetzt werden.

Da ausschließlich massentaugliche Technologien eingesetzt werden, steht auch der Umsetzung in der Breite und in den Textil-Herstellländern nichts im Wege.

Keine der formulierten Anforderungen für sich selbst stellt eine Herausforderung dar. Erst durch die Kombination verschiedener Anforderungen wird die Aufgabe komplex. Hier ist vor allem die Forderung nach Dauerhaftigkeit, Unauffälligkeit, Tragekomfort und Preis zu nennen.

SML konnte diese Anforderungen durch den Einsatz des „Smartcloth“ genannten Produktes erfüllen:

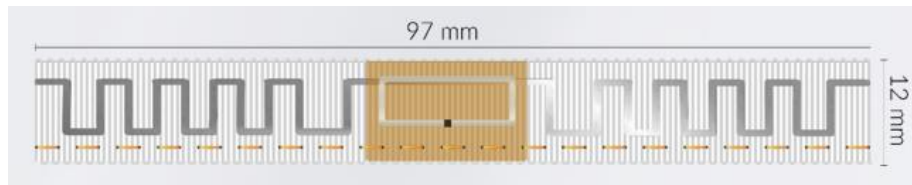


Abbildung 5: Bild des von der Firma SML entwickelten, waschbaren Textil-RFID-Inlays, das im Rahmen dieses Projektes verwendet wurde.

Quelle: SML (Europe) GmbH, Mettmann, 2023

Dieses RFID-Etikett besteht aus einer flexiblen, gewirkten Antenne und einem kleinen Chipmodul. Dieses Etikett kann problemlos in Säumen oder anderen versteckten Stellen im Kleidungsstück angebracht werden und übersteht über 100 Haushaltswäschen. Der RFID-Chip ist wählbar und so konnten alle Anforderungen an Speicherkapazität und Serialisierung als auch an Privacy durch die Wahl eines Chips mit „Short-Range“ Fähigkeit erfüllt werden. Die ausreichende Reichweite im Short-Range Modus konnte praktisch an einem circular-fashion-Sortiertisch mit einem getagten Produkt überprüft und bestätigt werden.

Darüber hinaus erhöht der Einsatz der etablierten RFID Technologie nach EPC Gen2v2 die Akzeptanz bei Textilherstellern, da dies genau die Technologie ist, die derzeit bereits auf breiter Front ausgerollt wird um durch höhere Bestandgenauigkeit und Sichtbarkeit in der Supply Chain Verschwendung und Überbestände zu vermeiden.

Die Anforderung an einen endkundenlesbaren QR-Code konnte durch ein Zusatzeetikett, dass zusätzlich zu den Pflegeetiketten angebracht wird, gelöst werden. Gleichzeitig wurde auch ein Ansatz entwickelt, um zukünftig einen solchen QR code bereits im Pflegeetikett einzudrucken.

Ergebnisse des Punkts 2.3 „Bewertung geeigneter Datenschutzmaßnahmen auf Basis anerkannter RFID-Risikobewertungsmethoden (PIA)“.

Im Rahmen des Projektes wurden Datenschutzrisiken bei der Anwendung von RFIDs in der Alttextilsortierung untersucht.

Dazu wurde das Privacy Impact Assessment (PIA) vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnologie verwendet. Dieses Kapitel fasst die Ergebnisse der Analyse zusammen.

Im ersten Schritt wird dabei die Applikation beschrieben (siehe auch Abbildung 7). Betreiber ist die Modemarke oder der Retailer.

Ziel der Anwendung ist, relevante Produktinformationen in der Altkleidersortierung zur Verfügung zu stellen. Dazu werden RFID-Datenträger (RFID-Tags) in Kleidungsstücke eingenäht. Diese enthalten serialisierte, eindeutige Produkt-IDs, die innerhalb eines Informationssystems mit den entsprechenden Produktinformationen verlinkt sind und den Zugriff auf diese gewähren. Die IDs sind serialisiert, d. h. sie referenzieren auf das einzelne Teil, um in der Sortierung ggf. dynamische Daten wie aktuelle Produktbilder oder den Zustand des individuellen Kleidungsstückes speichern und für den Recommerce zugreifbar machen zu können.

Wichtig: Persönliche Daten von Konsument*innen werden nicht gespeichert.

Ein zusätzlicher Anwendungsfall ist das Erteilen von Eintauschprämien, wenn Konsument*innen die vorgegebenen Rückgabekanäle ordnungsgemäß nutzen. Dazu müssen mit Einverständnis der Person bestimmte persönliche Daten im Zusammenhang mit der serialisierten ID angegeben werden, um die korrekte Rückgabe zu prüfen. Da die Speicherung dieser Daten in einem unabhängigen System erfolgen kann, zu dem die RFIDs keinen Zugriff gewähren, wurde dieser Anwendungsfall in der Analyse nicht weiter berücksichtigt.

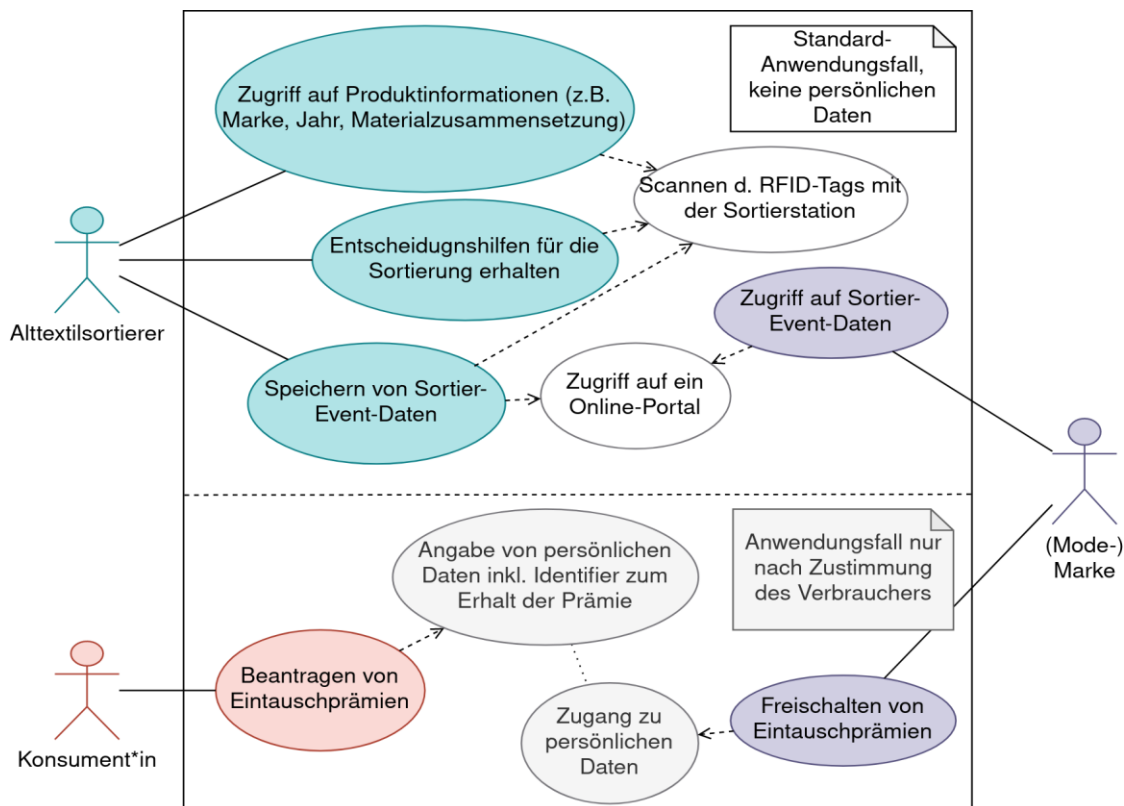


Abbildung 6: Anwendungsfälle für die Anwendung von RFIDs in der Alttextilsortierung.

Quelle: circular.fashion UG (haftungsbeschränkt), Berlin, 2023

Basierend auf der Charakterisierung der Applikation wurde eine Small-Scale PIA gewählt. Während bei der Large-Scale PIA das Ziel ist, zu entscheiden, ob die Applikation datenschutzfreundlich ist, sollen bei der Small-Scale PIA größere Datenschutzrisiken identifiziert und entsprechende Sicherheitsmaßnahmen beschrieben werden - für den gegebenen Anwendungsfall reicht das aus, da keine persönlichen und insbesondere keine sensiblen Daten gespeichert werden. Bei beiden Analysen werden dieselben Schritte durchgeführt.

Im zweiten Schritt wurden die in der Richtlinie vorgestellten Datenschutzziele in Bezug auf die Anwendung untersucht. Sieben der acht Ziele werden dadurch erreicht, dass keine persönlichen Nutzer*innen-Daten gespeichert werden.

Das verbleibende Ziel, "Wahrung der Vertraulichkeit und Sicherheit der Verarbeitung" wurde mithilfe der in der BSI-Richtlinie TG 03126 gelisteten Informationssicherheitsziele weiter untersucht.

Der Schutz der personenbezogenen Daten im Kundendatensystem sowie der Schutz vor der Erstellung von Bewegungsprofilen wurden als relevante Informationssicherheitsziele identifiziert.

Der dritte Schritt der PIA bezieht sich auf die Bewertung des Schutzbedarfs für jedes Datenschutzziel.

Der Schutzbedarf für das identifizierte relevante Datenschutzziel ist niedrig (1) - die Auswirkungen eines Verlustes sind begrenzt und kalkulierbar.

Aus der Sicht des Betreibers sind die Auswirkungen eines Verlustes auf seine Vertrauenswürdigkeit, seinen Ruf und seinen Wert minimal und der finanzielle Schaden kalkulierbar.

Für die betroffene Person ist das soziale Ansehen, der Ruf oder das finanzielle Wohlergehen im Falle eines Verlustes nicht beeinträchtigt. Auch die persönliche Freiheit wird durch die Verarbeitung der Daten nicht gefährdet.

Im vierten Schritt wurden drei konkrete Risiken für den Datenschutz identifiziert, für die im folgenden Schritt bestehende oder neue Kontrollmechanismen empfohlen werden, die zum Schutz vor den Sicherheitsrisiken geeignet sind.

- **T1** - Übermäßiger Gebrauch von persönlichen Daten
- **T2** - Unzureichende Informationen für Nutzer*innen
- **T3** - Erstellen von Bewegungsprofilen - unterteilbar in personenspezifische Bewegungsprofile (selten, da hoher Aufwand) und massenweise zugewiesene Bewegungsprofile.

Um **T1** (Übermäßiger Gebrauch von persönlichen Daten) zu kontrollieren, kann die Speicherung personenbezogener Daten auf dem RFID-Tag oder in der zugehörigen Anwendung, die über den RFID-Tag zugänglich ist, durch die Anwendungsbedingungen verboten werden.

Zusätzlich kann technisch die Beschreibbarkeit der RFID-Etiketten verhindert werden.

T2 (Unzureichende Informationen für Nutzer*innen) kann entgegengewirkt werden, wenn die Applikation eine klare Beschreibung beinhaltet, wie der RFID-Tag verwendet wird und inwiefern personenbezogene Daten involviert sein können. RFID-Tags sollten außerdem durch eine geeignete Kennzeichnung auf dem Produkt markiert werden.

Um **T3** (Erstellen von Bewegungsprofilen) zu kontrollieren, sollten verschiedene Ansätze verfolgt werden. Die Anwendungsbedingungen sollten den beteiligten Akteuren die Nutzung der RFIDs für Bewegungsprofile in den Geschäften verbieten.

Zur Information der Nutzer*innen sollte die Applikation eine klare Beschreibung enthalten, die das Risiko der Erstellung von Bewegungsprofilen durch RFID-Tracking erläutert, sowie welche Maßnahmen ergriffen werden, um dies zu verhindern, und ggf. die Restrisiken.

Um insbesondere dem massenhaften Tracking von RFIDs im öffentlichen Raum entgegenzuwirken, kann der RFID-Tag am Verkaufspunkt in den "Untraceable"-Modus versetzt werden.

Der "Untraceable"-Modus ist ein Sicherheitsstandard, der auf dem GS1 Electronic Product Code (EPC) air-interface protocol standard for passive, ultrahigh-frequency (UHF) RFID tags Gen2v2 beruht. Er soll die volle Nutzung von RFID in der Logistik und die sicherere Nutzung für die Verbraucher*innen gewährleisten.

Es gibt, abhängig vom Hersteller der RFIDs, zwei Varianten des Modus:

1. Entweder ein Teil der serialisierten ID wird abgeschnitten oder
2. die Lesereichweite wird verkürzt.

Da die Sortierung von Textilien die vollständige Seriennummer erfordert, ist für den beschriebenen Einsatz nur die zweite Variante nutzbar. Wird die Lesereichweite von üblichen 400-800 cm auf 40-80 cm verkürzt, hat das keinen Einfluss auf den Sortiervorgang; das Risiko des massenhaften Auslesens von RFIDs zur Erstellung von Bewegungsprofilen wird jedoch erheblich verringert.

Der "Untraceable"-Moduls ist passwortgeschützt und wird beim Verkauf der Ware aktiviert. Theoretisch könnte er an einem bestimmten Punkt der Wertschöpfungskette mit dem Passwort wieder deaktiviert werden; das Weitergeben des Passworts ist für die beschriebene Anwendung jedoch zu vermeiden, um das Risiko eines unbefugten Zugriffs zu verringern. Grundsätzlich ist der sichere Umgang mit den Passwörtern, die zumindest dem Hersteller der RFID-Tags und dem Vertreiber der Ware bekannt sein müssen, bisher eine ungeklärte Frage, die weiter diskutiert werden sollte.

Werden die beschriebenen Maßnahmen umgesetzt, ist das Restrisiko für den Datenschutz bei der beschriebenen Applikation als sehr niedrig einzuschätzen. Zusätzlich zu den beschriebenen Maßnahmen für die am System direkt Beteiligten sollte die Erstellung von Bewegungsprofilen auf der Grundlage von serialisierten RFID-Etiketten auch grundsätzlich gesetzlich verboten werden.

3. Pilotierung

Die drei Systeme der circularity.ID, GTS-Cat und PCDS sollen in einem übergreifenden Piloten mit der Firma Olymp getestet werden.

Dabei wird PCDS, mittlerweile mit eigenen GTS Codes genutzt, um Circularity Daten entlang der Wertschöpfungskette weiterzugeben, das GTS Cat, um Daten für die circularity.ID zu holen und die circularity.ID, um die Daten für die Konsumenten und Alttextilsortierer verfügbar zu machen. Dieser Ablauf soll mit einem real produzierten Produkt durchgespielt werden.

Ergebnisse des Punkts „3. Pilotierung“.

Im ersten Schritt wurden von der Firma Olymp ein kariertes Flanellhemd und ein Unifarbenes Polohemd in jeweils 5 Größen ausgesucht.

Die Firma SML GmbH stellte die notwendigen RFID Etiketten zur Verfügung, die seitens SML auf der Basis der von Olymp erteilten GTINS (Standardisierter GS1 - Identifizierer auf Basis: Artikel Farbe-Größe), dem im Konsumgüterbereich dominierenden Produktidentifizierer nach definierten Regeln mit 10 unterschiedlichen, sogenannten EPC Codes als Identifizierer der einzelnen Teile beschrieben.

Im Musteratelier der Firma Olymp wurden die Etiketten dann gemäß der richtige GTIN, Farbe und Größe In die jeweiligen Produkte eingnäht.

Das konkrete Ergebnis des DBU Projektes besteht darin,

1. dass die folgenden Kernprozesse in ihrer richtigen Reihenfolge identifiziert wurden, was als beispielhaft und übertragbare Blaupause auch für andere Firmen und Produkte Relevanz hat:
 - Produkte aussuchen
 - Dazu gehörige GTINs definieren.
 - GTINs an RFID Dienstleister übermitteln.
 - Auf Basis der GTINs EPC Codes erzeugen.
 - RFID Chips (in Papier-Hangtags oder textilen Etiketten) je SKU in den notwendigen Mengen mit den EPC Codes beschreiben.
 - RFID-Hangtags oder -Etiketten an Produktion schicken.
 - RFID-Hangtags oder -Etiketten in der Produktion den richtigen Artikel-Farbe-Größen zuordnen und anbringen.
2. Zu den 2 Artikeln wurden die für das Sortieren notwendigen Daten ermittelt.
3. Diese Daten wurden dann (für diesen Piloten manuell) in das GTS Format übersetzt und in eine GTS-fähige Excel-Vorlage eingetragen.
4. Das Ergebnis wurde noch einmal für eine finale Prüfung dem Nachhaltigkeits-team der Firma Olymp vorgelegt.
5. Dann wurden letzte Änderungen vorgenommen.
6. Im Ergebnis wurden 10 Exceldateien (je GTIN eine) in die GTS Plattform hochgeladen.
7. circular.fashion wurde dann in der GTS Plattform von Olymp als berechtigt zum Datenempfang freigeschaltet.
8. Ab diesem Moment standen circular.fashion die Olymp Daten im GTS Format mit den entsprechenden Codes zur Verfügung.
9. Mit Hilfe des eBISS Mappingtools der Firma Pranke wurden die GTS Codes mit Hilfe der API/Schnittstellen in das circular.fashion Format übersetzt (für das Pilotprojekt von Pranke – sonst würde circular.fashion dies machen).

Am Ende dieses Praxisteils des Projektes stand am Nachmittag des 3. Juni 2023 ein Besuch in der Kleidersammlung (auch Brockensammlung genannt) der von Bodelschwingschen Stiftungen Bethel in Bielefeld, einem der großen Textilverwerter in Deutschland mit eigenem Handel.

Dort steht eine Sortierstation von circular.fashion, an der die mit RFID und den notwendigen Daten ausgestatteten Produkte von Olymp (ein Flanellhemd aus Gewebe und ein gestricktes Polo Hemd (Piqué)). Da die dort verwendete Software Zugriff zur Datenbank von circular.fashion hat, auf die zuvor die Daten mit dem GTS Standard aufgespielt wurden, konnte die Sortierstation die Daten der beiden Produkte mit dem RFID Leser der Station lesen und die entsprechenden Digitalen Produktpässe anzeigen, die die Software von circular.fashion anbietet.

4. API Schnittstellen (geplant nur konzeptionell - nun doch programmiert)

Ursprünglich geplant: Konzeptuelle Planung einer API Schnittstelle zum Austausch der Daten zwischen den Softwarelösungen. Ziel ist es einen automatisierten Austausch zwischen den Plattformen zu ermöglichen, um einen durchgehenden Prozess für Modemarken zu ermöglichen. Eine Umsetzung soll dann außerhalb dieses Projekts umgesetzt werden.

Ergebnisse des Punkts „4. API Schnittstellen (konzeptionell - nicht programmiert)“.

Bestimmte Erfahrungen kann man nur sammeln, wenn man etwas konkret tut.

Während der Projektlaufzeit war zu Beginn dieses Arbeitspakets eine gute "Projekt Community" entstanden mit der Bereitschaft auch mehr zu tun, als vorher bei dem Projektantrag geplant war und für den Fördergeber unbedingt zu erbringen war.

Daneben war zu diesem Zeitpunkt bei allen Beteiligten dieses Arbeitspaketes deutlich die Neugierde gewachsen, wie weit wir die bis zu diesem Zeitpunkt nur konzeptionell geplante Zusammenarbeit bringen könnten, wenn wir die Übersetzung der Daten gemäß der dann fertigen API Schnittstelle von circular.fashion bis zur konkreten Übermittlung der Daten in die Datenbank von circular.fashion durchführen.

Diese Entscheidung stellte sich als richtig heraus, weil erst bei den letzten Schritten die größten Lernerfolge eintraten:

1. Zunächst gab es längere Diskussionen, ob sich circular.fashion, so wie der GTS Ansatz es vorsieht, die Daten holen soll, oder ob GTS, worauf das Konzept nie ausgerichtet war, die Daten schicken soll.
Am Ende einigte man sich aus Ressourcengründen darauf, die Daten einmalig zu senden/pushen.
2. Obwohl wir zu diesem Zeitpunkt fast ein Jahr lang die Klassifizierung und die Semantik der Attribute im V 04 Katalog von circular.fashion harmonisiert hatten und die Firma Pranke große Expertise im Mappen von Daten hatte, benötigte die für die Übertragung notwendige Synchronisierung mit der Schnittstelle von circular.fashion 3 volle Tage.
Diesen hohen Aufwand hatte niemand vermutet.
3. Für circular.fashion bedeutet dies, das für jeden zukünftigen Datenlieferanten (Brands), die im GTS Format arbeiten, praktisch kein Aufwand mehr notwendig ist. Andernfalls ist aber in jedem Fall ohne GTS mit mindestens ähnlichem Onboarding Aufwand zu rechnen.
4. PCDS: Die große Stärke des PCDS Ansatzes ist es, komplexe Zusammenhänge in Katalogform für Konsumenten in einer leicht verständlichen Form auszudrücken. Dieser Vorteil kam in diesem Piloten aus 2 Gründen nicht zum Tragen:
 - a. Weil sich die Datenstruktur, die an circular.fashion in Abstimmung mit Olymp übergeben wurde, an den Schnittstellen von circular.fashion orientierte und den Anforderungen von Olymp, die beide keine PCDS Elemente benötigten und
 - b. Weil die Anforderungen an die übertragenen Daten von den Datenerfordernissen an einer textilen Sortierstation bestimmt waren und weniger an dem Digitalen Produkt Pass von circular.fashion, der nicht im Fokus stand.Aber: Der PCDS-Standard befasst sich auch mit der Notwendigkeit eines standardisierten Datenformats für die Datenerfassung in der Lieferkette, die noch immer fehlt und die im Zusammenhang mit der DPP entscheidend sein wird. Insbesondere die Notwendigkeit eines sektorübergreifenden Ansatzes zur Gewährleistung der Interoperabilität, wie es PCDS bietet gerät immer mehr in den Fokus.

Deshalb war die Integration des PCDS Standards in den GTS L Katalog ausdrücklich kein Fehler, da +ImpaKT nun in einer ersten Branche den PCDS Standard elektronisch und als Tool der Datenübersetzung anbieten kann.

Diese Bedeutung zeigt sich darin, dass +ImpaKT mit dem PCDS Standard in dem CIRPASS

Projekt mitarbeitet und es dort neben Sortierer- und Gesetzgeberdaten im Digital Product Passport vorrangig auch um Daten für Konsumenten geht.

Dies gilt umso mehr, als das „Grundprinzip des Übersetzens“ mittlerweile auch von den CIRPASS Vertretern der EU als alternativlos gesehen wird und dadurch PCDS via dem GTS Klassifizierungs-System mit definierter Semantik mit hoher Wahrscheinlichkeit Teil der Sektorübergreifenden Ontologie Normierung wird, die die EU im Juni 2023 an CEN, die Europäische Normungsorganisation übertragen hat.

5. Übergeordnete Bewertung der Projektergebnisse

u.a. die Beantwortung der folgenden Fragen:

a) Sind alle für die von circular.fashion und PCDS benötigten Daten mit GTS automatisiert zu generieren?

Die Frage lässt sich klar mit Ja beantworten, indem bestehende Produktdaten in GTS Codes übersetzt werden und der Datenuser diese Codes in seine natürliche Sprache decodiert und in seine Produktdatenwelt übersetzt.

Darüber hinaus hat das Projekt gezeigt, dass eine Anbindung der circular.fashion Datenbank für Sortierer zum Holen von Daten von GTS nutzenden Brands, den Anbindungsaufwand für die Brands und circular.fashion deutlich reduzieren würde.

b) Welchen Mehrwert für die bei der Antragstellung erwarteten Umwelt-Entlastungsaspekte bringt ein solcher zentralisierter Ansatz mit dem Holen von Daten?

Das „höhere Ziel“ hinter dem Green Deal der Kommission und speziell der Oekodesign Richtlinie ist es, zukünftig mit dem Digital Product Passport in Verbindung mit den zu entwickelnden Standards (Auftrag an CEN) Geschäftsmodelle zu ermöglichen, bei denen mehr wirtschaftlicher Erfolg nicht automatisch mit mehr Ressourcenverbrauch einhergeht.

Das wird zwar erhebliches Umdenken in allen betroffenen privaten und wirtschaftlichen Lebensbereichen benötigen, ist aber nach Meinung aller Projektteilnehmer alternativlos.

Ohne die automatische Generierung und Übertragung der dazu notwendigen Daten und niedrigschwellige Anbindung an die dazu notwendigen Systeme wird es keine vernünftige Transformation der Wirtschaft in Richtung Materialkreisläufe geben.

Es wird immer klarer, dass dies nur mit Übersetzung bestehender, kreislaurelevanter Datenwelten in definierte Codes aus Sektorspezifischen Klassifizierungssystemen mit definierter Semantik möglich sein wird, denn eine - obendrein kurzfristige - Harmonisierung dieser bestehenden Datenwelten über Unternehmensgrenzen hinweg scheint bei ca. 140.000 Europäischen Textil- und Bekleidungsunternehmen schwerlich möglich.

Es kommt noch dazu, dass laut der folgenden EURATEX - Übersicht ca. 85% dieser Unternehmen weniger als 10 Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen haben.

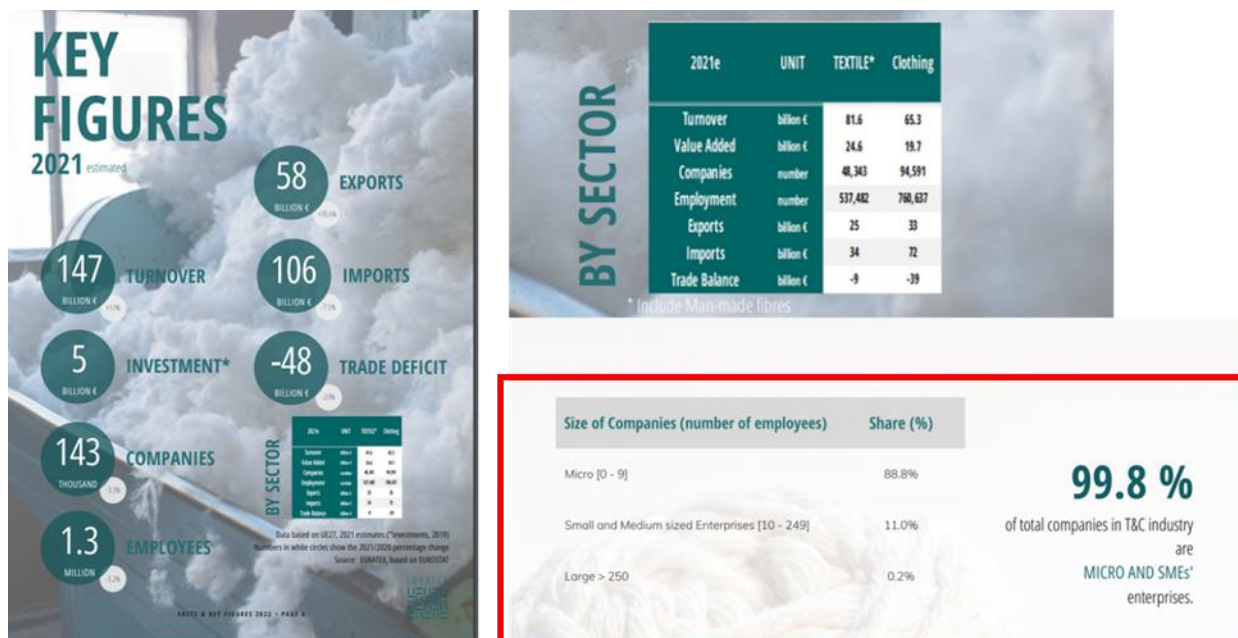


Abbildung 7: EURATEX Marktzahlen zu Unternehmensgrößen-Kategorisierungen im EU Binnenmarkt 2021.

Quelle: https://euratex.eu/wp-content/uploads/EURATEX_FactsKey_Figures_2022rev-1.pdf

Im Ergebnis kann man recht sicher sagen, dass der Umweltbereich stark von der Transformation zu Kreislaufwirtschaft profitieren wird, indem deutlich höhere Anteile der Ausgangsmaterialien wiedergewonnen werden.

Dies wird ohne GTS im Textil Bereich nicht möglich sein, denn die vorgenannte Unternehmens-Strukturen sind nicht in der Lage, die dafür notwendigen, in der Menge stark gestiegenen Daten manuell bereitzustellen.

circular.fashion hat neben einer innovativen und performanten Sortierstation-Software einen hervorragenden, und in der Branche sehr anerkannten Katalog der für Sortierer und Recycler notwendigen Daten geschaffen, der nun mit den korrespondierenden Attributen im GTS Katalog harmonisiert wurde.

Dadurch kann GTS nun auch von textilen Sortierern und Recyclern eingesetzt werden, sofern die circular.fashion Daten nicht erweitert werden, wie es sich z.B. im CISUTAC Projekt bereits abzeichnet.

Es ist davon auszugehen, dass der PCDS Ansatz im Rahmen der bald kommenden Digital Product Passport Gesetzgebung helfen wird, die Interoperabilität bei der Generierung wichtiger SC Daten zu verbessern und Konsumenten entscheidendes Wissen zum Produkt zu vermitteln, so dass diese im Sinne der von der EU geforderten „neuen Geschäftsmodelle mit weniger Ressourcenbedarf“ verantwortungsvolle Kaufentscheidungen treffen können, die am Ende der Umwelt zu Gute kommen.

Denn so können sich Konsumenten z. B. bewusst für Produkte entscheiden, die für bessere Reparierbarkeit und/oder längere Haltbarkeit gestaltet wurden.

c) Gibt es bereits erkennbare Hindernisse im Markt, die einer Verbreitung im Wege stehen würden?

Es gibt ein ganzes Bündel von Hindernissen im Markt, die einer Verbreitung im Wege stehen würden und die die folgende Abbildung gut in einer Übersicht zeigt.

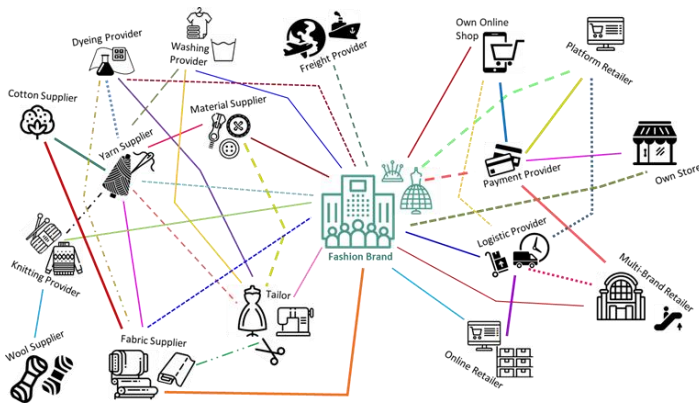


Abbildung 8: Übersicht der externen und internen Hindernisse auf dem Weg zu automatischem Datenaustausch & Digital Product Passport.

Quelle: Global Textile Scheme GmbH, Düsseldorf, 2023

Was die Verbreitung von GTS angeht, gibt es aber auch eine Reihe von guten Nachrichten im Kontext der in der Abbildung benannten Hindernisse:

- GTS wird mittlerweile von interessierten Gruppen unisono als end2end Standard anerkannt – leider deckt GTS nur textile Sektoren ab.
- Die ersten relevanten ERP Systeme bieten GTS als integriertes Modul an. Im Ergebnis werden deren Kunden nicht mehr in Codes übersetzen müssen, denn die GTS Codes kommen dann automatisch mit.
- Die nun startende Erarbeitung einer Sektorübergreifenden Ontologie durch CEN & DIN, wird auf die Erkenntnisse bei der Schaffung des GTS Standards und indirekt damit auf die Ergebnisse dieses DBU Projektes zurückgreifen.

Fazit im Kontext der aktuellen Entwicklungen der Oekodesign Richtlinien Gesetzgebung, insbesondere des Digital Product Passport.

Bei diesem Projekt handelt es sich um ein erstes Projekt des Zuwendungsempfängers mit Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt.

Es wurden alle Arbeitspakete erledigt und zu Ende geführt und jedes dieser Arbeitspakete hat erhebliche Lernerfolge erzeugt.

Bei geförderten Projekten stellen sich häufig die folgenden Fragen,

- a) ob die geförderten Arbeitspakete ohne Förderung bearbeitet worden wären - dies kann, betrachtet man den Zeitpunkt der Antragsstellung, klar verneint werden und
- b) ob die Ergebnisse ihren Weg in die Praxis finden und in unserem Falle Mehrwert für die laufende Transformation des Textilsektors hin zu belastbaren und dauerhaften Materialkreisläufen bringen - diese Frage kann klar mit Ja beantwortet werden.

Der Textilsektor steht inmitten eines signifikanten Veränderungsprozesses, bei dem noch niemand genau absehen kann, wo die Reise hingehen wird.

Fest steht aber ganz sicher, dass der Ressourcenverbrauch des Sektors möglichst schnell und möglichst deutlich sinken muss und dass dafür deutlich mehr Produktbezogene Daten notwendig sein werden, die heute teilweise noch gar nicht bekannt sind und selbst bekannte Daten von den meisten im Einsatz befindlichen IT Systemen nur bedingt geliefert werden können.

Automatisierungsansätze durch Harmonisierung dieser Daten über Unternehmensgrenzen hinweg sind unrealistisch und ist heute in großen Unternehmen schon innerhalb der Organisation eine Herausforderung.

Ohne einen Übersetzungsansatz und eine standardisierte Übersetzung dieser bestehenden und zukünftigen Datenwelten als Grundlage für automatisierten B2B Datenaustausch sind die Ziele von Kreislaufwirtschaft und eine zeitnahe Transformation des gesamten Sektors nicht möglich.

Ein so zeitnahes Einbringen von den Ergebnissen eines geförderten Projektes ist sehr ungewöhnlich, freut aber alle Beteiligten sehr, die allesamt der Wunsch eint, die Transformation unserer Branche im Rahmen der eigenen Möglichkeiten möglichst optimal zu unterstützen und voranzubringen.

Ausblick

Schauen wir mit den Erkenntnissen dieses DBU Projektes in die nähere Zukunft, möchte ich bei den folgenden 3 Themen einen Ausblick wagen:

1. Im Kontext des CIRPASS Projektes werden wir besonders häufig gefragt,
 - a) welche Daten zukünftig im Digitalen Produkt Passport enthalten sein werden
 - b) und wann dieser Gesetz werden wird.

Beide Fragen können heute zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts noch nicht präzise beantwortet werden.

Daher nur so viel:

Abweichend zum Sachstand zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes gehe ich davon aus, dass 2 Datengruppen in Zukunft stärker Berücksichtigung finden werden, als dies heute vermutet wird:

- o Life Cycle Assessment Daten, allerdings mit einer klaren normierten Messmethodik z.B. dem Product Environmental Footprint (PEF) Ansatz (<https://pefapparelandfootwear.eu/>) und
- o Corporate Social Responsibility Daten, weil ich mir eine ernsthafte Transformation unserer Branche nicht vorstellen kann, ohne eine stärkere Berücksichtigung von allem, was unter der Überschrift "Menschenrechte" zu berücksichtigen sein wird. Offen ist aktuell aber, wie die relevanten Einflussgrößen in definierten Leistungsparametern (KPI's) ausgedrückt werden können.

Erste Textil relevante Gesetze mit nationaler Relevanz werden wir für textile Produktsegmente (z.B. Bekleidung) wohl ab 2026 sehen.

Welche Segmente dies sein werden sowie die Reihenfolge wird im Zusammenhang mit den Delegierten Rechtsakten mit den betroffenen Stakeholdern in einem üblichen Abstimmungsprozess festgelegt.

Hinweis: Das Vorgenannte in diesem Punkt 1 basiert auf der intensiven Beschäftigung des Autors dieses Berichtes mit diesen Themen, ist aber ausdrücklich die private Meinung des Autors.

2. Die Bedeutung des Vorhandenseins der notwendigen Daten und die Frage, wie diese entlang der Wertschöpfungskette mit möglichst geringem Aufwand in guter Datenqualität erzeugt werden können, wird heute über alle Sektoren hinweg kolossal unterschätzt.

Die gute Nachricht ist, dass dies immer mehr Akteuren auffällt.

Da der Bereich „automatisierter Austausch von Produkt Daten entlang der Wertschöpfungskette“ in vielen Bereichen völliges Neuland ist, wird die Tatsache, dafür existierende Datenwelten in ein einheitliches Format übersetzen zu müssen, ebenso unterschätzt bzw. schlimmer: ist oft überhaupt nicht bekannt.

Das wird sich mit der laufenden CEN DPP Arbeitsgruppe noch im 2. Halbjahr 2023 mit hoher Wahrscheinlichkeit rasant ändern und viele Experten sind sich einig, dass das Finden Sektorübergreifender Klassifizierungssysteme mit der Möglichkeit, deren Semantik zu harmonisieren, eine der härtesten Aufgaben auf dem Weg zu Kreislaufwirtschaft sein wird, die aber in jedem Fall zu leisten sein wird.

Das bringt uns zum nächsten Punkt.

3. Eine dritte Thematik, die aus unserer Sicht heute schon klar zu erkennen ist, ist die zunehmende Nutzung & Unterstützung vieler Prozesse mit künstlicher Intelligenz. Der aktuelle Sachstand, der heute im Umfeld von ChatGPT bereits enorme Nervosität hervorbringt, ist lediglich - und entschuldigen Sie die Formulierung, "der Gruß aus der Küche".

Large Language Modelle hinter Tools wie z. B. ChatGPT basieren auf so genannten Knowledge Graphs, die u. a. deshalb heute noch so lückenhaft sind, dass die Algorithmen zukünftig nur mit vertretbarem Aufwand lernen können, wenn jenseits von Wikipedia und GITHUB (einem öffentlichen Speicher für Programmcodes) Themenorientierte oder Sektororientierte Vokabularien/Ontologien entstehen, die Harmonisierbar sind und diese Lücken schließen.

Diesen Kontext zeigt das folgende Schaubild aus der Sicht des Gesetzgebers und der Aufsichtsbehörden:

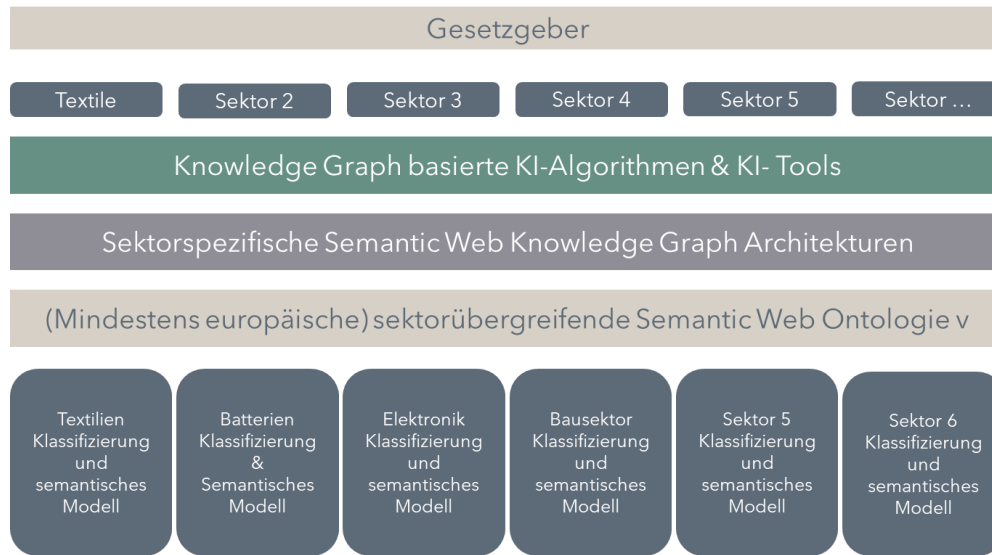


Abbildung 9: Schematische Darstellung des Zusammenspiels aller relevanten Elemente für eine optimale KI-Unterstützung hoheitlicher Aufgaben, basierend auf den Daten & Systemkomponenten des Digital Product Passports.

Quelle: Global Textile Scheme GmbH, Düsseldorf, 2023

Im Umfeld von Produktdaten können das nur Klassifizierungssysteme mit definierter Semantik sein, die dann „Knowledge Graph tauglich“ gemacht werden – neben ihrer eigentlichen Funktion als Basis für Kodierung & Übersetzungsautomatismen. Bis diese für viele Sektoren vorhanden sind, wird es dauern – die genaue Zeitabschätzung ist schwierig, weil Differenzen in der nun anstehenden Normungsarbeit ebenso schwer vorhersehbar sind wie die Neigung der Brüsseler Impulsgeber, an entscheidenden Stellen einfach Anweisungen vorzugeben, weil sonst die Zeit davon läuft.

Was dann allerdings im Bereich der KI Unterstützung möglich sein wird ist heute nur schwer absehbar – selbst für Insider und Experten.

Danksagung

Ich möchte mich als Zuwendungsempfänger bei allen Projektteilnehmern bedanken, die sehr konzentriert und in einem immer freundlichen und offenen Umgang miteinander dieses Projekt erst möglich gemacht haben und besonders in der Antragsphase das Vertrauen hatten, dass die gemachten Erfahrungen den erforderlichen Aufwand rechtfertigen würden – was man immer erst hinterher wirklich weiß.

Unser besonderer Dank gilt Dr. Volker Berding und dem Administrationsteam von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, die einem jungen Unternehmen, das zum Zeitpunkt der ersten Gespräche noch kein Jahr alt war, zugetraut haben, dieses Projekt fachlich/inhaltlich und korrekt durchzuführen.

Angaben zu Kooperationspartnern

Für die Durchführung des Projektes haben sich die folgenden Projektpartner zusammengeschlossen:

- **circular.fashion UG (haftungsbeschränkt) Berlin** – 12 MA (circular.fashion ist eine Agentur für nachhaltigen Wandel, die Produkt- und Systeminnovationen für eine Kreislaufwirtschaft in Mode und Textilien schafft) - <https://circular.fashion/>
- **+Impakt Saràl - 5 MA** (Beratungsunternehmen, Unterstützung von Organisationen, Unternehmen und Einzelpersonen bei Fragestellungen zu Zirkulärer Wirtschaft); <http://positiveimpakt.eu/de/> .
- Mit Beauftragung durch Global Textile Scheme GmbH: **Pranke GmbH Karlsruhe** – 20 MA (seit 1996 einer der führenden EDI/EAI Anbieter in der Lifestylebranche – Entwickler und Host der GTS-Cat Plattform); <https://pranke.com/>
- Ohne Förderung: **Luxemburgisches Wirtschaftsministerium** - ca. 200 MA - Luxemburgischer Staat; <https://pcds.lu/>
- Ohne Förderung: **Olymp Bezner GmbH, Bietigheim Bissingen** – ca. 500 MA (600 MA mit Retail Beschäftigten) Hersteller von Hemden und Strickwaren. https://www.olymp.com/de_de/
- Ohne Förderung: **SML (Central Europe) GmbH Mettmann** – ca. 150 MA – Tochterfirma einer größeren Mutterfirma in HK (ca. 340 Mio Umsatz/Jahr als Gruppe); <http://www.sml.com/>
- Ohne Förderung als assoziierte Organisation: **Gesamtverband der deutschen Textil- und Modeindustrie e. V. (Gesamtverband textil + mode)**, Berlin – ca. 10 MA. <https://textil-mode.de/de/>
- Ohne Förderung als assoziierte Organisation: **GermanFashion Modeverband Deutschland e. V.**, Köln – 8 MA. <https://www.germanfashion.net/>
- Ohne Förderung als assoziierte Organisation: **Industrieverband Veredlung - Garne - Gewebe - Technische Textilien e.V.**, Frankfurt – 7 MA.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung der Arbeitsgruppen Struktur innerhalb des CIRPASS Projekts.	6
Abbildung 2: Zielbild der EU DG GROW, DG CONNECT & DG Environment, wie eine sektorübergreifende Ontologie entstehen kann, die z. B. für den Zoll aus Daten Informationen macht, die mit KI Unterstützung notwendige Unterstützung bei den hoheitlichen Aufgaben liefern kann, z. B. bei Kontrollen.	7
Abbildung 3: Screenshot von realen E-Commerce Daten des Olymp Hemdes 3007268 im GTS Format.	8
Abbildung 4: Auszug aus seiner JRC - Ecodesign - Studie die anhand horizontaler Umwelt-Einflussgrößen in Bezug zur Bedeutung eines Sektors zu Punktwerten kommen, die im Falle "Textiles & Footwear" verdeutlicht, warum nach Batterien Textil der nächste regulierte Bereich werden wird.	10
Abbildung 5: Bild des von der Firma SML entwickelten, waschbaren Textil-RFID-Inlays, das im Rahmen dieses Projektes verwendet wurde.	14
Abbildung 6: Anwendungsfälle für die Anwendung von RFIDs in der Alttextilsortierung.	15
Abbildung 7: EURATEX Marktzahlen zu Unternehmensgrößen-Kategorisierungen im EU Binnenmarkt 2021.	21
Abbildung 8: Übersicht der externen und internen Hindernisse auf dem Weg zu automatischem Datenaustausch & Digital Product Passport.	22
Abbildung 9: Schematische Darstellung des Zusammenspieles aller relevanten Elemente für eine optimale KI-Unterstützung hoheitlicher Aufgaben, basierend auf den Daten & Systemkomponenten des Digital Product Passports.	25

Glossar (in alphabetischer Reihenfolge)

- **BSI-Richtlinie TG 03126** - Die Technische Richtlinie RFID (TR RFID) vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) soll den folgenden Zielen dienen:
 - Verwendbarkeit als Leitfaden für Systemlieferanten und Systemanwender zur sachgerechten Implementierung von spezifischen RFID-Systemlösungen unter Beachtung der Funktions- und Informationssicherheit sowie des Datenschutzes.
 - Schaffung von Aufmerksamkeit und Transparenz in Bezug auf Sicherheitsaspekte.Basis für eine Konformitätserklärung der Systemlieferanten oder Betreiber und die Vergabe eines Gütesiegels durch eine Zertifizierungsstelle.
- **CEN** - Oberste Europäische Normungsorganisation, das Pendant zu DIN (National) und ISO (Global)
- **ChatGBT** - ein Chatbot, der künstliche Intelligenz einsetzt, um mit Nutzern über textbasierte Nachrichten und Bilder zu kommunizieren.
- **CIRPASS Projekt** - EU Umsetzungsprojekt, das den Digital Product Passport im Rahmend er anstehende Ökodesign Richtlinie vorbereitet und der EU Empfehlungen ausspricht.
- **CISUTAC Projekt** - Ein Projekt im Rahmen des EU Programms HORIZON 2020.
- **DG GROW** - EU - Generaldirektion Binnenmarkt, Industrie, Unternehmertum und KMU
- **Digital Product Passport (DPP)** - Instrument, um Konsumenten, Sortierern und Behörden bei allen Produkten (außer Lebensmitteln, Futtermitteln und Pharmaerzeugnissen) die Daten bereitzustellen, die sie zum Arbeiten benötigen.
- **DIN** - Das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) ist die unabhängige Plattform für Normung und Standardisierung in Deutschland und weltweit.
- **eBISS Mappingtool** - Software von der Firma Pranke GmbH in Karlsruhe, mit der sich Daten aller Art regelbasiert und automatisiert übersetzen lassen.
- **EDIFACT** - bedeutet **Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport**. Es ist ein internationaler, branchenübergreifender Standard für den elektronischen Geschäftsdatenaustausch. EDIFACT wurde 1986 von den Vereinten Nationen (UN) veröffentlicht und als ISO Norm 9735 geschützt.
- **EPC Code** - Der Electronic Product Code (EPC) ist eine **weltweit eindeutige Identifikation für jedes einzelne Teil**. Der EPC wird in Informationssystemen zur Verfolgung oder einfach als Bezug zu diesen physischen Objekten verwendet. Am einfachsten wird dies durch die Verwendung von RFID Tags als Datenträger erreicht.
- **GTIN** - (früher Elektronische Artikel Nummer - EAN) Die Global Trade Item Number (GTIN) ist eine **eindeutige und international anerkannte Kennzeichnung für ein Produkt**. Wenn eine GTIN verfügbar ist, erscheint sie auf Ihrer Produktverpackung oder dem Buchumschlag neben dem Barcode.

- **Green Deal** - Der European Green Deal ‚Europäischer Grüner Deal‘ ist ein von der Europäischen Kommission unter Ursula von der Leyen am 11. Dezember 2019 vorgestelltes Konzept mit dem Ziel, bis 2050 in der Europäischen Union die Netto-Emissionen von Treibhausgasen auf null zu reduzieren und somit als erster „Kontinent“ klimaneutral zu werden. Der European Green Deal ist eine der sechs Prioritäten der Kommission von Frau von der Leyen. Der Green Deal soll zentraler Bestandteil der Klimapolitik der Europäischen Union werden.
- **GTS Cat** - Der „Plattform-, bzw. Software as a Service - Teil“ des GTS Standards. GTS Cat ist wichtig, u. a. um den GTS L Katalog anzulegen und warten zu können und andere Funktionen wie z. B. das Hochladen und Holen von Zertifikaten zu ermöglichen oder das Bereitstellen von Daten im GTS Format.
- **Horizon 2020** - Horizont 2020 war ein EU-Förderprogramm für Forschung und Innovation, das von der Europäischen Kommission für eine Laufzeit von 2014 bis 2020 ausgeschrieben war.
- **Knowledge Graph** - Ein Wissensgraph, der auch als semantisches Netzwerk bezeichnet wird, stellt ein Netzwerk aus realen Entitäten - d.h. Objekten, Ereignissen, Situationen oder Konzepten - dar und veranschaulicht die Beziehungen zwischen ihnen. Diese Informationen werden in der Regel in einer Graphen-Datenbank gespeichert und als Graphenstruktur visualisiert, daher auch der Begriff "Wissensgraph".
- **Kreislaufwirtschaft** - Die **Kreislaufwirtschaft** ist ein Modell der Produktion und des Verbrauchs, bei dem bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich geteilt, geleast, wiederverwendet, repariert, aufgearbeitet und recycelt werden. Auf diese Weise wird der Lebenszyklus der Produkte verlängert.
- **Large Language Modelle** - Ein großes Sprachmodell (LLM) ist ein Sprachmodell, das sich durch seine Größe auszeichnet. Ihre Größe wird durch KI-Beschleuniger ermöglicht, die in der Lage sind, riesige Mengen an Textdaten zu verarbeiten, die meist aus dem Internet stammen. Die künstlichen neuronalen Netze, die erstellt werden, können Dutzende Millionen bis hin zu Milliarden von Gewichten enthalten und werden mithilfe von selbstüberwachtem Lernen und halbüberwachtem Lernen (vor-)trainiert.
- **Ontologie** (hier im Kontext von semantische Ontologie) - eine **hierarchische Ordnung von Begriffen zusammen mit der jeweiligen semantischen Bedeutung (genau diese fehlt bei der Taxonomie) und oft auch Beziehungen**. Damit gibt es Über- und Unterbegriffe und jeweils eine exakte Bedeutung.
- **PCDS** - Das Product Circularity Data Sheet ist a) Eine Datenvorlage mit standardisierten und vertrauenswürdigen Produktinformationen zu den Kreislaufeigenschaften ohne Verletzung des geistigen Eigentums; b) Ein Verifizierungsverfahren durch Dritte zur

- Validierung des Inhalts der PCDS und c) Ein standardisiertes IT-Austauschprotokoll und -format, um effizient vertrauenswürdige Daten auszutauschen, ohne sich auf eine zentralisierte Datenbank zu verlassen.
- **PIA** - Ein Privacy Impact Assessment (PIA) stellt eine **systematische Analyse einer Datenverarbeitung hinsichtlich Privatsphäre und Datenschutz dar**. Es handelt sich um eine Risikoabschätzung bzw. eine sogenannte „Datenschutz-Folgenabschätzung“ - **hier im Kontext von RFID Nutzung**.
 - **QR-Code** - ein zweidimensionaler Code, der von der japanischen Firma Denso Wave im Jahr 1994 entwickelt wurde. Aufgrund einer automatischen Fehlerkorrektur ist dieses Verfahren sehr robust und daher weit verbreitet.
 - **Recycler** - Als Recycling bezeichnet man die **Wiederaufbereitung von weggeworfenen Wertstoffen zu einem neuen Produkt**. Das ursprüngliche Produkt wird im Zuge dessen genau genommen zerstört - meist durch Zerkleinerung oder Schmelzverfahren - und der dadurch gewonnene Wertstoff zur Herstellung neuer Produkte verwendet.
 - **RFID Chip** - RFID bezeichnet eine Technologie für Sender-Empfänger-Systeme zum automatischen und berührungslosen Identifizieren und Lokalisieren von Objekten und Lebewesen mit Radiowellen.
 - **RFID-Hangtags** - Anhängeetiketten, in die ein RFID Inlay integriert ist, d. h. ein RFID Chip zusammen mit einer Antenne, die die Energieaufnahme für den RFID Chip erlaubt.
 - **RFID UHF Tag** - Ein Hangtag oder Etikett mit RFID Funktionalität, bei dem der RFID Luft-Schnittstellen Standard auf ein UHF Frequenzband ausgerichtet ist.
 - **SaaS Plattform** - Eine meist Cloud basierte Plattform, deren Nutzung gegen Gebühr eingeräumt wird.
 - **Semantic Web** - Semantic Web bezeichnet eine Technologie, bei der die Daten einer konventionellen Webseite um strukturierte Daten angereichert werden, um die Bedeutung der Information für Maschinen leichter auswertbar zu machen. Auf diese Weise sollen Maschinen die Bedeutung von Inhalten verstehen können.
 - **Sortierer** - Abfallsortierer sortieren recycelbare Materialien und Abfälle aus einer Recyclinganlage und sorgen dafür, dass keine ungeeigneten Materialien zwischen die recycelbaren Materialien gelangen. Sie kontrollieren die Materialien, führen Reinigungsarbeiten durch und arbeiten gemäß den Abfallvorschriften.
 - **“Untraceable“-Modul** - An/aus Modul in einem RFID Chip, der die ungewollte Lesung eines RFID Chips verhindern kann.

Düsseldorf, den 19. Oktober 2023

Andreas Schneider
Geschäftsführer
Global Textile Scheme GmbH