

Recy & DepoTech 2024
14. November, Leoben

Digitale Produktpässe nach Maß

Anforderungen der Abfallbehandlung nach Produktgruppen kategorisieren
und DPP Designs ableiten

Eduard Wagner, Theresa Aigner, Mario Osterwalder, Diana Baumgärtel, Anna-Lena Hofmann

Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration (IZM)

Department Environmental and Reliability Engineering

Digital product passport activities

DPP concept & pilots: „CIRPASS“ & „CIRPASS 2“

Sector-specific DPP assessment studies

Legal analysis: „PI4.0“ (Product Information 4.0)

Evaluation of company DPP-readiness: „PACT NEW3“

Ecodesign legislation preparatory studies

ESPR – Framework Contract (FWC): **Preparatory studies**,

e.g. washing machines, dishwashers; smartphone & tablets, external power supply, printers, TVs, battery chargers, enterprise Server

WEEE (plastic) & Battery recycling

INCREASE, FUTURAM; SmartWEEE, PolyCE, PROSUM, ...

LCA and product circularity

LCAs; evaluation of durability, repairability, recyclability (i.e. EN4555X, French Repair Index)

„Legal update“ workshop (2x/year):

Current & future activities of environmental related product legislation



Was sind CIRPASS und CIRPASS-2 ?

Leichtturm-Projekte zum digitalen Produktpass

- Coordination and Support Action (no R&D)
- Goal: Concept development for DPP system and key-information Product groups: textile, electronics, batteries
- Duration: 18 months (Oct 2022 - March 2024)
- 31 partners



Build consensus on a standards-based DPP system

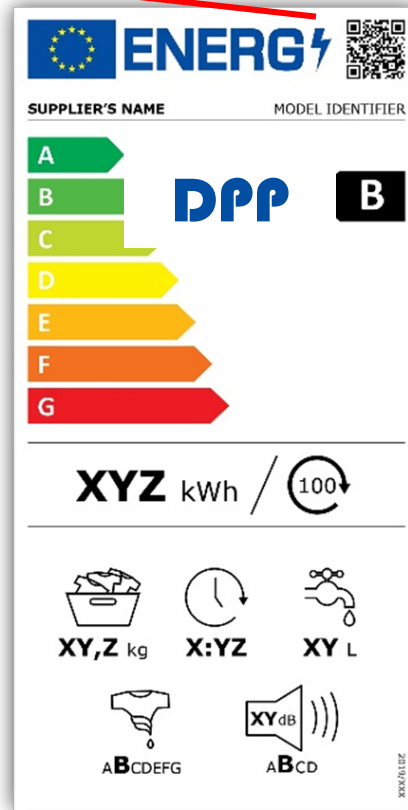
- Innovation Action
- Goal: Demonstration of Digital Product Passports in target value chains
- Product groups: textile (6 use-cases: workwear, garments, sportswear, bedding, mattress), electronics (5), tires (1), construction (1)
- Duration: 36 month (May 2024 – April 2027)
- 50 partners



Deploy at scale Digital Product Passports in four target value chains and demonstrate data-enabled B2B activities that promote circularity

Digital Product Passport

- (a) durability;
- (b) reliability;
- (c) **reusability**;
- (d) upgradability;
- (e) repairability;
- (f) the possibility of maintenance and **refurbishment**;
- (g) **the presence of substances of concern**;
- (h) **energy use and energy efficiency**;
- (i) water use and water efficiency;
- (j) resource use and resource efficiency;
- (k) recycled content;
- (l) the possibility of remanufacturing;
- (m) recyclability;
- (n) the possibility of the recovery of materials;
- (o) environmental impacts, including carbon footprint and environmental footprint;
- (p) expected generation of waste.



Politischer Hintergrund

Ausgangssituation

From Green Deal to the Digital Product Passport



ESPR Anforderungen (horizontal)

Amtsblatt der Europäischen Union DE Reihe L
2024/1781 28.6.2024

VERORDNUNG (EU) 2024/1781 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES
vom 13. Juni 2024

zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte, zur Änderung der Richtlinie (EU) 2020/1828 und der Verordnung (EU) 2023/1542 und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/125/EG

(Text von Bedeutung für den EWR)

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere auf Artikel 114,

auf Vorschlag der Europäischen Kommission,

nach Zuleitung des Entwurfs des Gesetzgebungsakts an die nationalen Parlamente,

nach Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses ⁽¹⁾,

gemäß dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren ⁽²⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) Bei dem in der Mitteilung der Kommission vom 11. Dezember 2019 dargelegten europäischen Grünen Deal handelt es sich um Europas Strategie für nachhaltiges Wachstum mit dem Ziel, die Union zu einer fairen und wohlhabenden Gesellschaft mit einer modernen, wettbewerbsfähigen und klimaneutralen Kreislaufwirtschaft umzugestalten und eine schadstofffreie Umwelt zu schaffen. Mit dem Grünen Deal wird das hochgesteckte Ziel gesetzt, die Union bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Dabei werden die Vorteile von Investitionen in die wettbewerbsfähige Nachhaltigkeit der Union durch den Aufbau eines gerechteren, umweltfreundlicheren und digitaleren Europas gewürdigt. Bei diesem Wandel kommt Produkten eine entscheidende Rolle zu. Im Grünen Deal wird herausgestellt, dass die derzeitigen Produktionsverfahren und Verbrauchsmuster nach wie vor zu linear sind und vom Durchsatz neuer Werkstoffe, die abgebaut, gehandelt, zu Waren verarbeitet und schließlich als Abfall entsorgt oder als Emissionen ausgestoßen werden, abhängig sind, und unterstrichen, dass der Übergang zu einem Kreislaufwirtschaftsmodell dringend erforderlich ist und noch erhebliche Fortschritte erzielt werden müssen. Ferner wird darin Energieeffizienz als Priorität für die Dekarbonisierung der Energiebranche und die Verwirklichung der Klimaziele 2030 und 2050 genannt.

Ausgangssituation

From Green Deal to the Digital Product Passport



2024

ESPR Anforderungen (horizontal)

Product groups under the ESPR

- *Iron & steel, Aluminium, Chemicals*
- Detergents
- Paints
- Lubricants
- Textile (garments and footwear)
- Furniture, including mattresses
- Tyres
- Energy related products
- ICT products and other electronics

Amtsblatt der Europäischen Union DE Reihe L

2024/1781 28.6.2024

VERORDNUNG (EU) 2024/1781 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 13. Juni 2024

zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte, zur Änderung der Richtlinie (EU) 2020/1828 und der Verordnung (EU) 2023/1542 und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/125/EG

(Text von Bedeutung für den EWR)

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere auf Artikel 114,

auf Vorschlag der Europäischen Kommission,

nach Zuleitung des Entwurfs des Gesetzgebungsakts an die nationalen Parlamente,

nach Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses ⁽¹⁾,

gemäß dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren ⁽²⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

(1) Bei dem in der Mitteilung der Kommission vom 11. Dezember 2019 dargelegten europäischen Grünen Deal handelt es sich um Europas Strategie für nachhaltiges Wachstum mit dem Ziel, die Union zu einer fairen und wohlhabenden Gesellschaft mit einer modernen, wettbewerbsfähigen und klimaneutralen Kreislaufwirtschaft umzugestalten und eine schadstofffreie Umwelt zu schaffen. Mit dem Grünen Deal wird das hochgesteckte Ziel gesetzt, die Union bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Dabei werden die Vorteile von Investitionen in die wettbewerbsfähige Nachhaltigkeit der Union durch den Aufbau eines gerechteren, umweltfreundlicheren und digitaleren Europas gewürdigt. Bei diesem Wandel kommt Produkten eine entscheidende Rolle zu. Im Grünen Deal wird herausgestellt, dass die derzeitigen Produktionsverfahren und Verbrauchsmuster nach wie vor zu linear sind und vom Durchsatz neuer Werkstoffe, die abgebaut, gehandelt, zu Waren verarbeitet und schließlich als Abfall entsorgt oder als Emissionen ausgestoßen werden, abhängig sind, und unterstrichen, dass der Übergang zu einem Kreislaufwirtschaftsmodell dringend erforderlich ist und noch erhebliche Fortschritte erzielt werden müssen. Ferner wird darin Energieeffizienz als Priorität für die Dekarbonisierung der Energiebranche und die Verwirklichung der Klimaziele 2030 und 2050 genannt.

Ausgangssituation

From Green Deal to the Digital Product Passport



ESPR Anforderungen (horizontal)

Product groups under the ESPR

- *Iron & steel, Aluminium, Chemicals*
- Detergents
- Paints
- Lubricants
- Textile (garments and footwear)
- Furniture, including mattresses
- Tyres
- **Energy related products**
- **ICT products and other electronics**

Product group specific requirements to be determined in deligated acts

- Information and performance requirements (e.g. substances of concern)
- **Data carrier** (QR-code, RFID tag)
- **Granularity** (batch, model or item level)

Amtsblatt
der Europäischen Union
DE
Reihe L

2024/1781
28.6.2024

VERORDNUNG (EU) 2024/1781 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

vom 13. Juni 2024

zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte, zur Änderung der Richtlinie (EU) 2020/1828 und der Verordnung (EU) 2023/1542 und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/125/EG

(Text von Bedeutung für den EWR)

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, insbesondere auf Artikel 114,

auf Vorschlag der Europäischen Kommission,

nach Zuleitung des Entwurfs des Gesetzgebungsakts an die nationalen Parlamente,

nach Stellungnahme des Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschusses ⁽¹⁾,

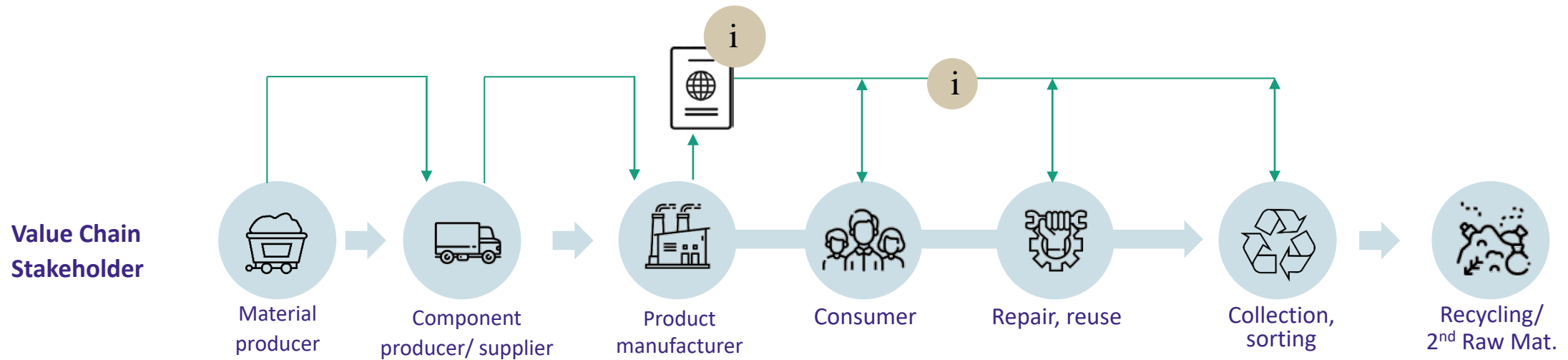
gemäß dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren ⁽²⁾,

in Erwägung nachstehender Gründe:

⁽¹⁾ Bei dem in der Mitteilung der Kommission vom 11. Dezember 2019 dargelegten europäischen Grünen Deal handelt es sich um Europas Strategie für nachhaltiges Wachstum mit dem Ziel, die Union zu einer fairen und wohlhabenden Gesellschaft mit einer modernen, wettbewerbsfähigen und klimaneutralen Kreislaufwirtschaft umzugestalten und eine schadstofffreie Umwelt zu schaffen. Mit dem Grünen Deal wird das hochgesteckte Ziel gesetzt, die Union bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Dabei werden die Vorteile von Investitionen in die wettbewerbsfähige Nachhaltigkeit der Union durch den Aufbau eines gerechteren, umweltfreundlicheren und digitaleren Europas gewürdigt. Bei diesem Wandel kommt Produkten eine entscheidende Rolle zu. Im Grünen Deal wird herausgestellt, dass die derzeitigen Produktionsverfahren und Verbrauchsmuster nach wie vor zu linear sind und vom Durchsatz neuer Werkstoffe, die abgebaut, gehandelt, zu Waren verarbeitet und schließlich als Abfall entsorgt oder als Emissionen ausgestoßen werden, abhängig sind, und unterstrichen, dass der Übergang zu einem Kreislaufwirtschaftsmodell dringend erforderlich ist und noch erhebliche Fortschritte erzielt werden müssen. Ferner wird darin Energieeffizienz als Priorität für die Dekarbonisierung der Energiebranche und die Verwirklichung der Klimaziele 2030 und 2050 genannt.

Objective of the DPP

Simplify digital access to product-specific information of sustainability, circularity, and compliance

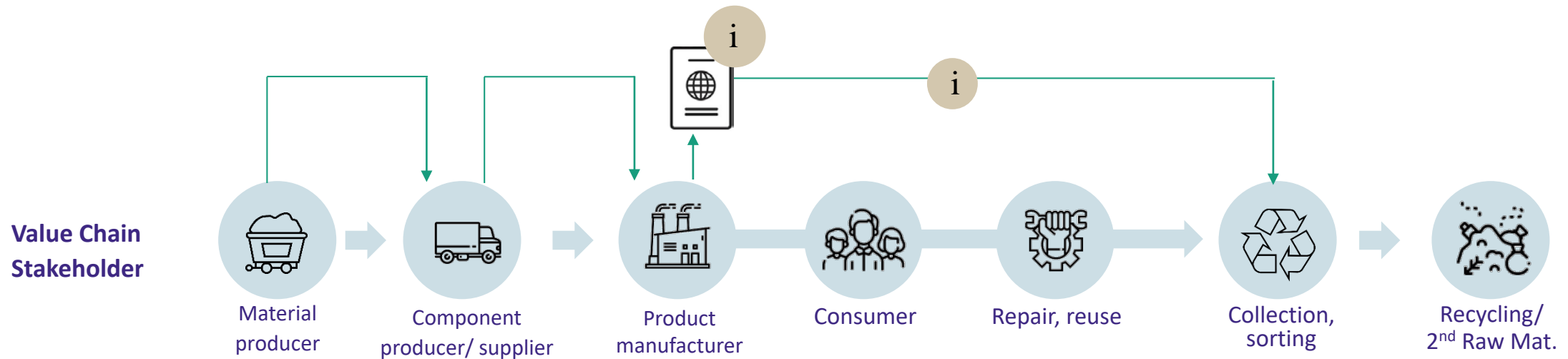


Objective of the DPP

Simplify digital access to product-specific information of sustainability, circularity, and compliance

Article 7 Information requirements

2.b.(iii) information for treatment facilities on **disassembly, reuse**, refurbishment, **recycling**, or disposal at end-of-life;

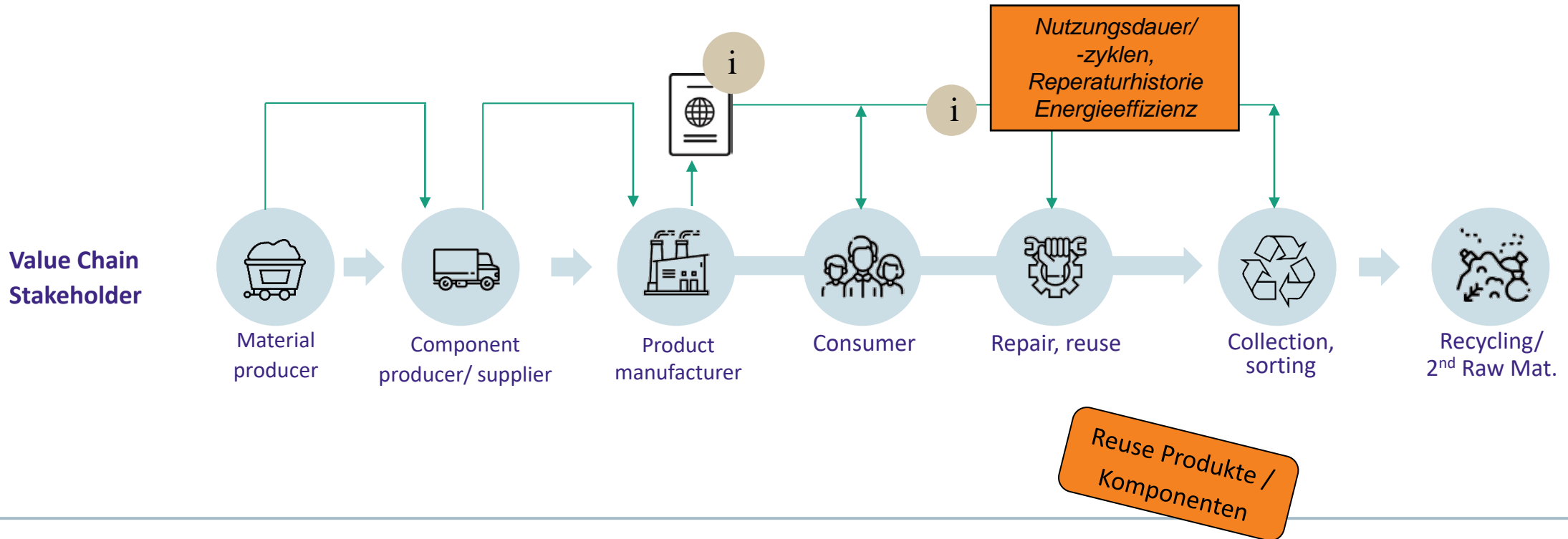


Objective of the DPP

Simplify digital access to product-specific information of sustainability, circularity, and compliance

Article 7 Information requirements

2.b.(iii) information for treatment facilities on **disassembly**, **reuse**, refurbishment, **recycling**, or disposal at end-of-life;

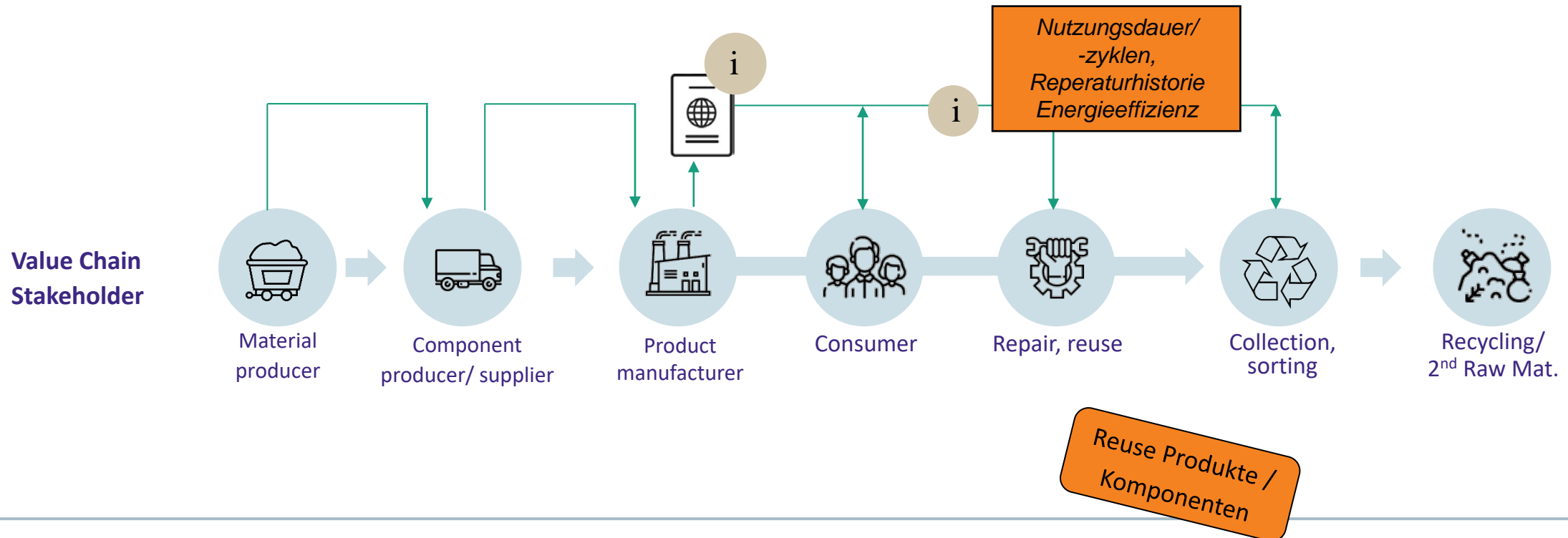


Objective of the DPP

Simplify digital access to product-specific information of sustainability, circularity, and compliance

Article 7 Information requirements

2.b.(iii) information for treatment facilities on **disassembly**, **reuse**, refurbishment, **recycling**, or disposal at end-of-life;

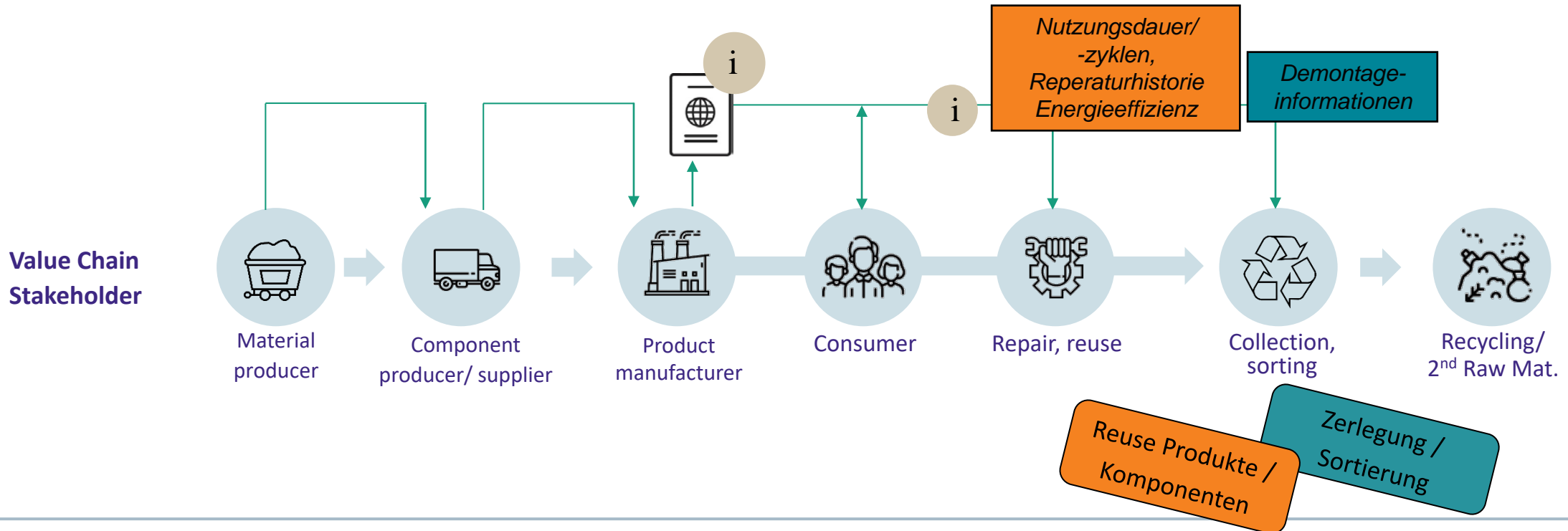


Objective of the DPP

Simplify digital access to product-specific information of sustainability, circularity, and compliance

Article 7 Information requirements

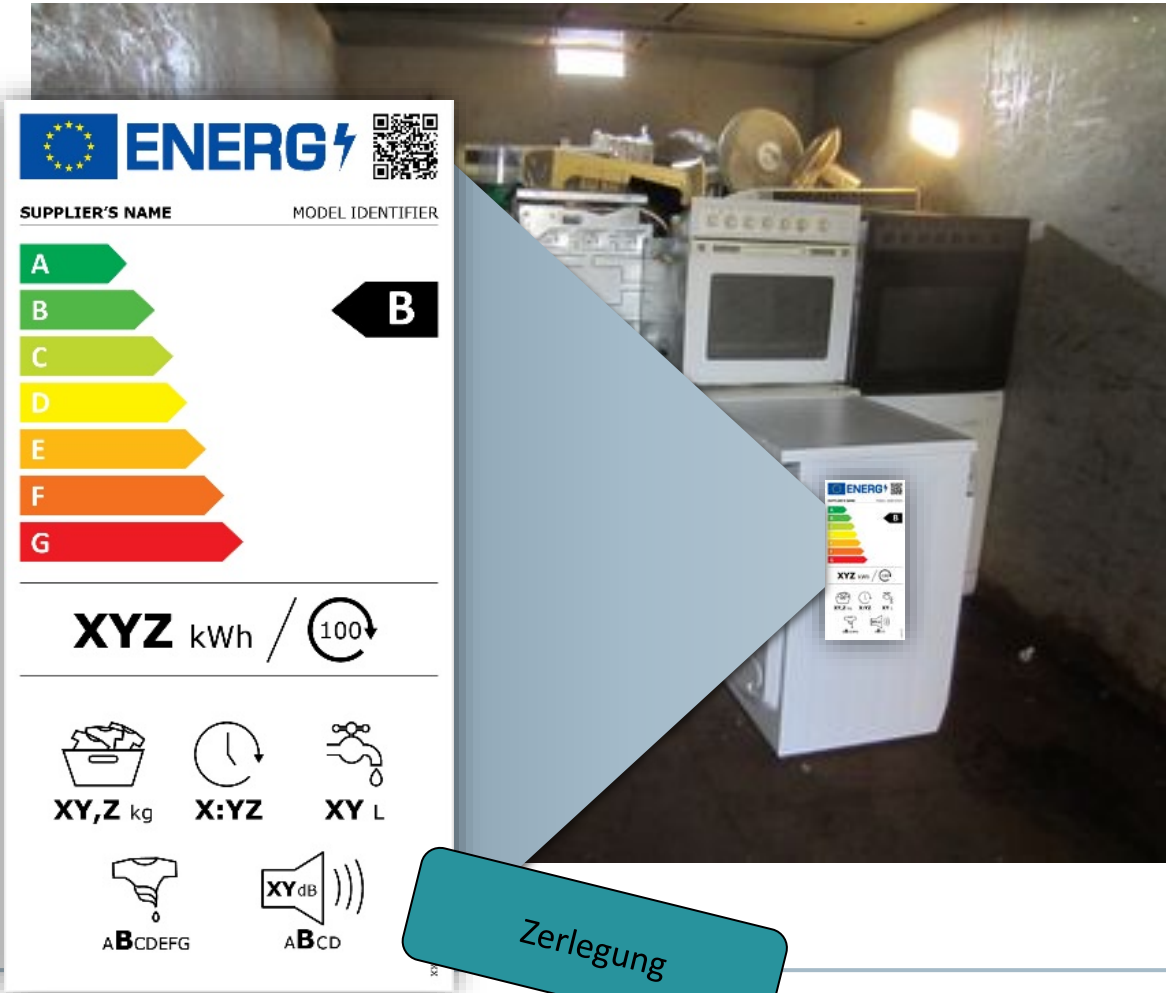
2.b.(iii) information for treatment facilities on **disassembly**, **reuse**, refurbishment, **recycling**, or disposal at end-of-life;




Technische DPP Aspekte: Datenträger, Granularität, Hierarchieebene

Datenträger

RFID, QR-code



ENERGY 

SUPPLIER'S NAME _____ MODEL IDENTIFIER _____

A
B
C
D
E
F
G

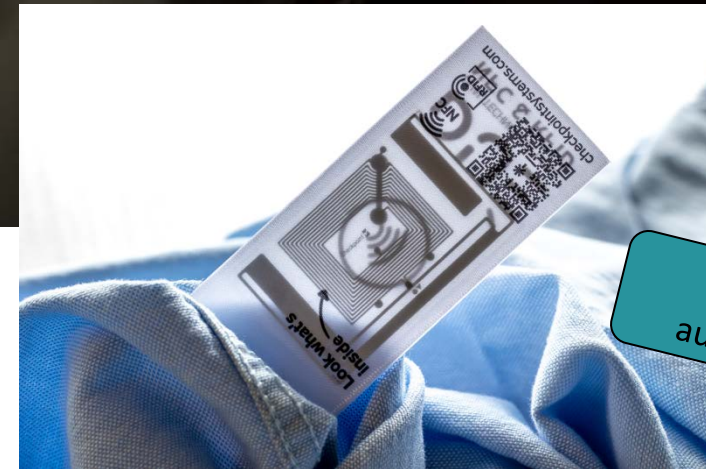
B

XYZ kWh / 100

XY,Z kg **X:YZ** **XY L**

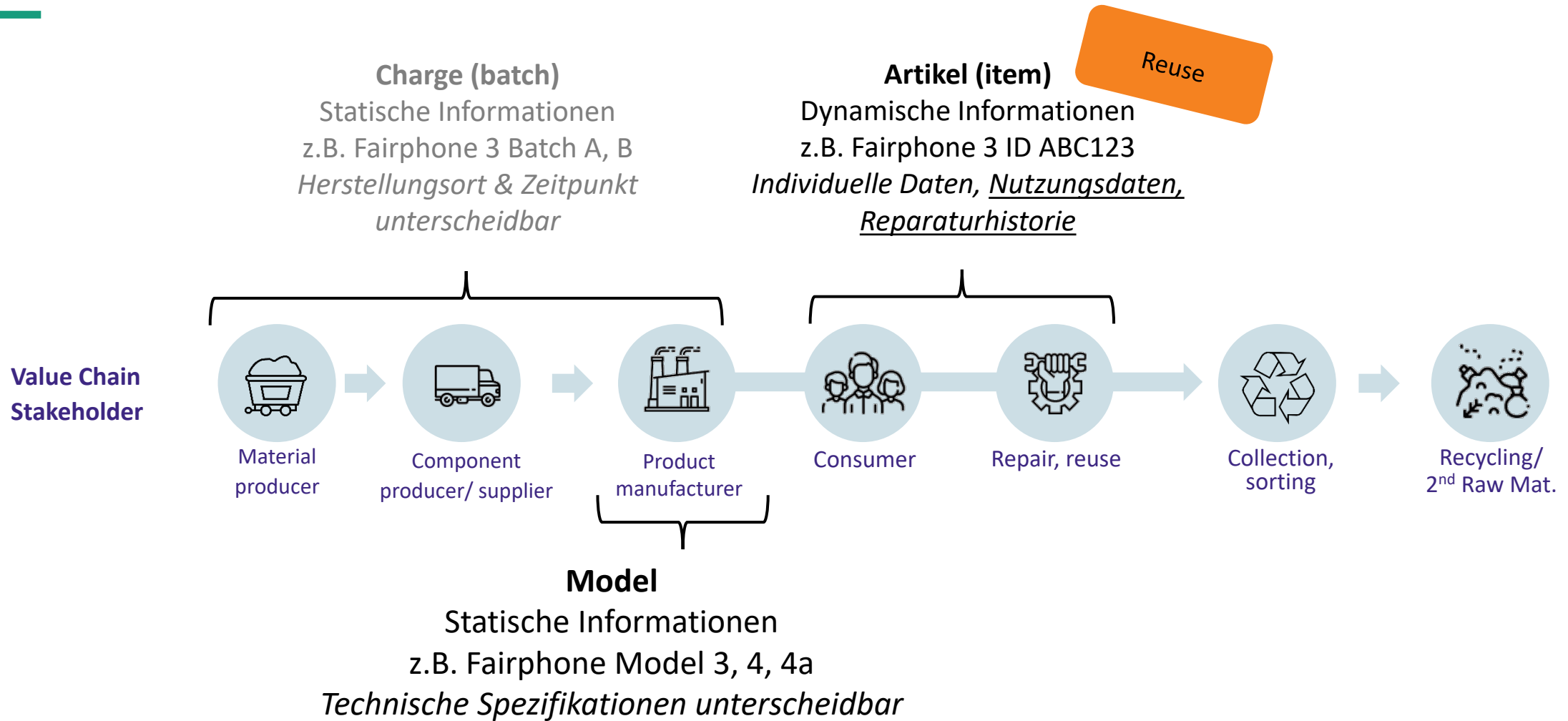
ABCDEFG **XYdB**

Zerlegung



Zerlegung /
auto. Sortierung

Granularität



Hierarchieebene

Produktebene
z.B. Staubsauger



Bauteilebene
Im Produkt enthaltene Komponenten mit Angabe von
z.B. Typ, Materialzusammensetzung, Recyclinganteil,
Ersatzteilverfügbarkeit, Reparaturanleitung



Reuse /
Zerlegung

Problem: Aufwand vs. Nutzen

Granularität, Hierarchieebene, Datenträger

Granularität

Model

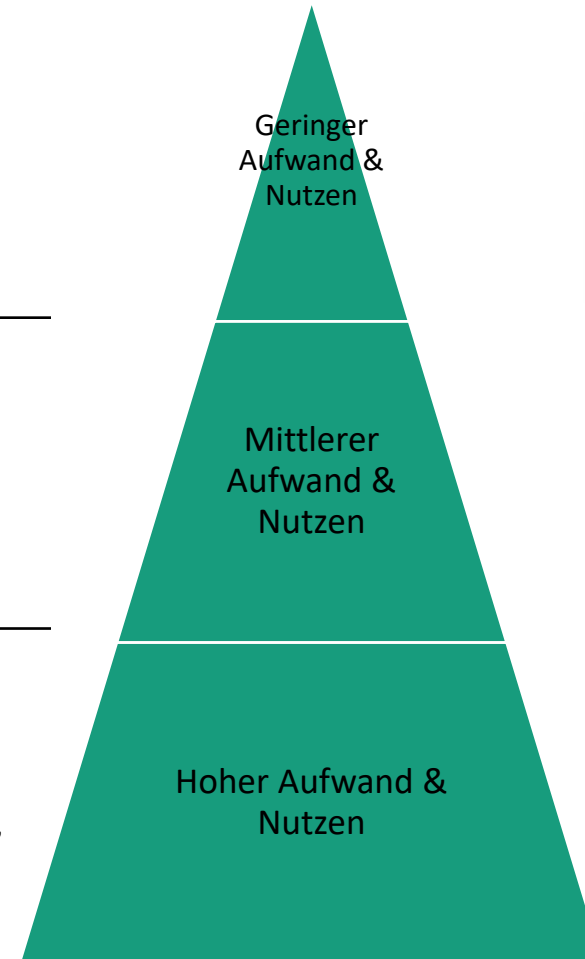
z.B. Fairphone Model 3, 4, 4a
Technische Spezifikationen
unterscheidbar

Charge (batch)

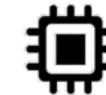
z.B. Fairphone 3 Batch A, B
Herstellungsort & Zeitpunkt
unterscheidbar

Artikel (item)

z.B. Fairphone 3 ID ABC123
Individuelle Herstellung, Eigenschaften,
Nutzungsdaten



Datenträger



Hierarchieebene

Produktebene
z.B. Smartphone

Bauteilebene

Im Produkt enthaltene Komponenten
mit Angabe von z.B. Typ,
Materialzusammensetzung,
Recyclinganteil, Ersatzteilverfügbarkeit,
Reparaturanleitung,

Reuse

Zerlegung /
auto. Sortierung

Reuse /
Zerlegung

Bewertungsansatz

Bewertungsansatz

Anforderungen der Erstbehandler

Granularität

Model

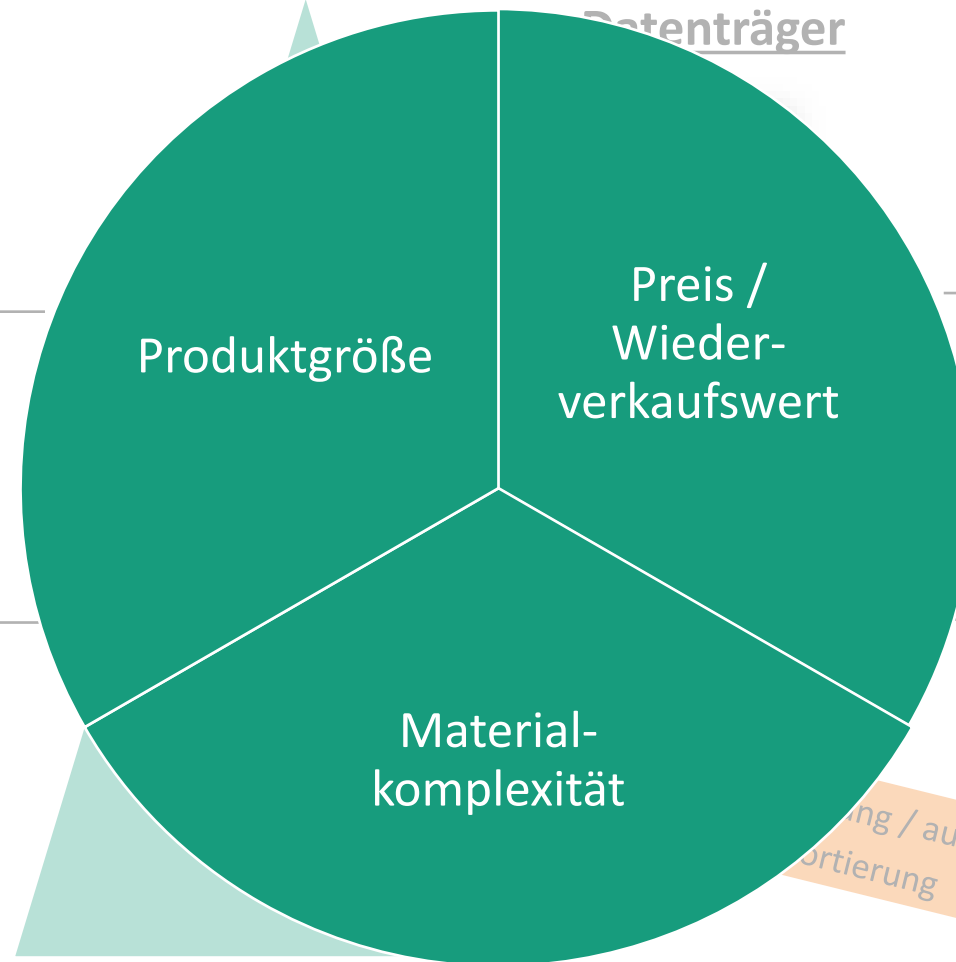
z.B. Fairphone Model 3, 4, 4a
Technische Spezifikationen
unterscheidbar

Charge (batch)

z.B. Fairphone 3 Batch A, B
Herstellungsort & Zeitpunkt
unterscheidbar

Artikel (item)

z.B. Fairphone 3 ID ABC123
Individuelle Herstellung, Eigenschaften,
Nutzungsdaten



Hierarchieebene

Produktebene
z.B. Smartphone



Bauteilebene

Im Produkt enthaltene Komponenten
mit Angabe von z.B. Typ,
Materialzusammensetzung,
Recyclinganteil, Ersatzteilverfügbarkeit,
Reparaturanleitung,



Reuse /
Zerlegung

Reuse

Bewertungsansatz

Granularität, Hierarchieebene, Datenträger

Granularität

Model

für Produkte mit geringem Wiederverkaufswert

Charge (batch)

z.B. Fairphone 3 Batch A, B
Herstellungsort & Zeitpunkt
unterscheidbar

Artikel (item)

für Produkte mit mittlerem bis hohem Wiederverkaufswert

Reuse

Datenträger



QR-codes für große Geräte UND geringere Materialkomplexität



Zerlegung / auto.
Sortierung

für kleine bis mittelgroße Geräte UND/ODER hoher Materialkomplexität

Hierarchieebene

Produktebene



für kleine Produkte UND geringem bis mittlerem Wiederverkaufswert,
(gesamte Produkt ist Einheit)

Bauteilebene



für mittelgroße bis große Produkte UND/ODER hoher Wiederverkaufswert,
was darauf hinweist, dass das Produkt
möglicherweise in Komponenten zerlegt
werden muss, um es weiterzuverkaufen
oder zu entsorgen.

Reuse /
Zerlegung

Bewertungsansatz

Granularität, Hierarchieebene, Datenträger

Granularität

Model

für Produkte mit geringem Wiederverkaufswert

Charge (batch)

z.B. Fairphone 3 Batch A, B
Herstellungsort & Zeitpunkt
unterscheidbar

Artikel (item)

für Produkte mit mittlerem bis hohem Wiederverkaufswert

Reuse

Datenträger



QR-codes für große Geräte UND geringere Materialkomplexität



Zerlegung / auto.
Sortierung

für kleine bis mittelgroße Geräte UND/ODER hoher Materialkomplexität

Größe bzw. Produktabmessungen

- Klein (<50 cm)
- Mittel (50-100 cm)
- Groß (>100 cm)

Produktpreis / Wiederverkaufspotenzial

- Niedrig (<100€)
- Mittel (100€ - 500€)
- Hoch (> 500€)

Hierarchieebene

Produktebene



für kleine Produkte UND geringem bis mittlerem Wiederverkaufswert,
(gesamte Produkt ist Einheit)

Bauteilebene



für mittelgroße bis große Produkte UND/ODER hoher Wiederverkaufswert,
was darauf hinweist, dass das Produkt
möglicherweise in Komponenten zerlegt
werden muss, um es weiterzuverkaufen
oder zu entsorgen.

Reuse /
Zerlegung

Untersuchte Produktgruppen

WEEE Category	Ecodesign / Energy Labelling Category	ESPR Product Groups
1. Temperature Exchange Equipment	Heating, Cooling and Ventilation	Air Heating and Cooling Products
1. Temperature Exchange Equipment	Heating, Cooling and Ventilation	Water Heaters
1. Temperature Exchange Equipment	Heating, Cooling and Ventilation	Air Conditioners and Comfort Fans
1. Temperature Exchange Equipment	Heating, Cooling and Ventilation	Local Space Heaters
1. Temperature Exchange Equipment	Heating, Cooling and Ventilation	Solid Fuel Boilers
1. Temperature Exchange Equipment	Heating, Cooling and Ventilation	Space Heaters
1. Temperature Exchange Equipment	Refrigeration	Commercial Refrigerators
1. Temperature Exchange Equipment	Refrigeration	Fridges and Freezers
1. Temperature Exchange Equipment	Refrigeration	Professional Refrigerated Storage Cabinets
2. Screens, Monitors	Electronic Products	TV and Electronic Displays
3. Lamps	Light Sources	Light Sources
4. Large Equipment >50 cm	B2B Products	Circulators
4. Large Equipment >50 cm	B2B Products	Electric Motors
4. Large Equipment >50 cm	B2B Products	Industrial Fans
4. Large Equipment >50 cm	B2B Products	Power Transformers
4. Large Equipment >50 cm	B2B Products	Water Pumps
4. Large Equipment >50 cm	B2B Products	Welding Equipment
4. Large Equipment >50 cm	Cleaning and Drying	Household Dishwashers
4. Large Equipment >50 cm	Cleaning and Drying	Professional dishwashers
4. Large Equipment >50 cm	Cleaning and Drying	Professional laundry
4. Large Equipment >50 cm	Cleaning and Drying	Tumble Dryers
4. Large Equipment >50 cm	Cleaning and Drying	Washer Dryers
4. Large Equipment >50 cm	Cleaning and Drying	Washing Machines
4. Large Equipment >50 cm	Cooking	Domestic Ovens
4. Large Equipment >50 cm	Cooking	Hobs
4. Large Equipment >50 cm	Cooking	Range Hoods
4. Large Equipment >50 cm	Electronic Products	Photovoltaic panels
4. Large Equipment >50 cm	Electronic Products	EV charging boxes
4. Large Equipment >50 cm	Electronic Products	Imaging equipment
4. Large Equipment >50 cm	Electronic Products	Servers and Data Storage Products
4. Small Equipment <50 cm	Electronic Products	External Power Supplies
5. Small Equipment <50 cm	Heating, Cooling and Ventilation	Ventilation Units
5. Small Equipment <50 cm	Cleaning and Drying	Vacuum Cleaners
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Electronic Products	Computers
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Electronic Products	Game Consoles
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Electronic Products	Smartphones and Tablets

Ergebnisse

Untersuchte Produktgruppen

WEEE Category	ESPR Product Groups
1. Temperature Exchange Equipment	Air Heating and Cooling Products
1. Temperature Exchange Equipment	Water Heaters
1. Temperature Exchange Equipment	Air Conditioners and Comfort Fans
1. Temperature Exchange Equipment	Local Space Heaters
1. Temperature Exchange Equipment	Solid Fuel Boilers
1. Temperature Exchange Equipment	Space Heaters
1. Temperature Exchange Equipment	Commercial Refrigerators
1. Temperature Exchange Equipment	Fridges and Freezers
1. Temperature Exchange Equipment	Professional Refrigerated Storage Cabinets
2. Screens, Monitors	TV and Electronic Displays
3. Lamps	Light Sources
4. Large Equipment >50 cm	Circulators
4. Large Equipment >50 cm	Electric Motors
4. Large Equipment >50 cm	Industrial Fans
4. Large Equipment >50 cm	Power Transformers
4. Large Equipment >50 cm	Water Pumps
4. Large Equipment >50 cm	Welding Equipment
4. Large Equipment >50 cm	Household Dishwashers
4. Large Equipment >50 cm	Professional dishwashers
4. Large Equipment >50 cm	Professional laundry
4. Large Equipment >50 cm	Tumble Dryers
4. Large Equipment >50 cm	Washer Dryers
4. Large Equipment >50 cm	Washing Machines
4. Large Equipment >50 cm	Domestic Ovens
4. Large Equipment >50 cm	Hobs
4. Large Equipment >50 cm	Range Hoods
4. Large Equipment >50 cm	Photovoltaic panels
4. Large Equipment >50 cm	EV charging boxes
4. Large Equipment >50 cm	Imaging equipment
4. Large Equipment >50 cm	Servers and Data Storage Products
5. Small Equipment <50 cm	External Power Supplies
5. Small Equipment <50 cm	Ventilation Units
5. Small Equipment <50 cm	Vacuum Cleaners
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Computers
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Game Consoles
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Smartphones and Tablets

- Größe
- Preis
- Materialkomplexität

Untersuchte Produkt- gruppen

WEEE Category	ESPR Product Groups	Size	Price	Material compl.
1. Temperature Exchange Equipment	Air Heating and Cooling Products	large	medium	medium
1. Temperature Exchange Equipment	Water Heaters	large	medium	medium
1. Temperature Exchange Equipment	Air Conditioners and Comfort Fans	medium	medium	medium
1. Temperature Exchange Equipment	Local Space Heaters	medium	low	medium
1. Temperature Exchange Equipment	Solid Fuel Boilers	large	medium	high
1. Temperature Exchange Equipment	Space Heaters	medium	medium	medium
1. Temperature Exchange Equipment	Commercial Refrigerators	large	medium	medium
1. Temperature Exchange Equipment	Fridges and Freezers	large	medium	medium
1. Temperature Exchange Equipment	Professional Refrigerated Storage Cabinets	large	medium	medium
2. Screens, Monitors	TV and Electronic Displays	medium	high	medium
3. Lamps	Light Sources	small	low	medium
4. Large Equipment >50 cm	Circulators	medium	low	medium
4. Large Equipment >50 cm	Electric Motors	medium	medium	medium
4. Large Equipment >50 cm	Industrial Fans	large	medium	high
4. Large Equipment >50 cm	Power Transformers	large	medium	high
4. Large Equipment >50 cm	Water Pumps	medium	low	medium
4. Large Equipment >50 cm	Welding Equipment	medium	low	medium
4. Large Equipment >50 cm	Household Dishwashers	large	medium	medium
4. Large Equipment >50 cm	Professional dishwashers	large	medium	medium
4. Large Equipment >50 cm	Professional laundry	large	medium	medium
4. Large Equipment >50 cm	Tumble Dryers	large	medium	medium
4. Large Equipment >50 cm	Washer Dryers	large	medium	medium
4. Large Equipment >50 cm	Washing Machines	large	medium	medium
4. Large Equipment >50 cm	Domestic Ovens	large	medium	medium
4. Large Equipment >50 cm	Hobs	medium	medium	medium
4. Large Equipment >50 cm	Range Hoods	medium	low	medium
4. Large Equipment >50 cm	Photovoltaic panels	large	high	medium
4. Large Equipment >50 cm	EV charging boxes	medium	high	medium
4. Large Equipment >50 cm	Imaging equipment	medium	high	medium
4. Large Equipment >50 cm	Servers and Data Storage Products	large	high	high
5. Small Equipment <50 cm	External Power Supplies	small	low	low
5. Small Equipment <50 cm	Ventilation Units	medium	low	medium
5. Small Equipment <50 cm	Vacuum Cleaners	medium	low	medium
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Computers	medium	high	medium
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Game Consoles	medium	medium	medium
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Smartphones and Tablets	small	high	high

Untersuchte Produkt- gruppen

WEEE Category	ESPR Product Groups	Data Carrier	Hierarchy	Granularity
1. Temperature Exchange Equipment	Air Heating and Cooling Products	QR	Component	Item
1. Temperature Exchange Equipment	Water Heaters	QR	Component	Item
1. Temperature Exchange Equipment	Air Conditioners and Comfort Fans	RFID	Component	Item
1. Temperature Exchange Equipment	Local Space Heaters	RFID	Component	Model
1. Temperature Exchange Equipment	Solid Fuel Boilers	RFID	Component	Item
1. Temperature Exchange Equipment	Space Heaters	RFID	Component	Item
1. Temperature Exchange Equipment	Commercial Refrigerators	QR	Component	Item
1. Temperature Exchange Equipment	Fridges and Freezers	QR	Component	Item
1. Temperature Exchange Equipment	Professional Refrigerated Storage Cabinets	QR	Component	Item
2. Screens, Monitors	TV and Electronic Displays	RFID	Component	Item
3. Lamps	Light Sources	RFID	Product	Model
4. Large Equipment >50 cm	Circulators	RFID	Component	Model
4. Large Equipment >50 cm	Electric Motors	RFID	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Industrial Fans	RFID	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Power Transformers	RFID	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Water Pumps	RFID	Component	Model
4. Large Equipment >50 cm	Welding Equipment	RFID	Component	Model
4. Large Equipment >50 cm	Household Dishwashers	QR	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Professional dishwashers	QR	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Professional laundry	QR	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Tumble Dryers	QR	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Washer Dryers	QR	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Washing Machines	QR	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Domestic Ovens	QR	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Hobs	RFID	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Range Hoods	RFID	Component	Model
4. Large Equipment >50 cm	Photovoltaic panels	QR	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	EV charging boxes	RFID	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Imaging equipment	RFID	Component	Item
4. Large Equipment >50 cm	Servers and Data Storage Products	RFID	Component	Item
5. Small Equipment <50 cm	External Power Supplies	RFID	Product	Model
5. Small Equipment <50 cm	Ventilation Units	RFID	Component	Model
5. Small Equipment <50 cm	Vacuum Cleaners	RFID	Component	Model
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Computers	RFID	Component	Item
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Game Consoles	RFID	Component	Item
6. Small IT and Telecommunication Equipment	Smartphones and Tablets	RFID	Component	Item

Zusammenfassung Ergebnisse pro WEEE Kategorie

Data carrier, hierarchy, granularity

WEEE Category	Common ESPR Product Groups	Data Carrier	Hierarchy	Granularity
*1. Temperature Exchange Equipment	Air Heating and Cooling Products, Fridges and Freezers, Water Heaters	QR / RFID	Component	Item
*2. Screens, Monitors	TV and Electronic Displays, Monitors	RFID	Component	Item
*3. Lamps	Light Sources	RFID	Product	Model
** 4. Large Equipment >50 cm	Washing Machines, Dishwashers, Photovoltaic Panels, EV Charging Boxes	QR / RFID	Component	Item
** 5. Small Equipment <50 cm	Vacuum Cleaners, Ventilation Units	QR / RFID	Component	Model
** 6. Small IT and Telecommunication Equipment	Smartphones and Tablets, Computers	RFID	Component	Item

Hoher Wiederverkaufswert,
mittlere & große Produkte, hohe
Materialkomplexität

* Covered by EPREL

** Partially covered by EPREL

Zusammenfassung Ergebnisse pro WEEE Kategorie

Data carrier, hierarchy, granularity

WEEE Category	Common ESPR Product Groups	Data Carrier	Hierarchy	Granularity	
*1. Temperature Exchange Equipment	Air Heating and Cooling Products, Fridges and Freezers, Water Heaters	QR / RFID	Component	Item	→ Hoher Wiederverkaufswert, mittlere & große Produkte, hohe Materialkomplexität
*2. Screens, Monitors	TV and Electronic Displays, Monitors	RFID	Component	Item	
*3. Lamps	Light Sources	RFID	Product	Model	→ Kleine Produkte, geringer Wiederverkaufswert, mittlere Materialkomplexität
** 4. Large Equipment >50 cm	Washing Machines, Dishwashers, Photovoltaic Panels, EV Charging Boxes	QR / RFID	Component	Item	
** 5. Small Equipment <50 cm	Vacuum Cleaners, Ventilation Units	QR / RFID	Component	Model	
** 6. Small IT and Telecommunication Equipment	Smartphones and Tablets, Computers	RFID	Component	Item	

* Covered by EPREL

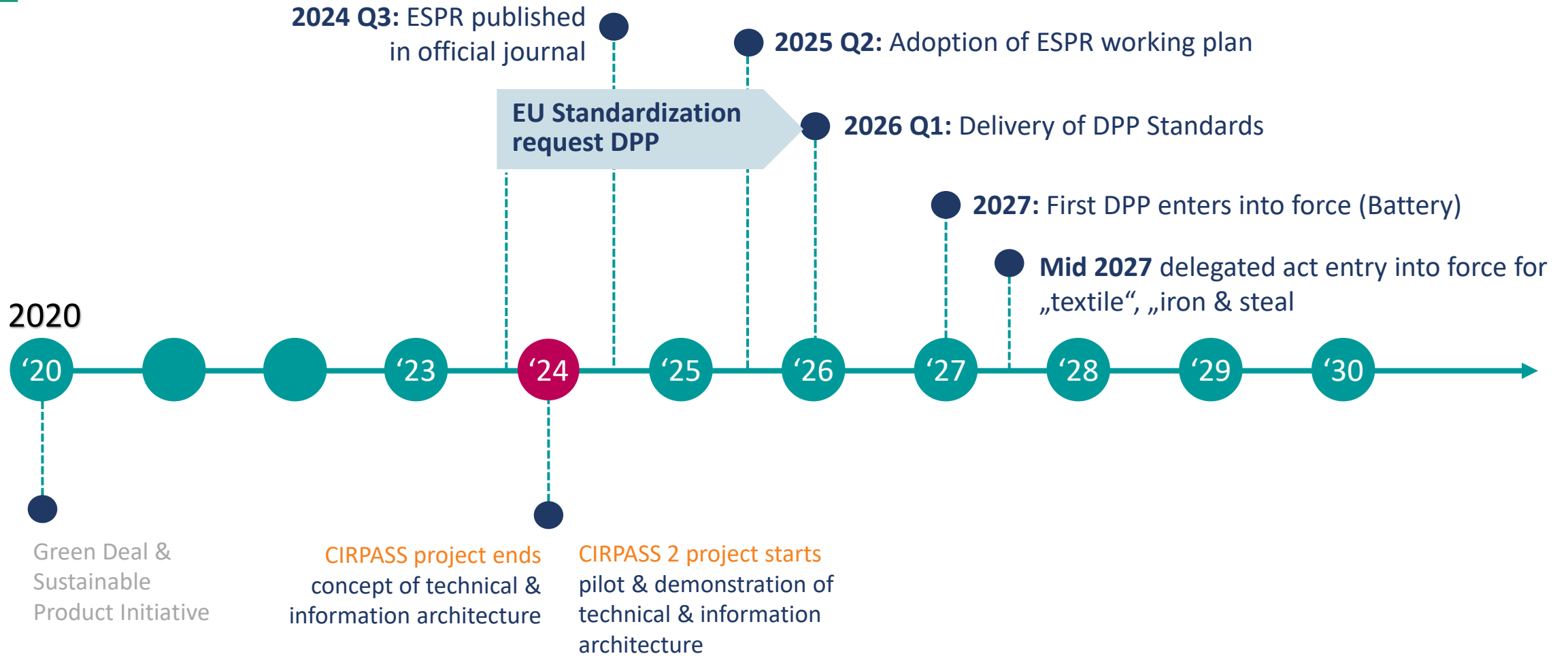
** Partially covered by EPREL

Zusammenfassung

- DPP Design: Datenträger, Granularität, Hierarchieebene
- Aus Sicht der Abfallbehandlung ist das DPP Design abhängig von: Größe, Wiederverkaufswert, Materialkomplexität
- Höhe Informationsverfügbarkeit meist vorteilhaft (RFID, Artikel-Ebene, Komponentenidentifikation)
- Andere Aspekte nicht einbezogen: Gewicht, Materialwert, potentielle Zerstörung des Data Carriers während der Produktlebensdauer, Umweltrelevanz, etc.
- Bisher logik-basierte Auswertung → Validierung unter Einbezug weiterer Anforderungen (z.B. strukturelle)

Outlook

Implementation roadmap



Contact

Eduard Wagner
Department Environmental and Reliability Engineering (ERE)
Phone +49 30 46403-7962
eduard.wagner@izm.fraunhofer.de

Fraunhofer IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
Germany
www.izm.fraunhofer.de

WEEE Directive Category	Ecodesign Directive / Energy Labelling Regulation	Common Product Groups	Typical Size	Price	Material Complexity	Data Carrier	Granularity	Hierarchy
1. Temperature Exchange Equipment	Heating, Cooling and Ventilation	Air Heating and Cooling Products, Fridges and Freezers, Water Heaters	Large	Medium	Medium	QR	Item	Component
2. Screens, Monitors, and Equipment with Screens >100 cm ²	Electronic Products	TV and Electronic Displays, Monitors	Medium / Large	High	Medium / High	RFID / QR	Item	Component
3. Lamps	Light Sources	Light Sources	Small	Low	Low	RFID	Model	Product
4. Large Equipment >50 cm	Various (Cleaning, Cooking, B2B Products)	Washing Machines, Dishwashers, Photovoltaic Panels, EV Charging Boxes	Large	Medium	Medium	QR	Item	Component
5. Small Equipment <50 cm	Cleaning and Drying	Vacuum Cleaners, Ventilation Units	Medium	Low	Medium	RFID	Model	Component
6. Small IT and Telecommunication Equipment <50 cm	Electronic Products	Smartphones and Tablets, Computers	Medium	High	Medium	RFID	Item	Component

Annahmen

Artikel mit Gefahrstoffen

5 (b) der Teil des Produkts, der besorgniserregende Stoffe enthält;

5 (c) die Konzentration, die Höchstkonzentration oder den Konzentrationsbereich der besorgniserregenden Stoffe im gesamten Produkt, in seinen relevanten Bauteilen oder seinen Ersatzteilen;

Anforderung nach „WEEE ANNEX VII for selective treatment“:

- polychlorinated bi-/ter-phenyls (PCB) /PCT)
- mercury containing components
- batteries
- printed circuit boards of mobile phones generally
- toner cartridges
- plastics with BFRs
- asbestos waste
- cathode ray tubes
- chlorofluorocarbons (CFC), (HCFC), (HFC), (HC)
- gas discharge lamps
- LCDs
- External electric cables

Datenträger (QR-Code oder RFID),

Hierarchieebene (Produkt oder auch enthaltene Komponenten),

Produktgranularität (Produktmodell, charge oder jeder individuelle Artikel)



Datenträger

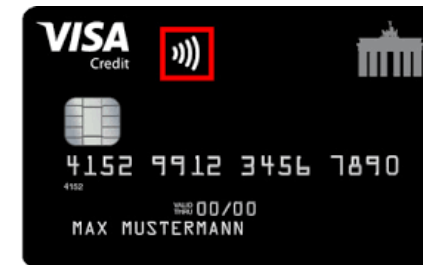
RFID & NFC



RFID vs NFC

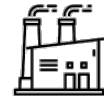
WWW.INTEGRASOURCES.COM

RFID		NFC
3-5 M	◀ RANGE ▶	1-10 CM
ONE-WAY	◀ TYPE OF COMMUNICATION ▶	TWO-WAY
FASTER, MULTIPLE TAGS	◀ DATA TRANSFER SPEED ▶	SLOWER, 1 TAG AT A TIME
SIMPLE ID DATA	◀ DATA TYPES ▶	MULTIPLE DATA TYPES



Digitaler Produktpass

EU Ziele



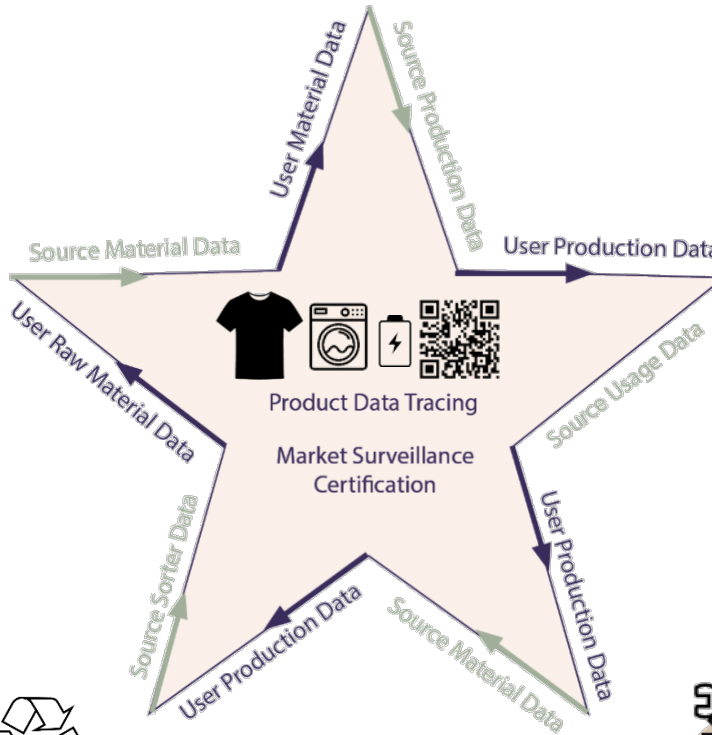
Manufacturer/
Designer

1. *automate & simplify compliance for authorities and producer*



Raw Material
Producer / Importer

5. *support sustainable sourcing & production*



Consumer

2. *support consumers in making sustainable choices*



Waste
treatment

4. *enable recycling and the transition to a circular economy*



Repair/
Reuse

3. *consumer empowerment & repair*







Welche Informationen sollen im DPP bereitgestellt werden?

Gesetzliche Vorgaben und Rahmenbedingungen (Auszug)

Legal area	Acronym	Description
Chemical legislation	REACH	Requirements for the use of chemicals [1907/2006/EC]
	CLP	Classification, labelling, packaging of chemicals [1272/2008/EC]
Product legislation	ErP	Ecodesign Directive [2009/125/EC]
	EEL	Energy labelling Regulation (EU) 2017/1369
	TEX	Textile fibre names and related labelling Regulation (EU) 1007/2011
		Upcoming: ESPR (revision Ecodesign Directive) Upcoming: EU Strategy for Textiles [(2021)67453]
Waste legislation	BATT	Batteries and accumulators [2006/66/EC]
	ELV	End-of-life vehicle [2005/64/EC]
	PAC	Packaging waste [94/62/EC]
	RoHS	Restriction on hazardous substances [2011/65/EC]
	WEEE	E-waste Directive [2012/19/EU]
	WFD	Waste Framework Directive [2008/98/EC]
Corporate legislation	CSR	Corporate social responsibility (CSR) & responsible business conduct (RBC)
	EMAS	Eco-management [1221/2009/EC]
	CMRT	Conflict mineral regulation (EU) 2017/821

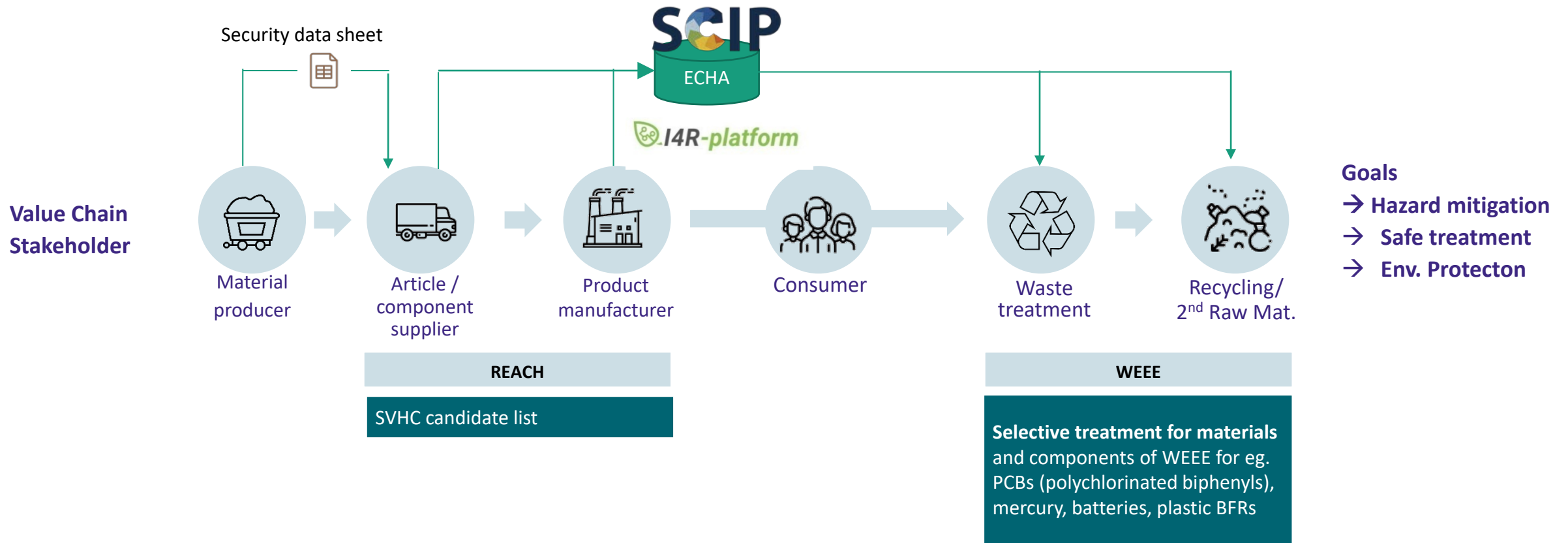
Informationsanforderung in EU Gesetzgebung

Relevante Informationsanforderungen für die EEE-Abfallbehandlung

Gesetzesakt	Informationsanforderung	Format		Barriere
Richtlinie (EG) Nr. 1907/2006 REACH	Artikel 33: Kennzeichnung von Erzeugnissen, die besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) mit einem Anteil von mehr als 0,1 % enthalten	SCIP Datenbank, Markierungen	 	SCIP: Keine Zuordnung zu (Alt-)geräten
Verordnung (EU) 2019/2021 & (EU) No 617/2013 (Ökodesign Displays & Computer)	<p>Anhang II 7. (Ecodesign PC): Kennzeichnung von Quecksilber</p> <p>Anhang II D. 1-5. (Ecodesign Disp): Kennzeichnung von Cadmium und Kunststoffkomponenten, Informationen über die Entsorgung am Ende des Lebenszyklus</p>	Markierungen, Piktogramme	 	Zugang
Richtlinie 2012/19/EU WEEE	Artikel 15: Informationen zur Demontage und zum Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten und zu den enthaltenen Materialien und gefährlichen Stoffen und Gemischen	nicht definiert	 	Format und Zugang

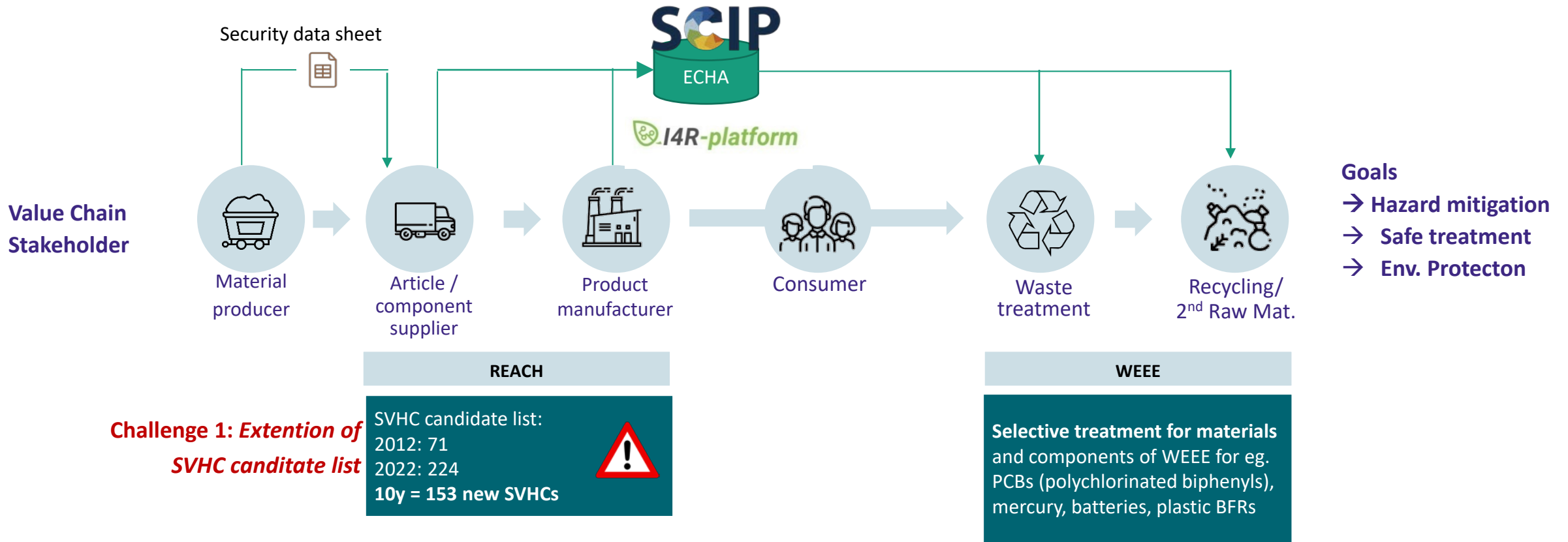
Challenges in the product life cycle

(1) Legislation, (2) product, (3) informaton



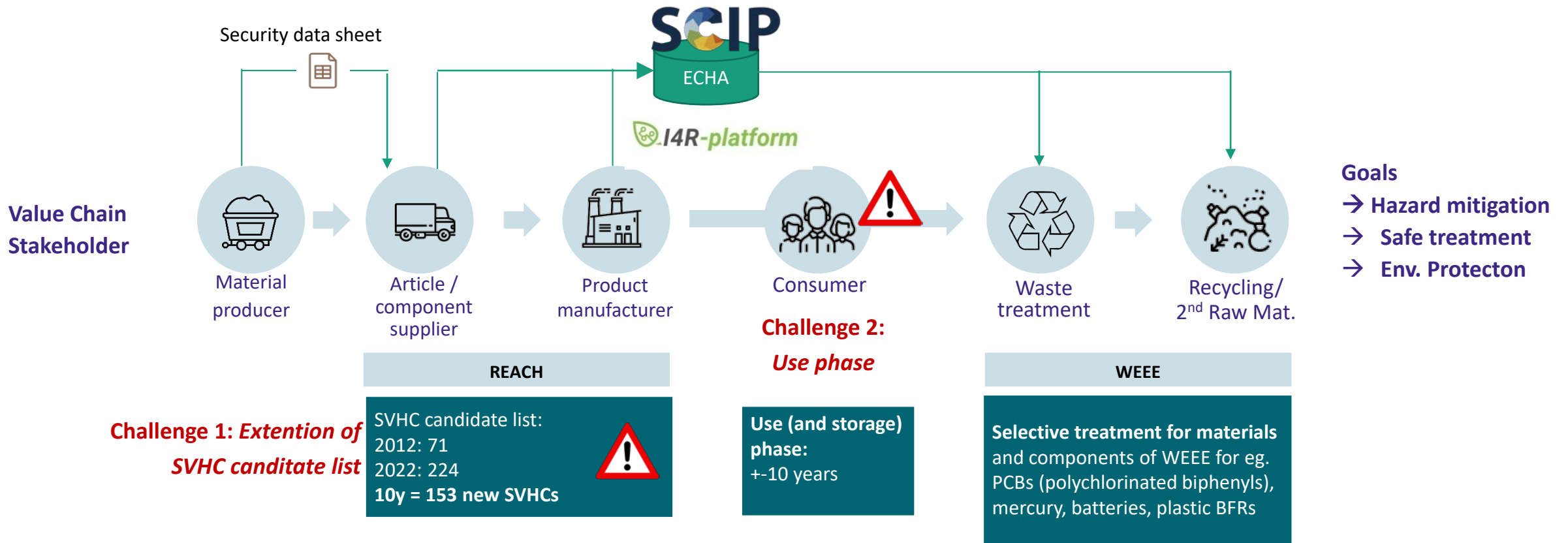
Challenges in the product life cycle

(1) Legislation, (2) product, (3) informaton



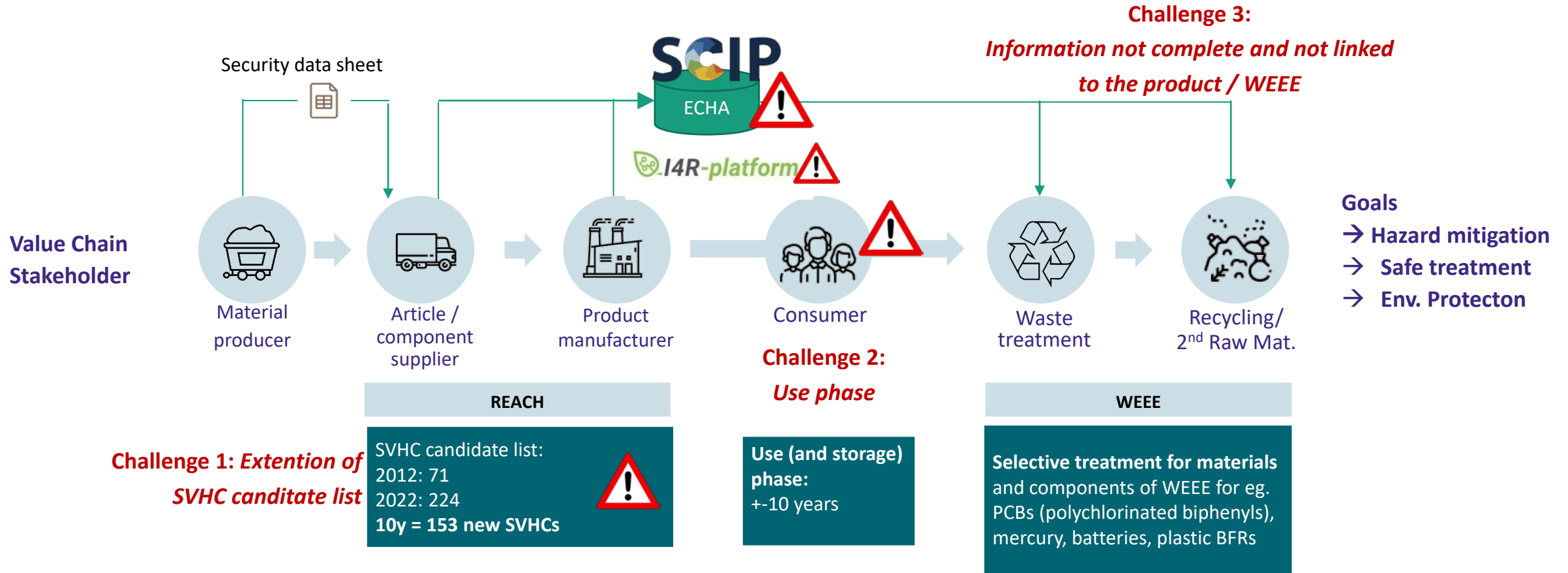
Challenges in the product life cycle

(1) Legislation, (2) product, (3) informaton



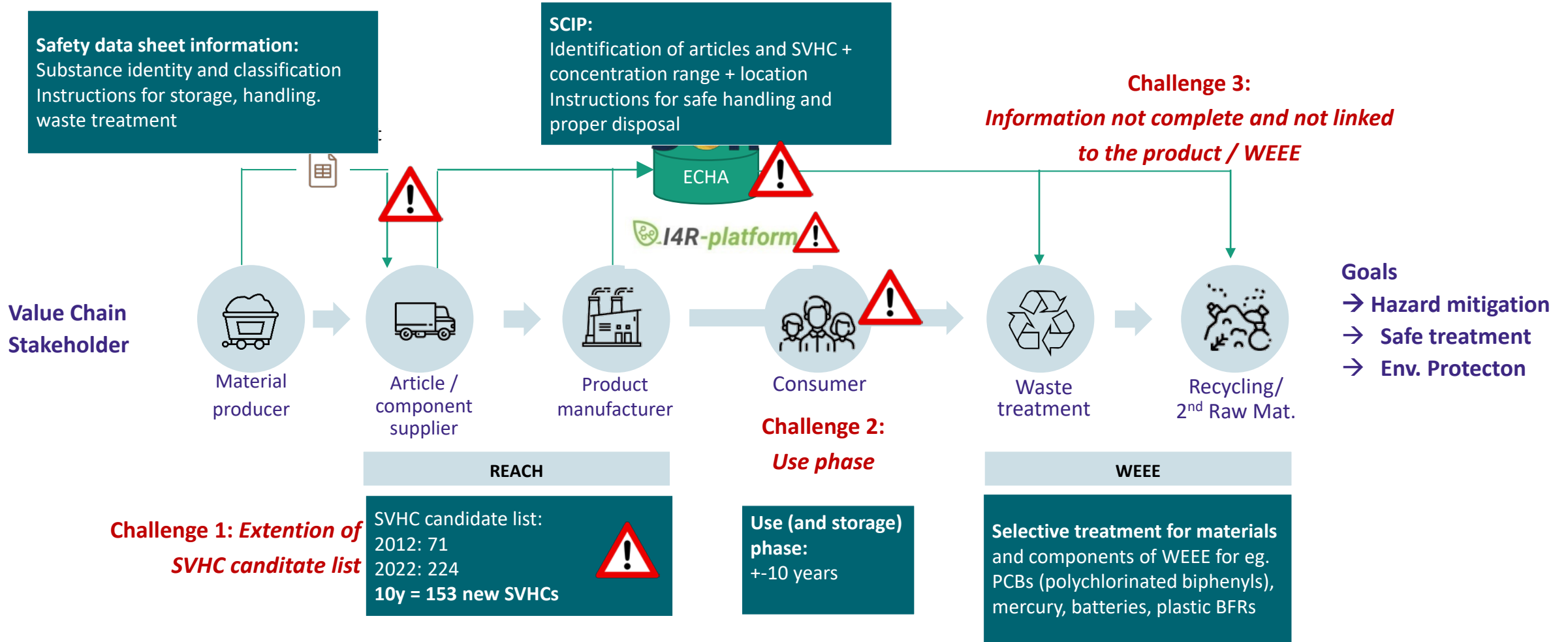
Challenges in the product life cycle

(1) Legislation, (2) product, (3) informaton



Challenges in the product life cycle

(1) Legislation, (2) product, (3) informaton

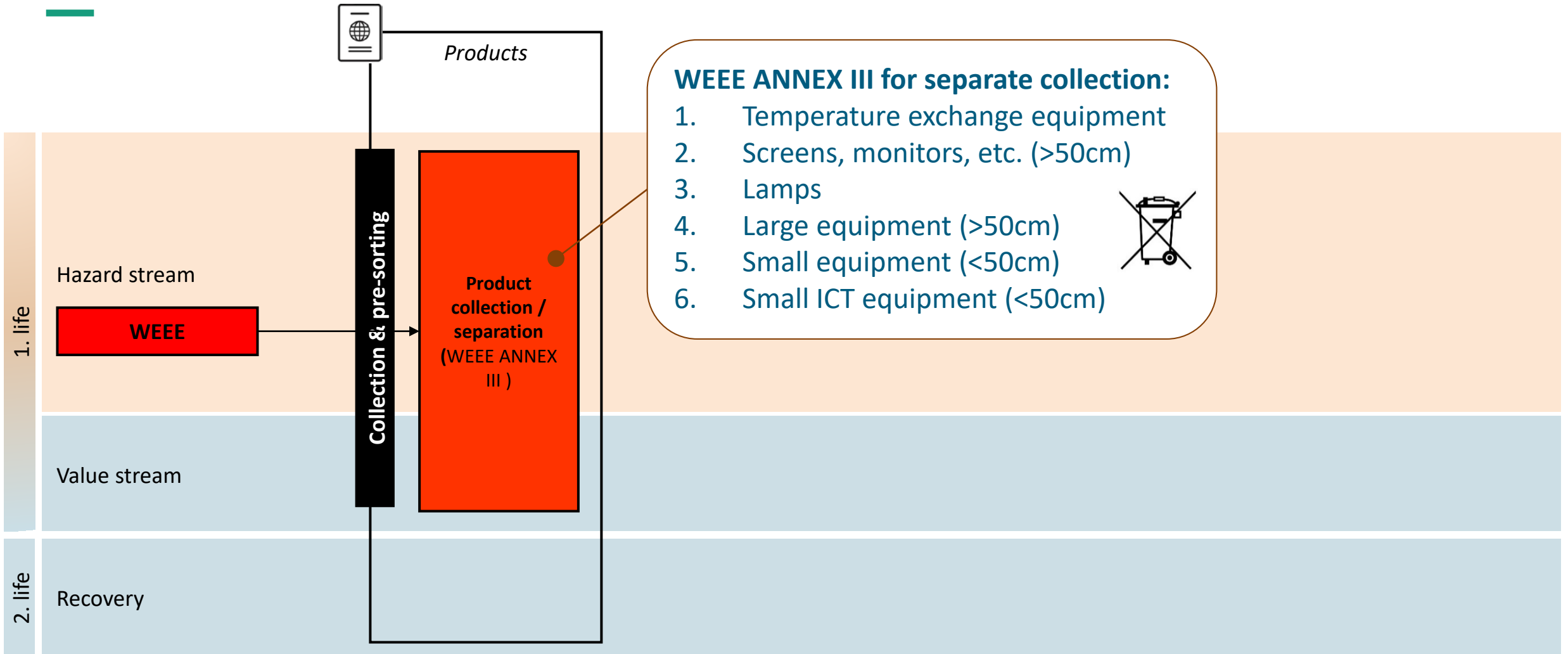


Zwischenfazit

- Informationen zu Gefahrstoffen eingeschränkt auf SVHCs von Erzeugnissen bei deren Inverkehrbringung. SVHC Liste wird über lange Produktlebensdauern erweitert, fehlende Informationen im Recycling → Full material declaration bei Inverkehrbringung, selektive Freigabe
- Informationspflichten SVHC Identifizierung des Produktmodells nötig
- Schnittstelle zu online-informationen am Produkt nötig (z.B. QR Code)
- Informationsbedürfnisse der Recycler?

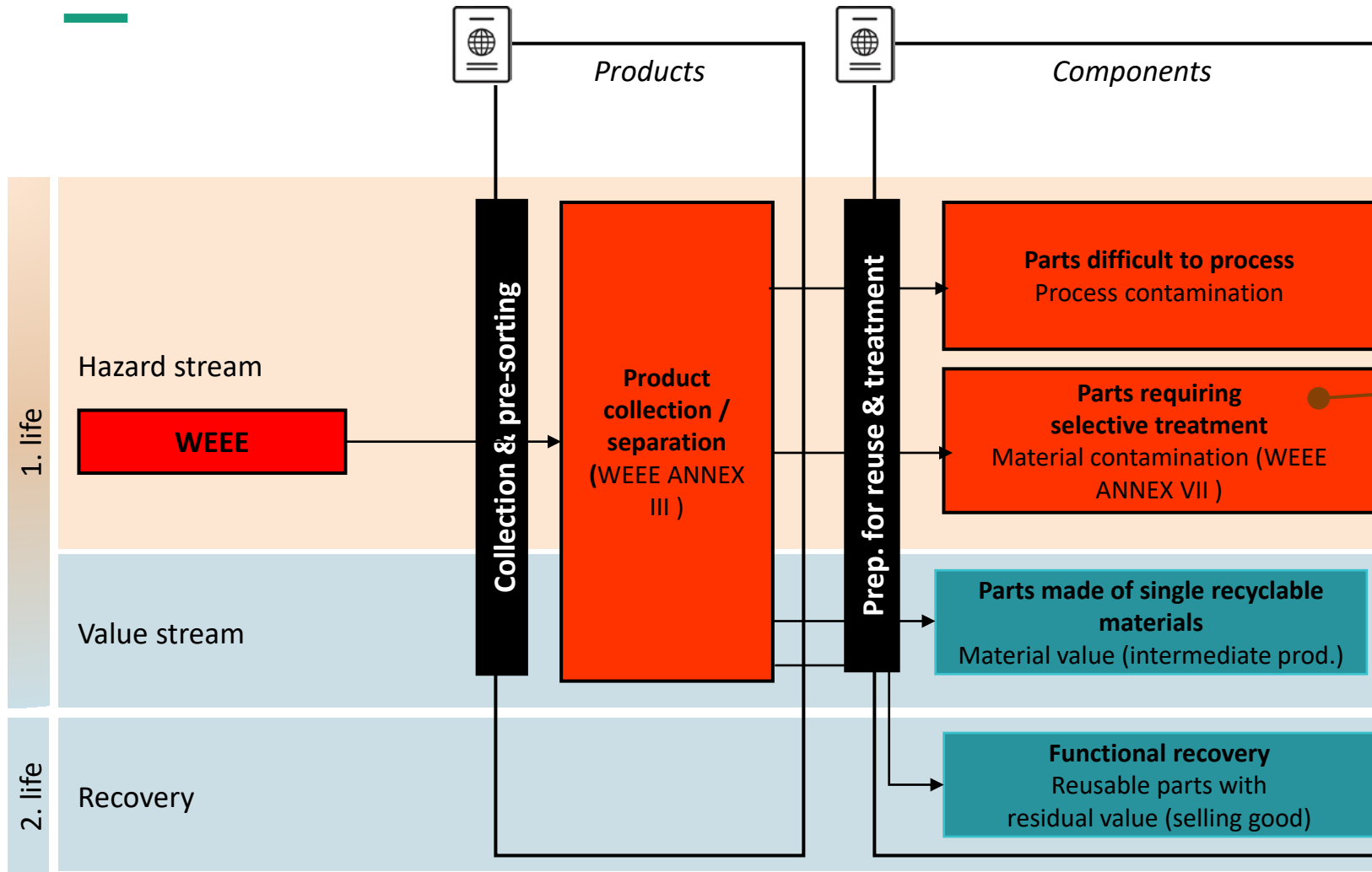
EoL treatment process (WEEE)

Information requirements



EoL treatment process (WEEE)

Information requirements



Anforderung nach „WEEE ANNEX VII for selective treatment“:

- polychlorinated bi-/ter-phenyls (PCB) /PCT)
- mercury containing components
- batteries
- printed circuit boards of mobile phones generally
- toner cartridges
- plastics with BFRs
- asbestos waste
- cathode ray tubes
- chlorofluorocarbons (CFC), (HCFC), (HFC), (HC)
- gas discharge lamps
- LCDs
- External electric cables

→ Anforderungen nach „WEEE Dir. Art.15 for treatment facilities“:

Informationen zur Demontage und zum Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten und zu den enthaltenen Materialien und gefährlichen Stoffen und Gemischen

Legend:
 ✓ - maybe in
 ✗ - not relevant
 [] - low certainty

	Polychlorinated biphenyls (PCB)	Mercury containing components	Batteries	Printed Circuit Boards (PCBs) containing capacitors	Toner cartridges, color toner	Plastics with brominated flame retardants (BFR)	Asbestos	Cathode ray tubes	CFC, HCFC, HFC, HC	Gas discharge lamps	Liquid Crystal Displays (LCDs) > 100 cm ²	External electrical lines	Components with refractory ceramic fibers	Components with radioactive substances	Electrolytic capacitors, height > 25 mm, ø 25 mm	Equipment containing gases that are ozone depleting or have a global warming potential (GWP) above 15
Air conditioners and Heat pumps	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	[✓]	✗	✗	✗	✓
Battery operated stick - Stick Vacuum Cleaners	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	[✓]	✗	✗	[✗]	✗
Blu-ray & DVD Player	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗
Bluetooth Speaker	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Boilers/Water heaters	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓
Bread maker	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	[✓]	✓	✗	✗	✗	✗
Canister vacuum cleaner	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	[✗]	✗
CCFL Display	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗
Coffee machines	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗
Consumer Walkie-Talkie Radios	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
Cooking hobs	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗	[✓]	✗
Digital image products	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Dishwashers	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✗

NNEX VII for
 phenyls (PCB)
 components
 mobile phones

), (HCFC),

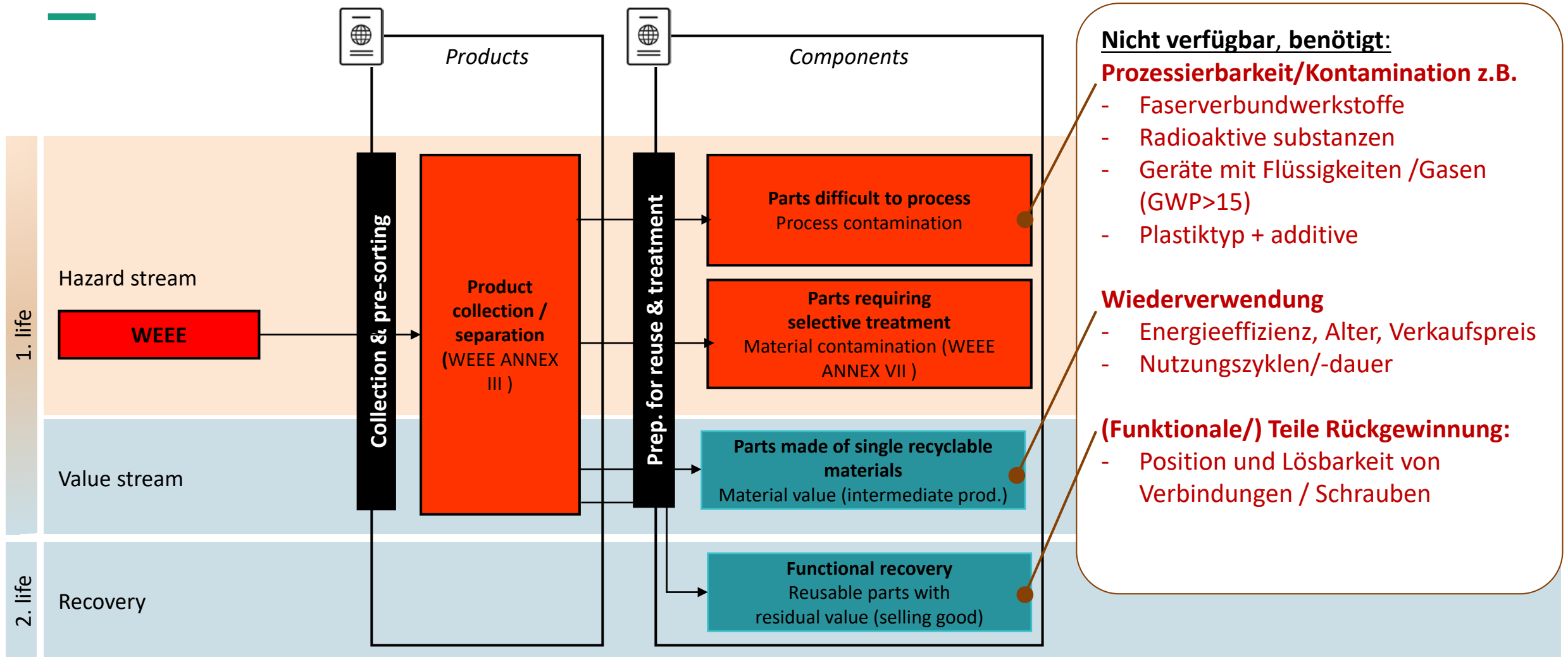
EEE Dir. Art.15

ge und zum

n enthaltenen
 1 Stoffen und

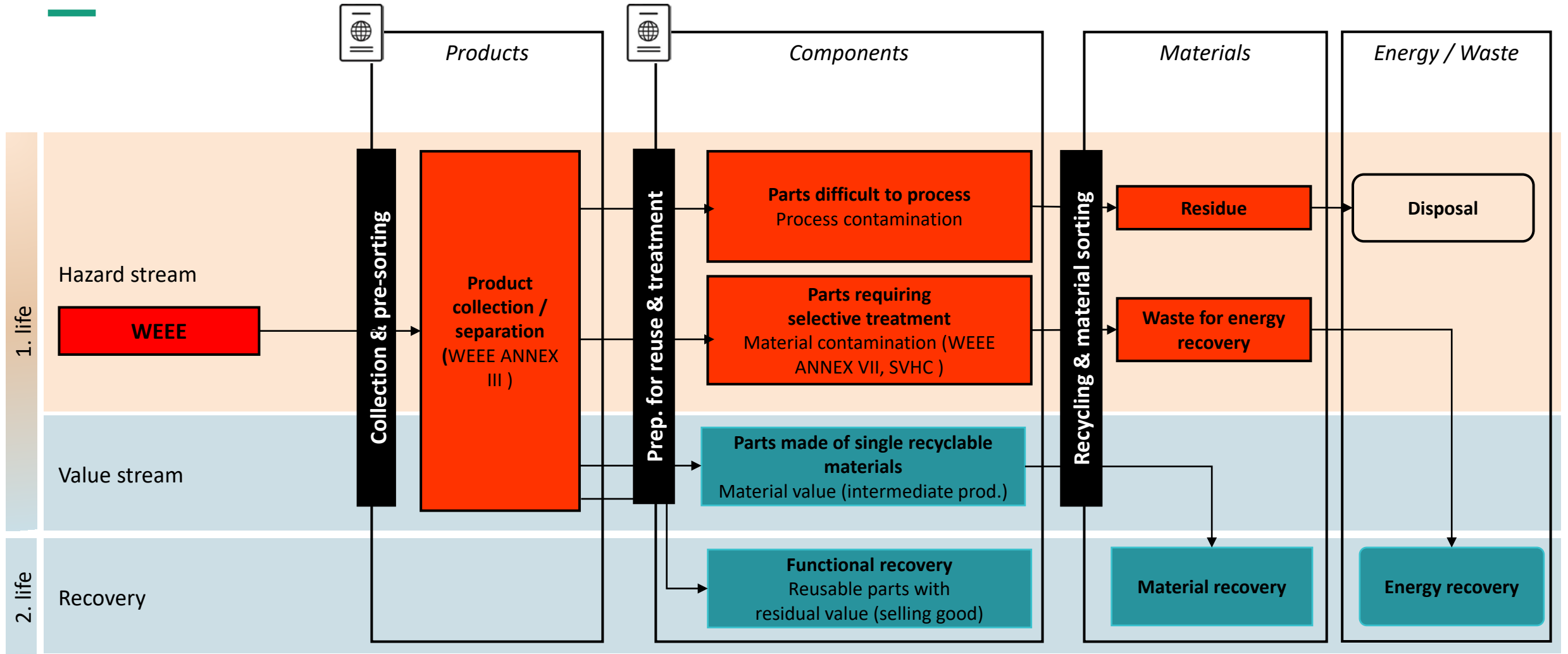
EoL treatment process (WEEE)

Information requirements



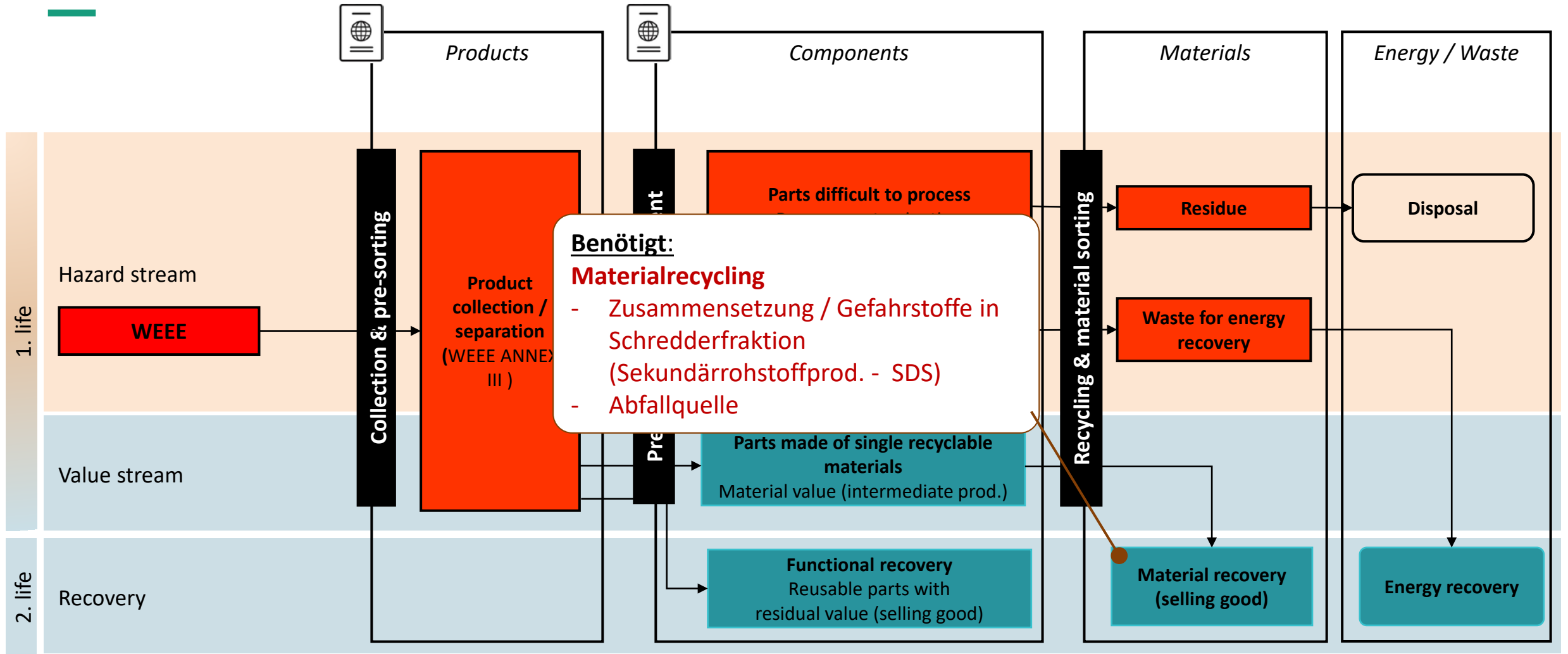
EoL treatment process (WEEE)

Information requirements



EoL treatment process (WEEE)

Information requirements



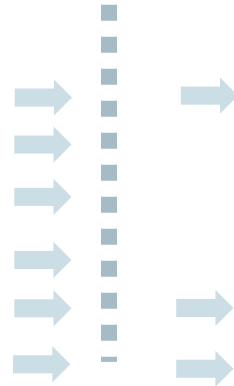
Selektive Informationsweitergabe

IP & Datenschutz



- **PP plastic housing with BFR**
- Copper wires
- XX functional material
- YY functional material
- **Li-Ion battery 110-71-4**
- **Mercury 7439-97-6**

Filter:
legal mandatory



Aggregation:
relevant parts
and location



- **PP plastic housing with BFR**
- **Li-Ion battery** behind lightning unit
- **Mercury switch** on printed circuit board



Identification technologie

QR vs. RFID

	Optical (QR-code)	Electronic (RFID)
Durability/Readability	Damaged or dirty	Damaged
Automated sorting	(No)	(Yes)
Costs	Low	Medium-high
Extention potential	?	?
Env. impact	Low	Medium
Reading speed	Slow	Fast
<i>Mögl. Anwendung</i>	<i>Großgeräte</i>	<i>Kleingeräte</i>

Further considerations

RFID:

- Legal challenge - textile becomes WEEE
- Might be cut out

QR-Code: Future development for automated scanning of QR codes, similar to bottle deposit machines.

Zusammenfassung

- Informationen zu Gefahrstoffen eingeschränkt auf SVHCs von Erzeugnissen bei deren Inverkehrbringung. SVHC Liste wird über lange Produktlebensdauern erweitert, fehlende Informationen im Recycling → Full material declaration bei Inverkehrbringung, selektive Freigabe
- Identifizierung des Produktmodells nötig
- Weitere Informationen
 - Schadstoffe und Verunreinigung, Produkteigenschaften zur Prozessierbarkeit
 - für Reuse von Produkten/Komponenten (funktionalen/technischen Eigenschaften)
 - Wertstoffe in Produkte/Komponenten
- Technische Anforderungen: QR-code oder RFID am Produkt (tbd)



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Digitaler Produktpass

Fraunhofer IZM

Eduard Wagner

eduard.wagner@izm.fraunhofer.de