



# Recyclingfähigkeit

Normung für die Recyclingfähigkeit  
von Produkten und Materialien  
mitgestalten

Wir starten um 13:00 Uhr

**DIN**

# Warum treffen wir uns heute?



Recyclingfähige  
Kamera



Recyclingfähige Kamera,  
die im Meer landet



Theoretisch & Praktisch  
recyclingfähig!!

Anfang des  
Produktlebenszyklus  
**Design &  
Quantifizierung**



Ende des  
Produktlebenszyklus  
**Sammlung &  
Sortierung**

# Unser Ablauf

Bis 13:00	Check-In
13:00	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Begrüßung und Intro</b> „Recyclingfähigkeit bei DIN“ + Kollaboratives Arbeiten</li><li>• <b>Status Quo</b> der Normung in Themenkomplex Recyclingfähigkeit</li></ul>
Runde 1 13:30	4 verschiedene <b>Sessions</b>
Pause 14:15	
Runde 2 14:25	4 verschiedene <b>Sessions</b>
Pause 15:10	
15:15	Spot on: Präsentation der <b>Sessionergebnisse</b>
15:45	Wrap-up: <b>Ergebnisse und Next Steps</b> – “Wer macht mit in der Normung?”
15:50	<b>Q&amp;A</b>

# Workshop-Planung

DIN

1a

Quantifizierung der Recyclingfähigkeit

1b

Design 4 und FROM Recycling

2a

Einheitliche Datenblätter für sortierte Materialien + Interoperabilität der Verpackungskennzeichnung

2b

Definition von Open- und Closed-Loop-Systemen + Dokumentationsanforderungen für die Rückverfolgbarkeit

3

Erfassung und Bewertung von Substanzen / Schadstofffreiheit



*Jeder TN kann an 2 Sessions teilnehmen. Jede Session findet 2x hintereinander statt.*

Ankündigung  
Workshop Ende 2024

# Workshop-Planung

DIN

1a

Quantifizierung der Recyclingfähigkeit

Jens Giegerich (Vorwerk)  
Angelina Patel (DIN)

1b

Design 4 und FROM Recycling

Stephan Kabasci  
(Fraunhofer Umsicht)  
Anna Trawnitschek (DIN)

2a

Einheitliche Datenblätter für sortierte Materialien + Interoperabilität der Verpackungskennzeichnung

Moritz Krehl (BDE)  
Alexandra Engelt (DIN)

2b

Definition von Open- und Closed-Loop-Systemen + Dokumentationsanforderungen für die Rückverfolgbarkeit

Monica Harting Pfeifer  
(Remondis)  
Dominique Essigkrug  
(DIN)



*Jeder TN kann an 2 Sessions teilnehmen. Jede Session findet 2x hintereinander statt.*

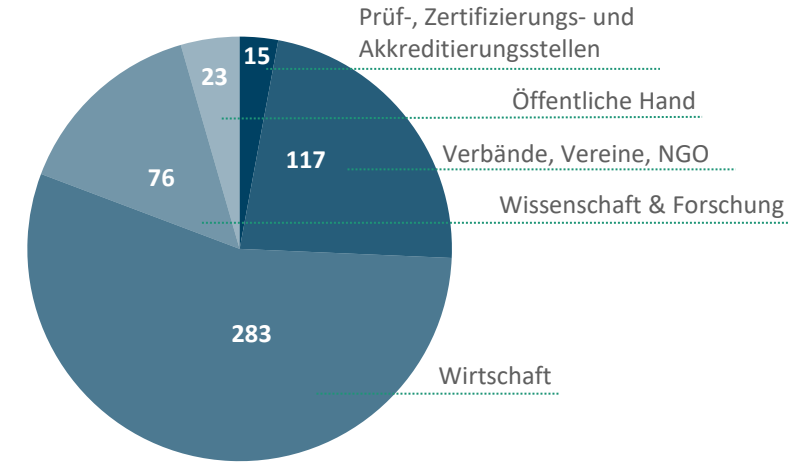
# Zielstellung unseres Workshops



# Normungsroadmap Circular Economy



Starke Beteiligung:  
550 Autor\*innen aus ...



Die Schwerpunktthemen orientieren sich an den Fokusthemen des Circular Economy Action Plans der EU



Gefördert durch:  

 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

# Politische Treiber für Standards sind die NKWS (Entwurf) & das High Level Forum der EU



Normen für

- Rezyklatqualitäten für Metalle
- Europ. Normen bei Kunststoffen zu recyclingrelevanten Informationen (z.B. Rezyklatgehalt gemäß genormter Berechnungsmethode, Schadstoffe)
- Abbau von Hemmnissen für den Rezyklateinsatz bei Kunststoffen
- Sektorspezifische Normen und Standards auf Material-, Produkt- und Prozessebene zur Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie erarbeitet werden (Insbesondere die Bewertung von Recyclingfähigkeit)
- Indikatoren zur Bestimmung der Recyclingfähigkeit von Erneuerbare-Energien-Anlagen und ihrer Komponenten
- Qualitätsstandards für Materialien und sektorübergreifende Spezifikationen der Qualitätsanforderungen an die Sortier-/Vorbehandlungsfraktionen aus Abfällen/Altprodukten
- Zirkuläres Produktdesign für Fahrzeugen und Batterien sowie deren einzelnen Komponenten



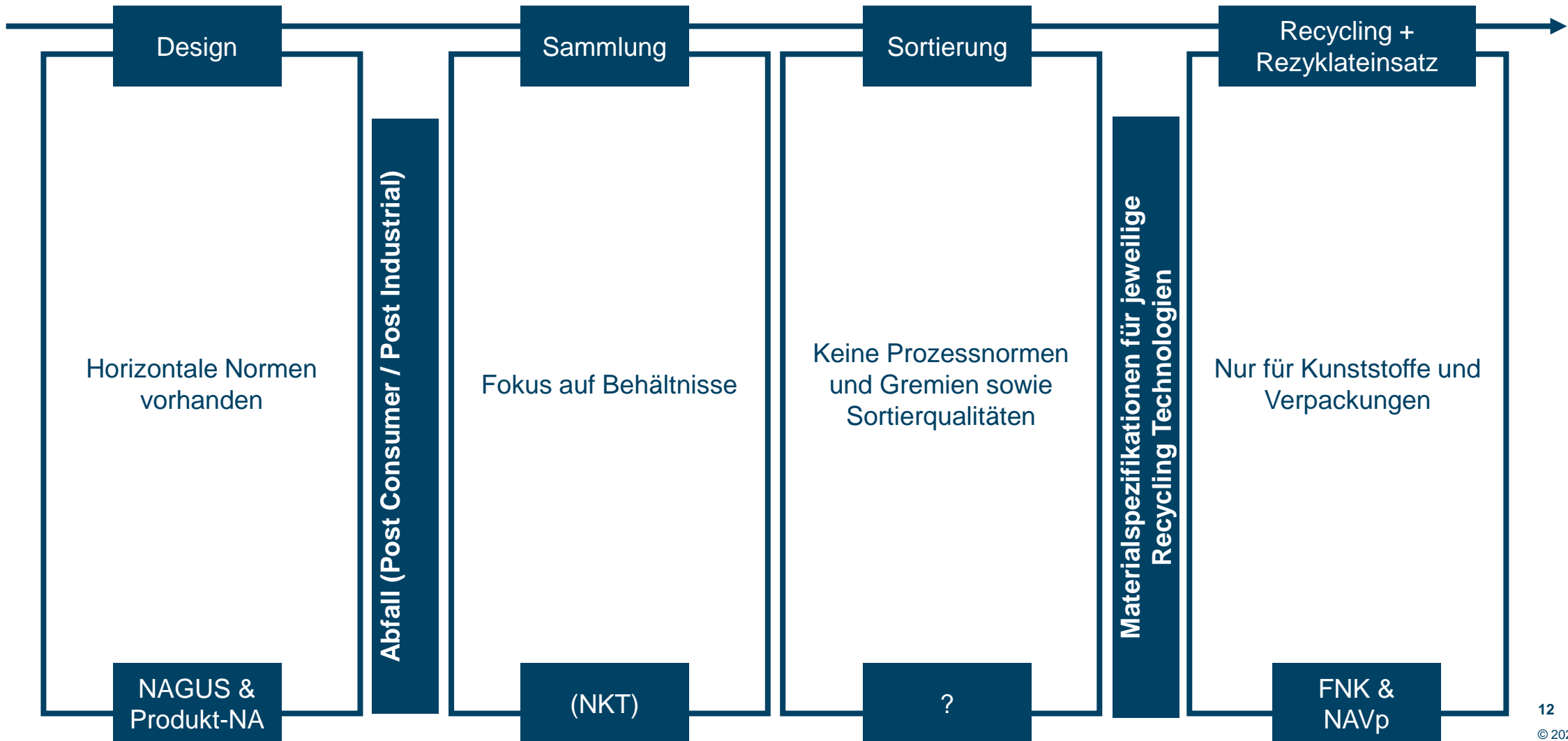
Empfehlung der Kommission:

Gründung eines CEN/TC Recycling

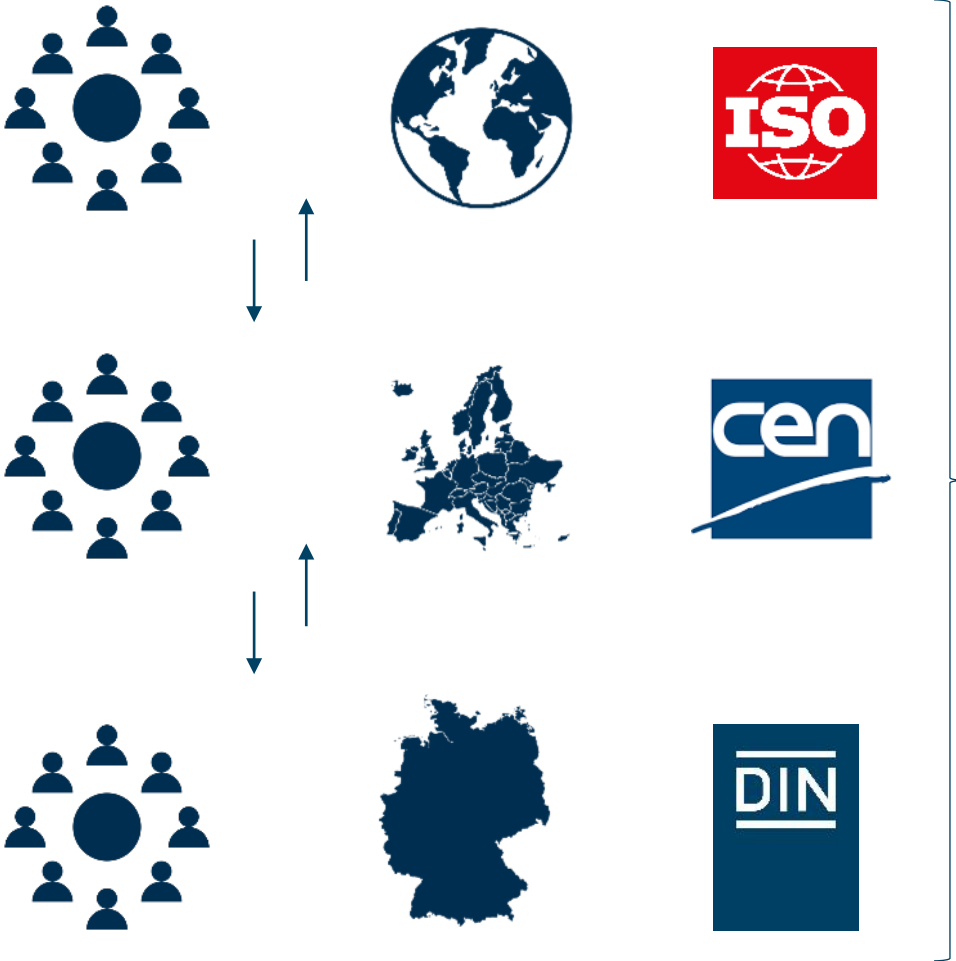




# Recyclingfähigkeit in der aktuellen Normungslandschaft



Interessenvertretung auf verschiedenen  
**Ebenen der Normung**



... mit **36.000**  
Expert:innen allein in DE werden  
Normen im Konsens erarbeitet

# Finanzierung der Normungsarbeit

- Die Mitarbeit in der Normung ist keine Gefälligkeit gegenüber DIN oder eine wohlthätige Leistung gegenüber der Allgemeinheit, sondern in aller Regel eine **Interessen- und Aufgabenwahrnehmung**, die mit Kosten und Nutzen für die jeweils entstehende Stelle verbunden ist.
- Das Projektmanagement für die Erarbeitung von Normen ist eine **Dienstleistung**, die DIN für die interessierten Kreise erbringt.
- Ab dem 1.1.2025 wird der Kostenbeitrag durch den Basisbeitrag im Rahmen eines angepassten Finanzierungsmodells für die Normung abgelöst. Der Basisbeitrag wird **1.320 EUR + 7 % Umsatzsteuer** betragen und die Möglichkeit zur Mitarbeit einer Person in 2 Gremien bei DIN ermöglichen.
- Von der Kostenbeitragspflicht befreit sind die interessierten Expert\*innen der öffentlichen Hand einschließlich der Mitarbeitenden von (Fach-) Hochschulen, der öffentlich-rechtlich verfassten Forschungseinrichtungen und der nichtgewerblichen Letztverbraucher.
- Als **DIN-Mitglied** erhalten Unternehmen bis 2.000 Mitarbeitende künftig einen Rabatt in der Höhe des Basisbeitrags (siehe oben).

1a

## Quantifizierung der Recyclingfähigkeit

<https://app.conceptboard.com/board/mnmx-q847-9ykb-x922-sz1s>



Thema 1  
Quantifizierung und  
Design

# Unser Ablauf

Min		
	<b>Quantifizierung der Recyclingfähigkeit</b>	
6	Warum ist das Thema relevant? (Dr. Jens Giegerich)	Kurzvortrag
6	Einordnung der DIN EN 45555 (Dr. Jens Giegerich)	Kurzvortrag
3	Zielstellung des Workshops (Angelina Patel)	Kurzvortrag
25	Gap in der Normung: Normungsbedarf an Produktgruppe oder Abfallsammelgruppen ermitteln? (Dr. Jens Giegerich)	Diskussion
10	<b>Sessionwechsel + Pause</b>	

Dr. Jens Giegerich (Vorwerk)

# Warum ist das Thema relevant?

# Products listed in ESPR legal text for prioritization in the first working plan

## INTERMEDIATES



- Iron & Steel
- (Prep Study started)



- Chemicals



- Aluminum

## FINAL PRODUCTS



- Textiles, notably garments and Footwear
- (Prep study on apparel started)



- Furniture & Mattresses



- Energy related products, including reviews



- Paints



- Information and communication technologies



- Detergents



- Tyres



- Lubricants

# First working plan – other products & horizontal

## Other products assessed in JRC study

### Others



• Cosmetics



• Toys



• Plastics



• Pulp & Paper -



• Glass



• Non-ferrous metal



• Fishing Gear



• Absorbant Hygiene Products

### Horizontal



• Durability & Reparability



• Recyclability

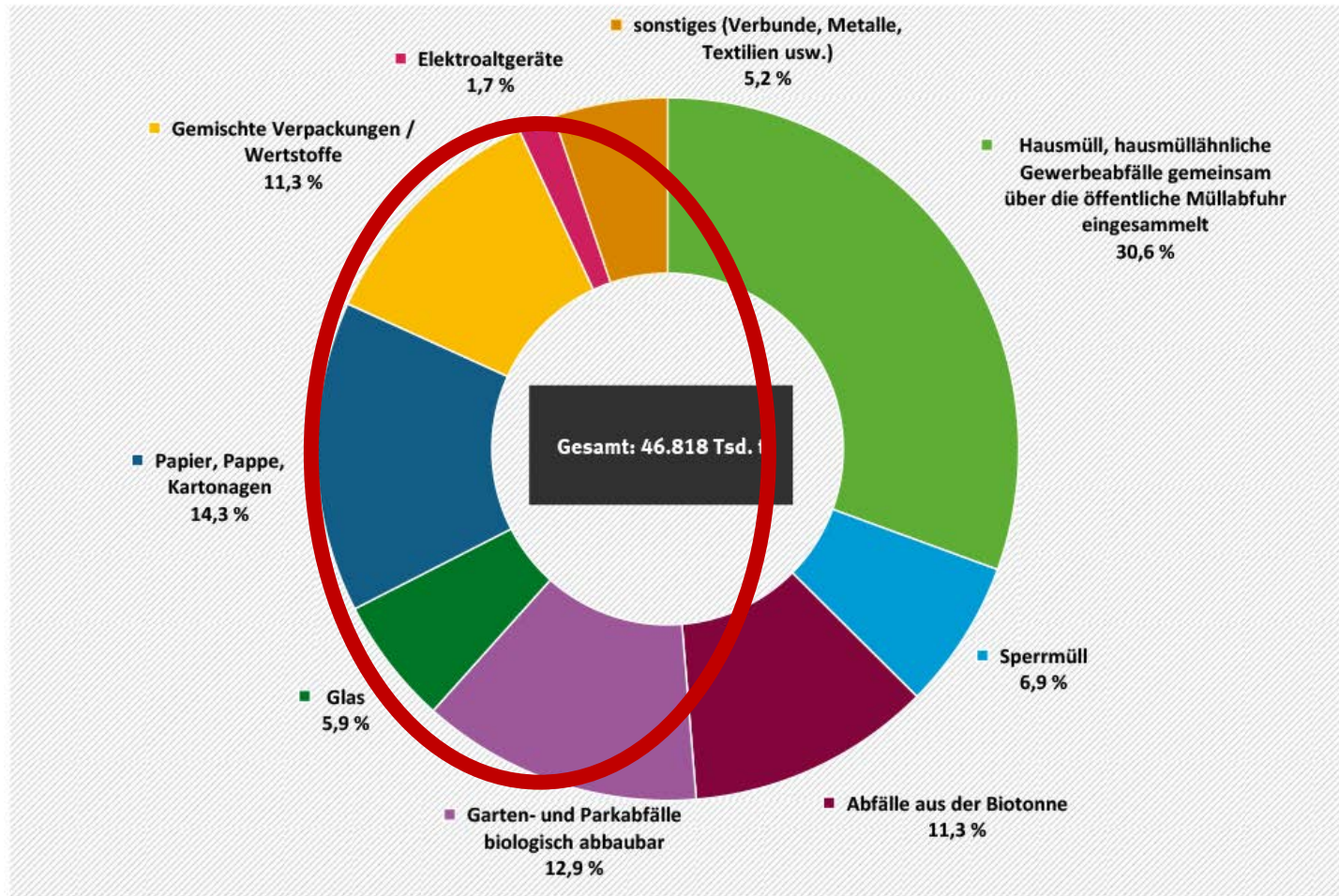


• Recycled content



# Potenzial der Siedlungsabfälle

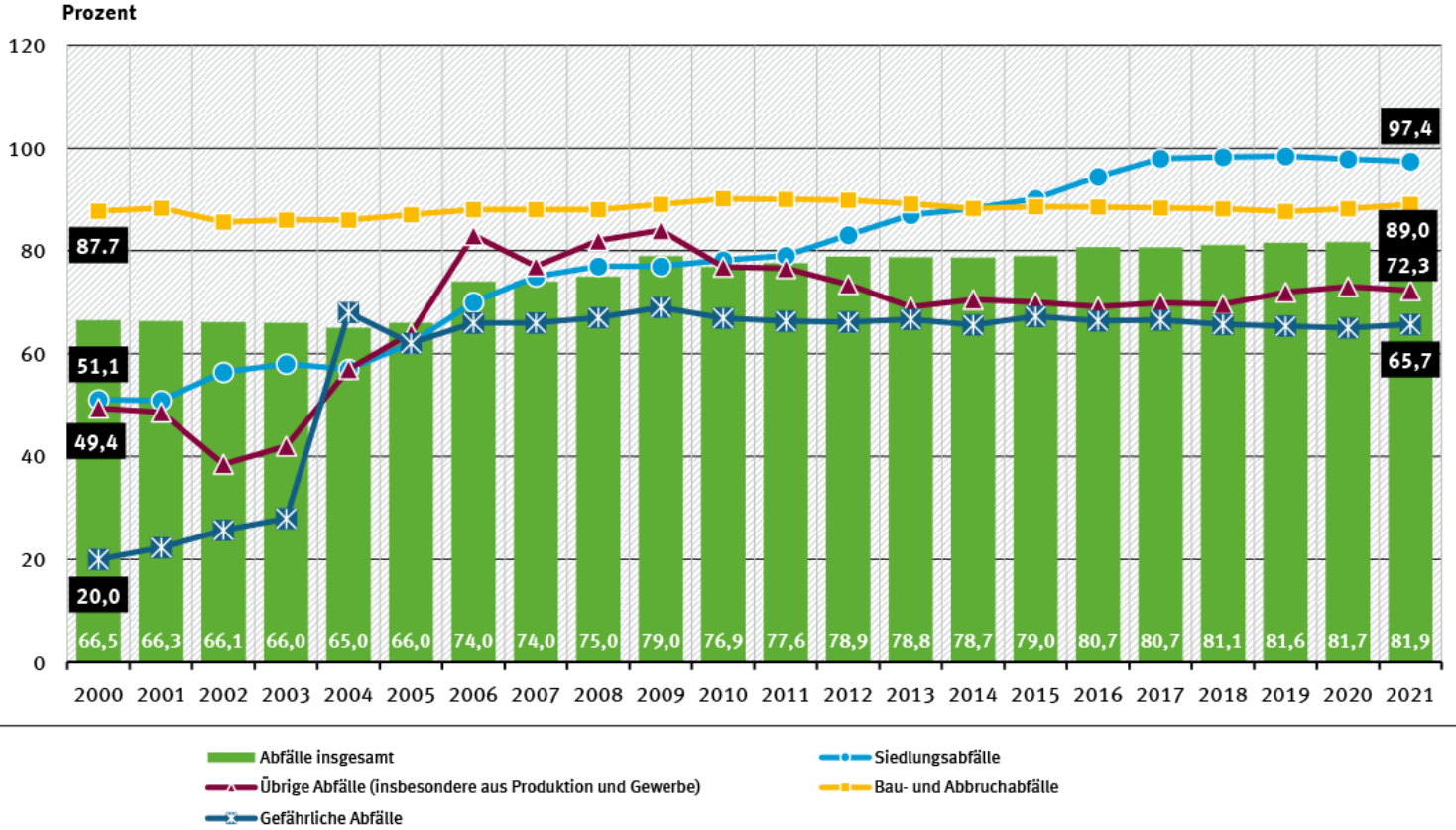
Zusammensetzung der haushaltstypischen Siedlungsabfälle 2021



~ 38% der haushaltstypischen Siedlungsabfälle sind Wertstoffe  
 → ~ 18 Mt Wertstoffe

# Verwertung ist nicht Recycling!

Verwertungsquoten der wichtigsten Abfallarten



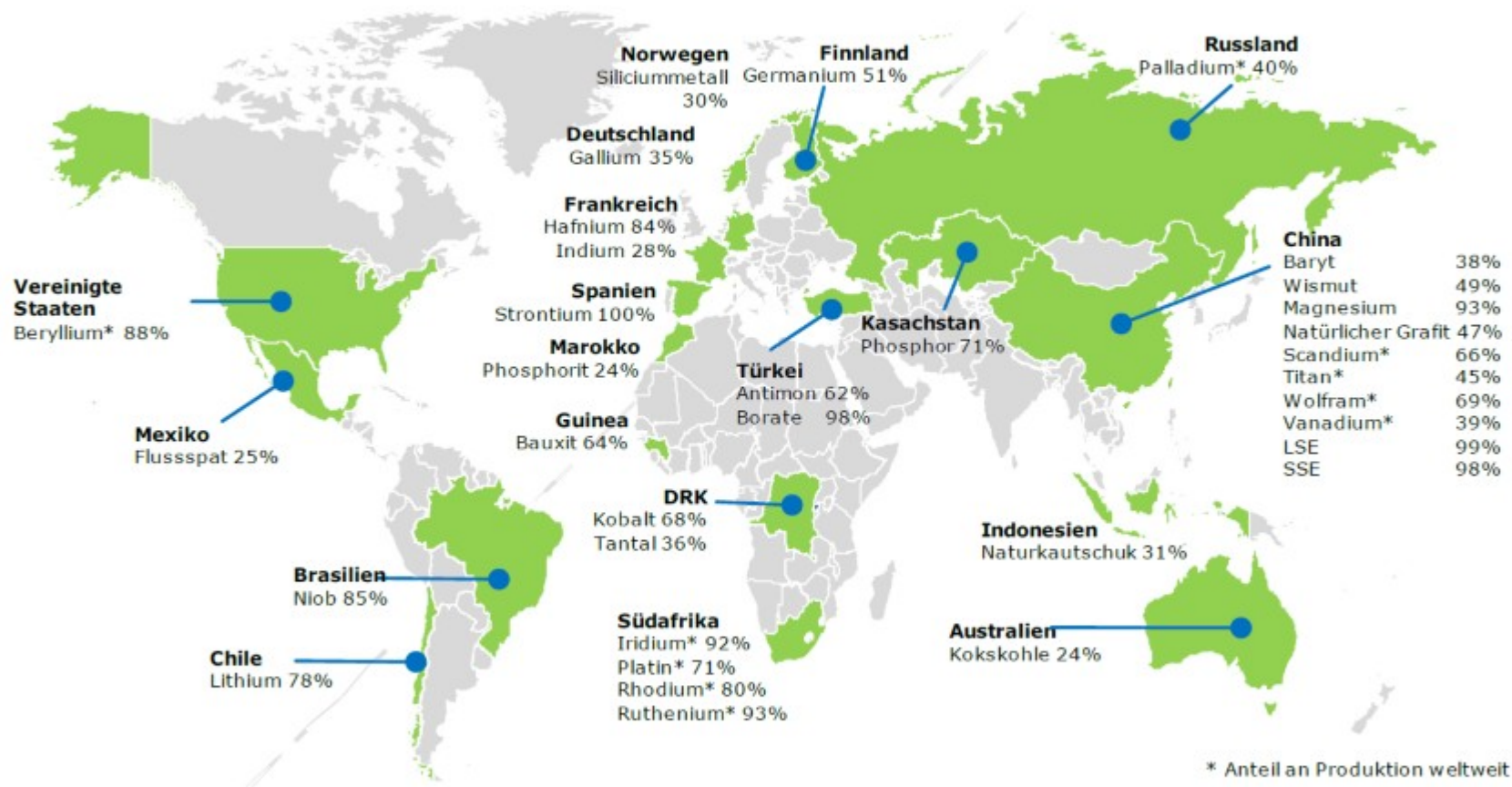
Recycling von Siedlungsabfällen ~ 68%

Großes Potential zur Ressourcenschonung

2000: Hamburg mit Daten von 1999  
 2002: Einführung des Europäischen Abfallverzeichnisses mit Verschiebungen zwischen nicht besonders überwachungsbedürftigen und besonders überwachungsbedürftigen Abfällen sowie innerhalb der Siedlungsabfälle.  
 2006: Umstellung der Berechnung der Abfallbilanz vom Nettoprinzip zum Bruttoprinzip.  
 Gefährliche Abfälle: Ab 2004 einschließlich Behandlung zur Verwertung.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Abfallbilanz, Wiesbaden, verschiedene Jahrgänge; Umweltbundesamt, eigene Berechnungen

# Recycling wird geostrategischer Faktor



Kritische Rohstoffe weltweit verteilt

→ Recycling wird zu geostrategischem Faktor

# Normen zur Materialeffizienz

Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG → Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung

→ Neue Verordnung (EU) 2024/1781 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte (ESPR)

Normungsauftrag M/543 zur Erarbeitung von horizontalen Normen zur Unterstützung der (alten) Ökodesign-Richtlinie in Bezug auf Materialeffizienz → CLC/TR 45550, EN 45552 -EN 45559

→ CEN-CLC/JTC 10 „*Material efficiency aspects for products in scope of Ecodesign legislation*“

**DIN EN 45555:2020-04** „*Allgemeines Verfahren zur Bewertung der Recyclingfähigkeit und Verwertbarkeit energieverbrauchsrelevanter Produkte*“

**DIN EN 45557:2020-09** „*Allgemeines Verfahren zur Bewertung des Anteils an recyceltem Material von energieverbrauchsrelevanten Produkten*“

# Mentimeterumfrage: DIN EN 45555?



Dr. Jens Giegerich (Vorwerk)

# Einordnung der DIN EN 45555

# DIN EN 45555 - Anwendungsbereich

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt allgemeine Grundsätze fest für:

- die Bewertung der Recyclingfähigkeit von energieverbrauchsrelevanten Produkten;
- die Bewertung der Verwertbarkeit von energieverbrauchsrelevanten Produkten.

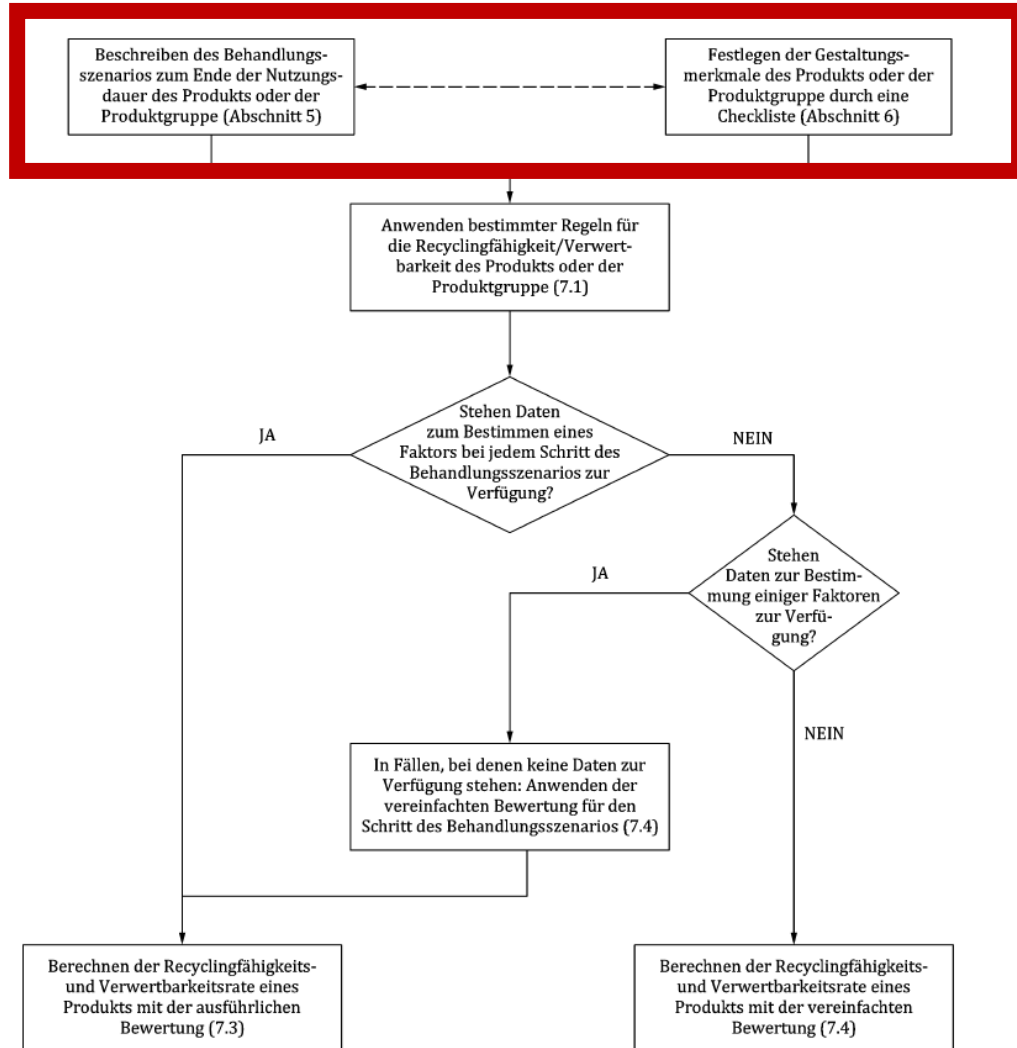
Dieses Dokument berücksichtigt ebenfalls:

- die Fähigkeit, wie gewisse Komponenten, Baugruppen, Materialien oder Stoffe aus Produkten zugänglich oder zu entfernen sind, um ihre Entfernung am Ende der Nutzungsdauer für Behandlungs-, Recycling- und sonstige Verwertungsverfahren zu vereinfachen;
- die Recyclingfähigkeit kritischer Rohstoffe (en: Critical Raw Materials, CRMs).

Dieses Dokument definiert Parameter, die für die Entwicklung von produkt- oder produktgruppenspezifischen Normen zur Berechnung der Recyclingfähigkeits- /Verwertbarkeitsraten gelten. Dieses Dokument dient weniger als direkt anwendbares Dokument, sondern bietet vielmehr ein Verfahren zum Erstellen produkt- oder produktgruppenspezifischer Normen. Für produkt- oder produktgruppenspezifische Normen sind zusätzliche Informationen und Anforderungen erforderlich, die in diesem Dokument nicht enthalten sind.

Dieses Dokument dient nicht dazu, öffentlich zur Verfügung stehende Produktinformationen zu erstellen und Produkte, für die keine produktspezifischen Normen zur Verfügung stehen, auf der Grundlage dieses Dokuments zu vergleichen.

# EN 45555 – Bewertung der Recyclingfähigkeit



Behandlungsszenario und zu berücksichtigende Gestaltungsmerkmale sind mindestens Produkt(gruppen) spezifisch



→ Pot. für Abfallarten spezifisch

Bild 1 — Flussdiagramm zur Bewertung der Recyclingfähigkeit/Verwertbarkeit eines ErPs



# Recyclingfähigkeit als Anforderung aus ESPR

- (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;

Bereits heute im Ökodesign berücksichtigt.  
Beispiel Smartphones

			<i>The test shall be performed with one unit.</i>
R <sub>cyc</sub>		EN 45555:2019	<p>To be calculated as mass based recyclability rate, with the following reference end-of-life scenario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Battery: Co, Li (R<sub>cyc, Li</sub> 90 %) masses count towards recyclability rate</li> <li>— Mono-material parts removed when extracting the battery: Steel, Al, Mg, plastics or copper masses count towards recyclability rate</li> <li>— All other parts: Cu, Co, Sn (R<sub>cyc, Sn</sub> 50 %), Ni (R<sub>cyc, Ni</sub> 85 %), In (R<sub>cyc, In</sub> 50%), Au, Ag, PGM (R<sub>cyc, PGM</sub> 95 %) masses count towards recyclability rate</li> </ul>

# Critical Raw Materials Act

## Article 5

### Benchmarks

1. The Commission and Member States shall strengthen the different stages of the strategic raw materials value chain through the measures provided for in this Chapter in order to:

- (a) ensure that, by 2030, Union capacities for each strategic raw material have significantly increased so that, overall, Union capacity approaches or reaches the following benchmarks:
  - (i) Union extraction capacity is capable of extracting the ores, minerals or concentrates needed to produce at least 10 % of the Union's annual consumption of strategic raw materials, to the extent possible in light of the Union's reserves;
  - (ii) Union processing capacity, including for all intermediate processing steps, is capable of producing at least 40 % of the Union's annual consumption of strategic raw materials;
  - (iii) Union recycling capacity, including for all intermediate recycling steps, is capable of producing at least 25 % of the Union's annual consumption of strategic raw materials and is capable of recycling significantly increasing amounts of each strategic raw material from waste;

## Article 28

### Recyclability of permanent magnets

1. From two years after the date of entry into force of the implementing act referred to in paragraph 2, any natural or legal person that places on the market magnetic resonance imaging devices, wind energy generators, industrial robots, motor vehicles, light means of transport, cooling generators, heat pumps, electric motors, including where electric motors are integrated in other products, automatic washing machines, tumble driers, microwaves, vacuum cleaners or dishwashers shall ensure that those products bear a conspicuous, clearly legible and indelible label indicating:

- (a) whether those products incorporate one or more permanent magnets;
- (b) if the product incorporates one or more permanent magnets, whether those permanent magnets belong to any of the following types:
  - (i) neodymium-iron-boron;
  - (ii) samarium-cobalt;
  - (iii) aluminium-nickel-cobalt;
  - (iv) ferrite.

# Zielstellung unserer Session

1

Weg von der horizontalen DIN EN 45555 hin zu auf Produkte anwendbare Normen  
→Wo gibt es Bedarf? Gibt es Interesse?



2

Diskussion der Herangehensweise – Was macht Sinn?

→Mentimeter



3

Identifikation von konkreten Normungsbedarfen zur Umsetzung der DIN EN 45555 → „Projektideen“ (Titel + Scope)

→Conceptboard



4

Abfrage des Interesses + Mitarbeit

→Conceptboard + im Nachgang per Mail

# Mentimeterumfrage: Herangehensweise – Was macht Sinn?



1a

## Quantifizierung der Recyclingfähigkeit

<https://app.conceptboard.com/board/mnmx-q847-9ykb-x922-sz1s>



**Thema 1**  
**Quantifizierung und**  
**Design**

1b

Design 4 und FROM Recycling

<https://app.conceptboard.com/board/m2ns-ptt2-pmkq-gec7-une5>



Thema 1  
Quantifizierung und  
Design

# Unser Ablauf

Min		
	<b>Thema 1b</b> Stephan / Anna	
5	Warum ist das Thema relevant? Probleme mit Design aktuell	Kurzvortrag
3	Zielstellung des Workshops + Bestehende Normen	Kurzvortrag
7	Mentimeterumfrage	Abstimmung
30	Gemeinsame Arbeit auf Concept Board	Diskussion

# Recyclingfähigkeit von Produkten - Beispiel



© Fraunhofer UMSICHT



© Fraunhofer UMSICHT



© Fraunhofer UMSICHT

>100 Komponenten  
15 verschiedene Materialien  
schwer zu zerlegen  
13 kg Gewicht





# Recyclingfähigkeit von Produkten - Beispiel

- Neuer Circular Design Entwurf
- Leicht zerlegbar, modular, Monomaterialien in jedem Bauteil
- Chancen für neues Konsumentenverhalten, neue Geschäftsmodelloptionen
- »Repair, Refurbish, Remanufacture & Reuse« anstatt »Use & Dispose of«



© Fraunhofer



© Fraunhofer

# Recyclingfähigkeit von Produkten - Beispiel

- Selbst bei „einfachen“ Produkten wie Verpackungen wird kaum auf Recyclingfähigkeit geachtet
- Bei dieser Ketchup-Flasche betrifft es zum einen das Label – nicht immer ist das aus PET wie die Flasche
- Bedeutend kritischer ist der Verschluss: in dem PP-Deckel befindet sich eine Silikonscheibe als Tropfstopp



© Fraunhofer UMSICHT

# Recyclingfähigkeit von Produkten - Beispiel

- Selbst bei „einfachen“ Produkten wie Zahnbürsten wird kaum auf Recyclingfähigkeit geachtet
- Zweikomponentenspritzguss zum Einbringen von weichen Griffpartien und Saugnapf  
→ selten verträgliche Materialien
- Glitzernde Additive im transparenten Kunststoff
- Gegenbewegung: Bambusgriff mit Naturborsten – recyclingfähig?



© Fraunhofer UMSICHT

# Recyclingfähigkeit von Produkten - Beispiel

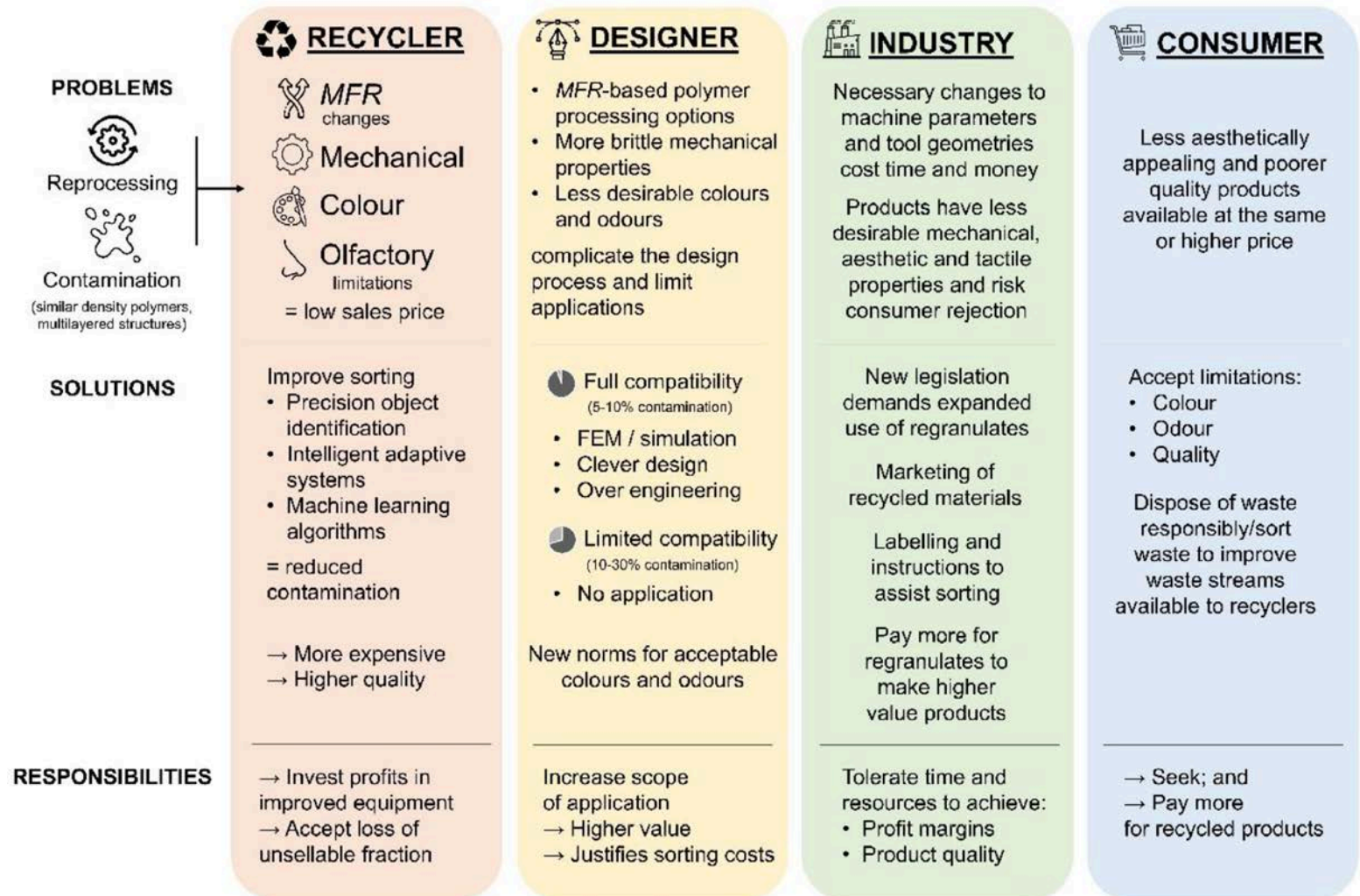
- **Es geht besser!**
- Sprühkopfverschluss für Reinigungsmittel aus nur einem Kunststoff, PP
- Verzicht auf Metallteile oder andere Kunststoffsorten
- Geringes Gewicht, langlebig
- Einsatz von Rezyklat



© Werner & Merz GmbH

# Weiteres Thema – Design from recycling

- Selbst wenn D4R-Umsetzung schnell vorangehe – wir müssen zunächst mit aktuellen Rezyklaten arbeiten
- Verbessern der Sortierung
- Anpassen des Produktdesigns
- Verarbeitung anderer, auch schwankender Qualitäten?
- Akzeptanz der Kundschaft für „weniger perfekte“ Produkte?



# Zielstellung unserer Session

1

Design FROM und FOR -Guideline abgrenzen

→Mentimeter



2

Normativen Hintergrund vorstellen



3

Thema gemeinsam strukturieren

→Mentimeter

→Conceptboard

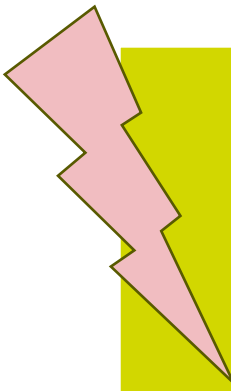


4

Abfrage des Interesses + Mitarbeit

→Conceptboard

# Ein Blick ins Normenwerk



Keine konkreten Anforderungen zu Recyclingfähigkeit oder Sortierfähigkeit!



prEN 18120: **Packaging** - Design for recycling for plastic packaging

**Kommentierung der Entwürfe dieses Jahr möglich!**

**Gesucht wird noch:**

- **Recycler und Sortierer**
- **Expertise für PET other (rigid) & PS (rigid)**



prEN 18092: Design-for-Recycling-Leitlinien für **Bauprodukte aus Kunststoff - Wärmedämmstoffe** aus expandiertem Polystyrol (EPS)



DIN EN 18109: Kunststoffe - **Landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse** - Installation, Verwendung, Abbau, Sortierung, Sammlung, Aufbereitung für das Recycling und Richtlinien für recyclinggerechte Gestaltung

**> Aktive Mitarbeitende werden gesucht!**

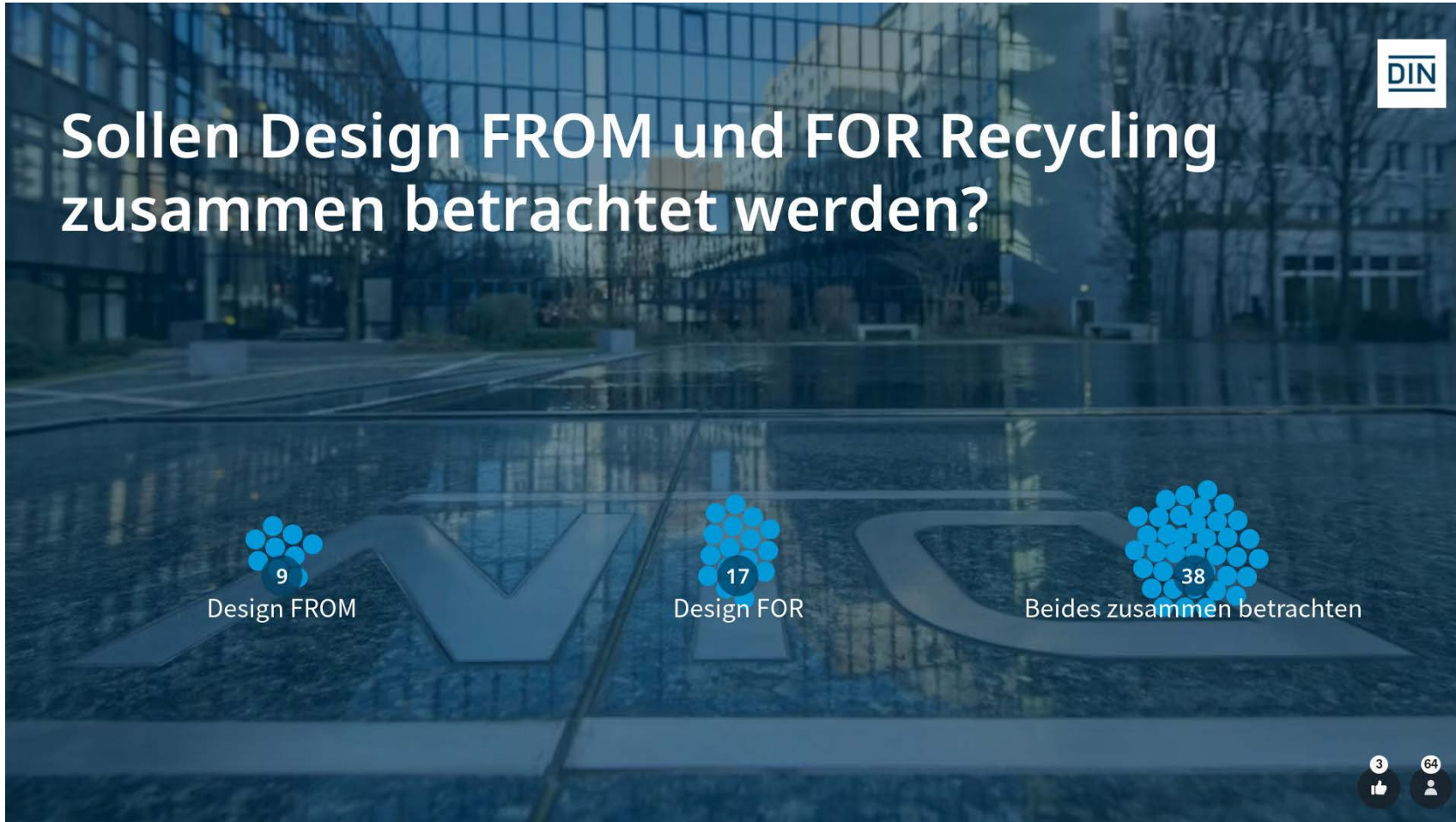


VDI 2243: **Recyclingorientierte Produktentwicklung**



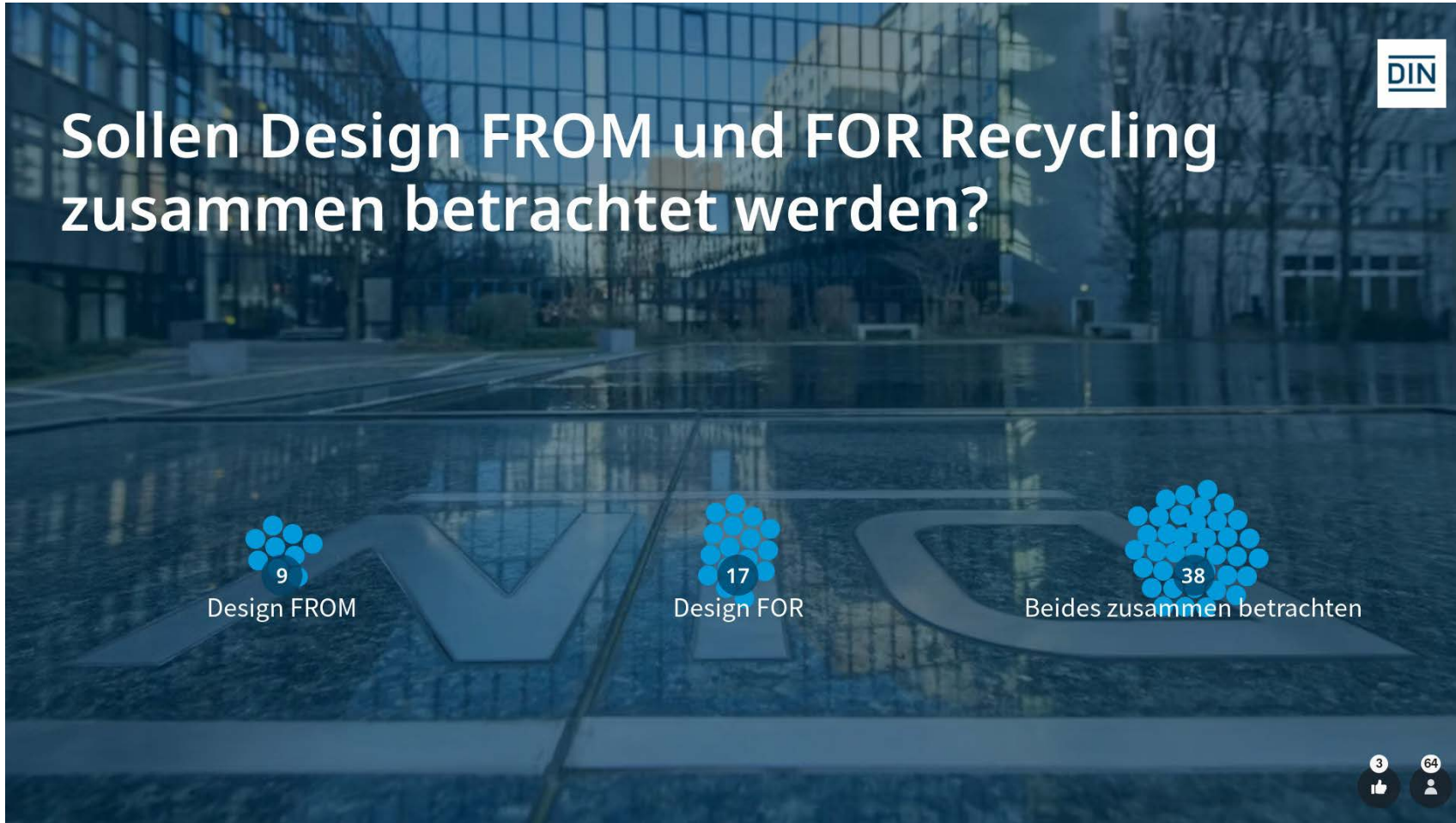
E DIN EN 45560: **Methode** zur Gestaltung von zirkulären Produkten

# Mentimeterumfrage: Design FROM und / oder FOR Recycling-Guideline?





# Mentimeterumfrage: Produktspezifisch oder übergreifend?



Gruppenspezifisch, zB.:  
- Abfallsammelfraktionen  
- Produktgruppen (nach ESPR?)  
- etc.

2a

**Einheitliche Datenblätter für sortierte  
Materialien + Interoperabilität der  
Verpackungskennzeichnung**

**Thema 2  
Sammlung und  
Sortierung**

<https://app.conceptboard.com/board/kyi3-f1dm-0ud5-f338-e00e>



# Unser Ablauf

Min		
	<b>Thema 2a Moritz / Alexandra / Jan</b>	
6	Zielstellung des Workshops und Vorstellung bereits bestehender Normungsbedarfe - Einheitliche Gestaltung von Datenblättern zur Beschreibung von sortierten Materialien - Interoperabilität zwischen Verpackungskennzeichnung, Erfassung, Sortierung und Datenbanken	Impuls (DIN)
4	Status Quo der Normung	Impuls (DIN)
5	Einblick in die <i>DIN SPEC 91466 Teil 1 und 2: Sortieranlagen für Leichtverpackungen - Wertstoffeffizienz und weitere Qualitätskriterien</i>	Kurzvortrag (BDE)
30	Gaps in der Normung	Diskussion
10	<b>Sessionwechsel + Pause</b>	

# Zielstellung unserer Session

1

Status Quo der Sammlung und Sortierung betrachten



2

Bereits identifizierte Normungsbedarfe sowie weitere dazugehörige Herausforderungen diskutieren



3

Fehlt es an Normen? Würden neue/überarbeitete Normen zur Lösung der Herausforderungen beitragen?



4

Wer hat Interesse an der weiteren Ausgestaltung dieser Normen?

# Normungsroadmap Circular Economy

## Einheitliche Gestaltung von Datenblättern zur Beschreibung von sortierten Materialien



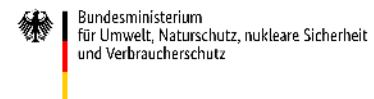
Gerade bei Kunststoffen muss die jeweilige Recyclinganlage speziell auf die Kunststoffsorte und die jeweilige Anwendung spezialisiert sein. Beispielsweise ist das Recycling von Folien aus Polyethylen ein anderer Prozess als die Wiederaufbereitung von Hohlkörpern, die ebenfalls aus Polyethylen bestehen. Haben die Wertstoffe eine möglichst konstante Zusammensetzung (Sortierung), kann ein Prozess optimal auf diesen Wertstoffstrom hin entwickelt werden. Wird ein Wertstoff bereits getrennt gesammelt, wie z. B. Pfandflaschen oder Logistikfolien, entfällt dieser erste großtechnische Sortierschritt, wobei ebenfalls ein aussagekräftiges Datenblatt zur Qualität des Materials vorhanden sein sollte. Die Datenreihenfolge und Datentiefe in der Spezifikation von Wertstoffqualitäten sowie, wenn nötig, die Messmethoden (aufbauend auf DIN EN 15347, DIN SPEC 91446) sollten in einer Norm erarbeitet werden.

## Interoperabilität zwischen Verpackungskennzeichnung, Erfassung, Sortierung und Datenbanken



Zur Unterstützung der Circular Economy bei gleichzeitiger größtmöglicher Technologieneutralität und Innovationsoffenheit sollte die technische und inhaltliche Interoperabilität durch die Normung gesichert werden. Dies betrifft die Schnittstellen zwischen den Kennzeichnungen von Verpackungen, der Sensorik zur Erfassung und Sortierung sowie den Datenbanken mit den hinterlegten Produktpässen. Hierbei sind sowohl die technischen Grundlagen einer Mindestinteroperabilität als auch die inhaltlichen und strukturellen Mindestanforderungen der Produktpässe zu betrachten.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Kontext des Thema Recycling in der Normungslandschaft



Abfall (Post Consumer / Post Industrial)

## Sammlung

Research and Investigation regarding post-consumer thermoplastics collection and transportation

ISO/TC 297  
AHG1

Terminology

ISO/TC 297  
WG1

Waste collection and transport vehicles

ISO/TC 297  
WG2

**ISO 24161:2022** Waste collection and transportation management — Vocabulary  
**ISO 24160:2022** Refuse collection vehicles — Waste odour and leachate prevention and control

Waste Containers

CEN/TC 183/WG 1

Waste collection vehicles

CEN/TC 183  
WG 2

Identification and/or determination of the quantity of waste

CEN/TC 183  
WG3

**EN 840** (series), Mobile waste and recycling containers  
**EN 1501** (series), Refuse collection vehicle  
**EN 13071** (series), Stationary waste containers up to 5 000 l, top lifted and bottom emptied  
**EN 17366**, Access control to collection containers - Identification and authorization

Baling presses – safety requirements

CEN/TC 397

**EN 16500**, Machines for compacting waste materials or recyclable fractions, Vertical baling presses

**National DIN SPEC 91466**  
Packaging waste sorting plants - Efficiency in resource recovering and other quality features  
Part 1: Measurement procedures and documentation  
Part 2: Certification

WI 00261510  
Packaging - Design for recycling for plastic packaging products - Part 3: **Sorting** evaluation process for plastic packaging (CEN/TC 261)

## Sortierung

## Recycling

Materialspezifikationen für jeweilige Recycling Technologien

Mechanical and chemical Recycling

ISO/TC 61  
SC14 WG5

Terminology

ISO/TC 61  
SC14 WG1

**ISO 5677:2023** Testing and characterization of mechanically recycled polypropylene (PP) and polyethylene (PE) for intended use in different plastics processing techniques  
**ISO 15270:2008** Plastics — Guidelines for the recovery and recycling of plastics waste  
**ISO/TR 23891:2020** Plastics — Recycling and recovery — Necessity of standards

Plastics recycling

CEN/TC 249/WG 11

Environmental aspects (auch Terminologie!)

CEN/TC 249/WG 24

**WG 11: EN 18064-series (prEN)** Plastics - Quality recommendations and basis for specifications for application of plastic recyclates in products (Parts 1 to 7: General, PE, PP, PET, PVC, PS ABS)  
**EN 18065 (prEN)** Plastics - Recycled plastics - Classification of recycled plastics based on Data Quality Levels for use and (digital) trading  
**EN 15342/4/5/6/8** and **EN 18067 (prEN)** Plastics - Recycled Plastics - Characterisation of **xx** recyclates (**xx**: PS, PE, PP, PVC, PET, ABS)  
**EN 15347-series (prEN)** Plastics - Sorted plastics wastes (parts 1 to 6: General, PE, PP, PET, PVC, PS)  
**WG 24: EN 17615:2022** Plastics – Environmental aspects - Terminology

Bisherige Normung in der Sortierung

# DIN SPEC 91466 (TEIL 1 UND 2)

Sortieranlagen für Leichtverpackungen -  
Wertstoffeffizienz und weitere Qualitätskriterien

Teil 1: Prüfverfahren und Dokumentation

Teil 2: Zertifizierung

## ZIEL der DIN SPEC 91466

Eine transparente, ganzheitliche Kategorisierung von Sortieranlagen für Leichtverpackungen, die den gesamten Sortierzyklus von der Annahme des Verpackungsabfalls über die Sortierungsstufen bis hin zum Abtransport der Sortierprodukte abdeckt.

Zur Weiterentwicklung von Sortiertechniken, zur weiteren Erschließung von Rohstoffpotentialen aus den Abfallströmen und zur Berücksichtigung der Qualitätsbedürfnisse der nach der Sortierung zu beliefernden Verwertungsbetriebe besteht die Notwendigkeit, einheitliche Qualitätskriterien für Sortieranlagen zu definieren.



# PRÜFVERFAHREN UND DOKUMENTATION:

- Dokumentenprüfung (organisatorische Qualitätsanforderungen):
  - A: Genehmigter Betrieb (z.B. genehmigter Durchsatz, Lagersituation)
  - B: Technische Einrichtungen (z.B. technische Ausstattung, Waageeichung)
  - C: Mengenbewegungen (z.B. Wiegescheinprüfung, Qualitätsaufzeichnungen)
  - D: Betriebsanweisungen (z.B. Notfallplan, Rechtspflichtenkataster, Arbeitssicherheit)

---

  - E: Managementsysteme (z.B. Qualitäts-, Umwelt-, Energiemanagementsysteme)
  - F: Versicherungen (Nachweis der Ausfallabsicherung)
  - G: Arbeitssicherheit (z.B. Sicherheitskonzepte, Begehungsprotokolle SiFa)
  - H: Logistikeffizienz (z.B. Steuerung In- und Outputtransporte, Laufzeitauswertung)
  - I: Personalentwicklung (z.B. Schulung der gewerblichen Mitarbeiter)

## TEIL 2: ZERTIFIZIERUNG

### Wer prüft?

- Jährliche Konformitätsbewertung durch Sachverständige nach EfbV, Auditoren DIN EN ISO 14001 (Scope 24) oder Umweltgutachter nach EMAS (NACE-Code 38.21.0).

### Was wird geprüft?

- Konformitätsbewertung gemäß obligatorischer und fakultativer Prüfkriterien
- Dokumentation von „Zuführungsquote zur stofflichen Verwertung“ (gem. §16 Abs. 4 VerpackG) und „Wertstoffeffizienz“

### Wie dokumentiert?

- Bewertungs- und Einstufungsskala in Wertstoffeffizienzklassen ggfs. farbliche Kennzeichnung
- Musterzertifikat mit Mindestangaben (Anhang C)

# ZIEL

Anhand objektiver Kriterien werden qualitative Aspekte entlang der Wertschöpfungskette mit dem Fokus auf LVP-Sortieranlagen betrachtet. Die Ergebnisse dieser Betrachtung kommen in einem jährlich von der Zentralen Stelle herausgegebenen „Wertstoff-Effizienz-Label“ zum Ausdruck:



## Vergleichsgröße: Wertstoffeffizienz

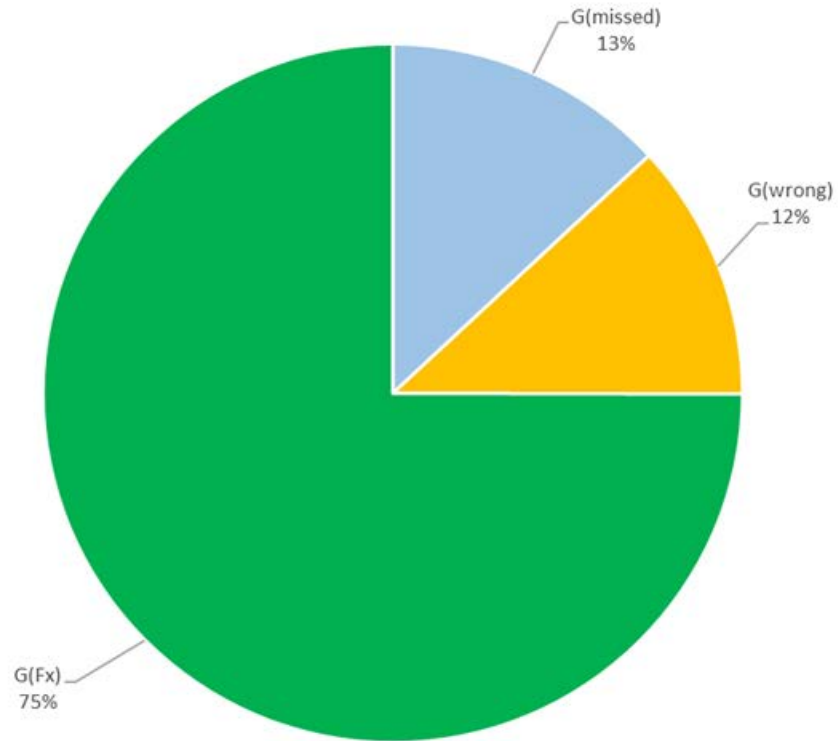
Das **Wertstoffpotential** vor der Sortierung setzt sich aus folgenden drei Einzelsummen zusammen: der Gesamtzuführung zur stofflichen Verwertung, den verlorenen Wertstoffen in nicht stofflich verwerteten Fraktionen sowie den „falsch zugeordneten“ Wertstoffen in anderen stofflich verwerteten Fraktionen.

Die **Wertstoffeffizienz** beschreibt das Verhältnis der Gesamtzuführung zur stofflichen Verwertung aller Fraktionen ( $GF_x$ ) zum insgesamt vorhandenen Potential aller stofflich verwertbaren Materialien im Materialgemisch vor dem Sortierprozess.

$$\text{Wertstoffpotential (GP)} = GF_x + G_{\text{missed}} + G_{\text{wrong}}$$

$$\text{Wertstoffeffizienz} = GF_x / GP$$

### Nutzung des Wertstoffpotentials



Wertstoffeffizienz-  
quote:  
**74,96%**

# DAS LABEL EINER SORTIERANLAGE

Wie erfolgt die Einstufung?

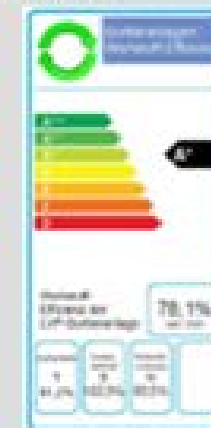
- Das Ergebnis aller einfließenden Kennzahlen wird in Prozent angegeben:

0% ist „schlecht“ - 100% ist „sehr gut“

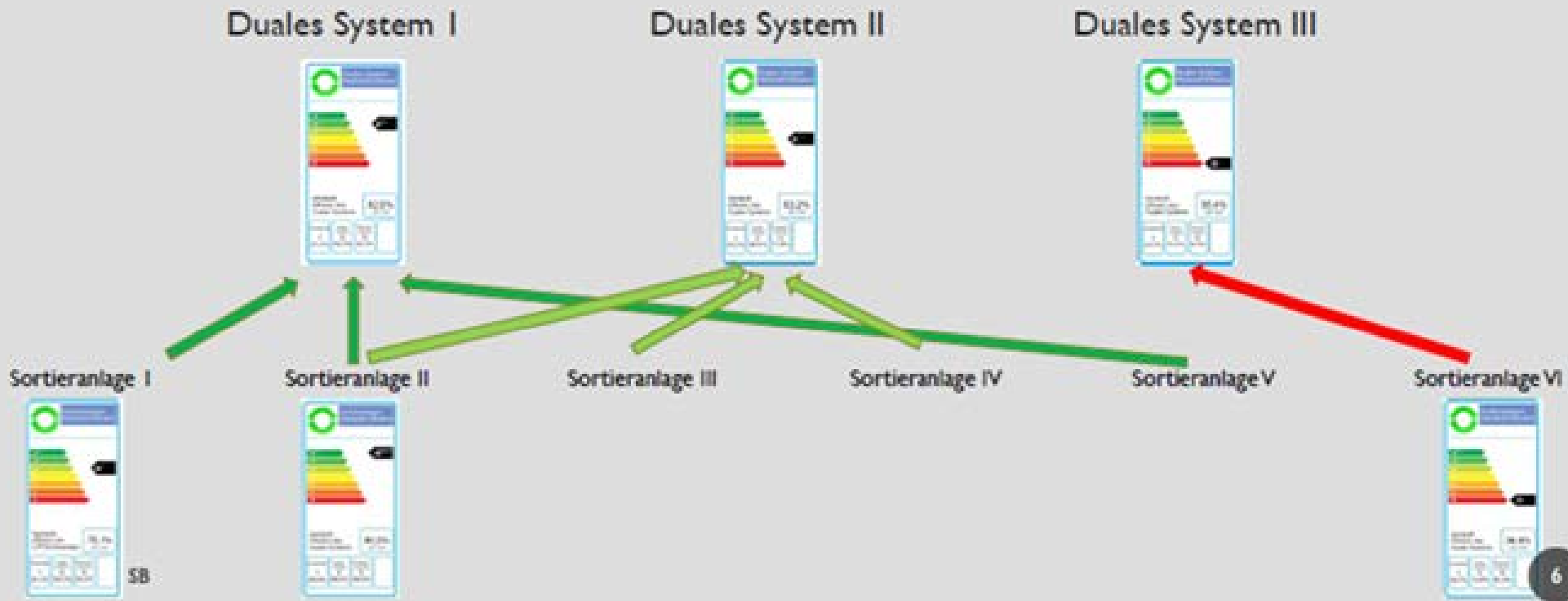
- Das Produkt aller Kennzahlen ergibt die Gesamtnote der Sortieranlage:



Sortieranlage darf folgendes Label tragen:



# QUALITATIVE AUSWAHL VON SORTIERANLAGEN



2a

**Einheitliche Datenblätter für sortierte  
Materialien + Interoperabilität der  
Verpackungskennzeichnung**

**Thema 2  
Sammlung und  
Sortierung**

<https://app.conceptboard.com/board/kyi3-f1dm-0ud5-f338-e00e>





# Workshop

DIN

Definition von Open- und Closed-  
Loop-Systemen +  
Dokumentationsanforderungen für  
die Rückverfolgbarkeit –  
Conceptboard



**Thema 2  
Sammlung und  
Sortierung**



*Jeder TN kann an 2  
Sessions teilnehmen.  
Jede Session findet  
2x hintereinander  
statt)*


**2b**

**Definition von Open- und Closed-  
Loop-Systemen +  
Dokumentationsanforderungen für  
die Rückverfolgbarkeit**


# Unser Ablauf

Min		
	<b>Thema 2b Monica / Dominique</b>	
3	Zielstellung des Workshops	Impuls (DIN)
Thema „Definition von Open- und Closed-Loop-Systemen“		
2	Warum ist das Thema relevant? (Monica)	Impuls (REMONDIS)
10	Diskussion und Arbeit auf dem Conceptboard	Mentimeter + Conceptboard
Thema „Dokumentationsanforderungen für die Rückverfolgbarkeit“		
3	Warum ist das Thema „Dokumentationsanforderungen für die Rückverfolgbarkeit“ relevant?	Impuls (REMONDIS)
20	Diskussion und Arbeit auf dem Conceptboard	Conceptboard
10	<b>Sessionwechsel + Pause</b>	


# Zielstellung unserer Session

- 


1 Normungsbedarfe zum Querschnittsthema Recyclingfähigkeit aus der Deutschen Normungsroadmap Circular Economy konkretisieren

↓
- 

2 Normativen Hintergrund vorstellen und Diskussion →Mentimeter

↓
- 

3 Thema gemeinsam strukturieren →Conceptboard

↓
- 

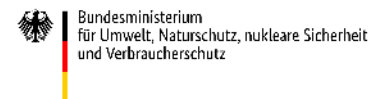
4 Abfrage des Interesses + Mitarbeit

# Normungsbedarfe der AG Kunststoffe

## Bedarf 5.12: Technische Richtlinie zur Definition von Open- und Closed-Loop-Systemen

Bisher gibt es **keine einheitliche Definition von Open- und Closed-Loop-Systemen für Produkte oder Materialien** und damit keine einheitliche Verwendung der Begriffe. Das verhindert auch ein **einheitliches Verständnis** darüber, ob das **Material in denselben Kreislauf zurückgeführt** werden kann. Ein weiterer Bedarf für Forschungs- und Normungsaktivitäten ist die **Entwicklung eines Leitfadens, was als Open- und Closed-Loop gilt**, da diese Begriffe in der Praxis sehr **unterschiedlich ausgelegt** werden. Das verhindert auch ein einheitliches Verständnis darüber, ob das Material sinnvoll in denselben Kreislauf zurückgeführt werden kann. Daher bedarf es einer Definition der Begriffe und Festlegung eines Messverfahrens.

Gefördert durch:



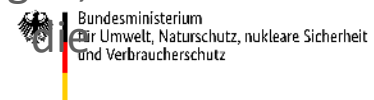
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Normungsbedarfe der AG Kunststoffe

## Bedarf 5.14: Einheitliche Dokumentationspflicht für die Rückverfolgbarkeit von Kunststoffen – Traceability

Um die **Rückverfolgbarkeit von rezyklierten Kunststoffen** zu gewährleisten, sollten **alle Teilnehmenden des Wertschöpfungskreislaufs** von Sammlung des Wertstoffes über Sortierung und Aufbereitung bis zum Inverkehrbringenden **in die Dokumentation eingebunden** werden. Diese Information wird dann u. a. zur **Qualitätsbeurteilung und Ausweisung des Rezyklatgehalts** verwendet. Die jeweiligen zu dokumentierenden Informationen (inkl. Begriffsdefinitionen zur einheitlichen Interpretation), deren **Datentiefe und Messverfahren sind zu standardisieren**. Diese können je nach Verfahrensschritt festgelegt werden (z. B. Herkunft bei Sammlung, Qualitätseigenschaften bzw. Kontaminantenbewertung bei Aufbereitungsverfahren). Zusätzlich können Daten gefordert werden, die für den **Digitalen Produktpass**, eine **Nachhaltigkeitsbewertung** oder **andere Konformitäten** nötig sind. Ein **Startpunkt** kann hier die **DIN EN 15343** sein. Als Zuordnung zwischen Dokumentation und Material muss die **Nachvollziehbarkeit der Chargenbezeichnung oder Zuordnungsmethodik** festgelegt werden. Wird die Chargenbezeichnung und -größe im Laufe der Verarbeitung geändert bzw. geteilt, so ist dies lückenlos in der Dokumentation nachvollziehbar festzuhalten. Der Ort für die Ablage sowie Speicherdauer dieser digitalen Dokumentation sind festzulegen, insbesondere ist auf eine Abstimmung der Anforderungen an einen **Digitalen Produktpass** und die zusätzlichen **Ansprüche an Traceability** zu achten.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Definition Open Loop vs. Closed Loop Recycling

# Alle wollen Kreislaufwirtschaft, aber was ist "Kreislauf" eigentlich?

"Open Loop"

"Closed Loop"

"Second Life Application"

"Hochwertiges Recycling"

"Downcycling"

"Controlled Loop"



Auch  
andere  
Werkstoffe  
?

Sind diese Begriffe eine **Aussage** über...

- Qualität?
- Tatsächliche Anwendung?
- Ausbeute?
- Recyclability Einstufung?
- Recyclingverfahren?

Was wird durch solche "Einstufungen" **beeinflusst**?

- Zertifikate / Siegel
- Statistische Auswertungen / Berichte
- CO2 Bewertungen / LCA Berechnungen
- Abfallhierarchie, Gesetzgebung, Verpackungsdesign
- ...



# Workshop

DIN

Definition von Open- und Closed-  
Loop-Systemen +  
Dokumentationsanforderungen für  
die Rückverfolgbarkeit –  
Conceptboard



**Thema 2  
Sammlung und  
Sortierung**



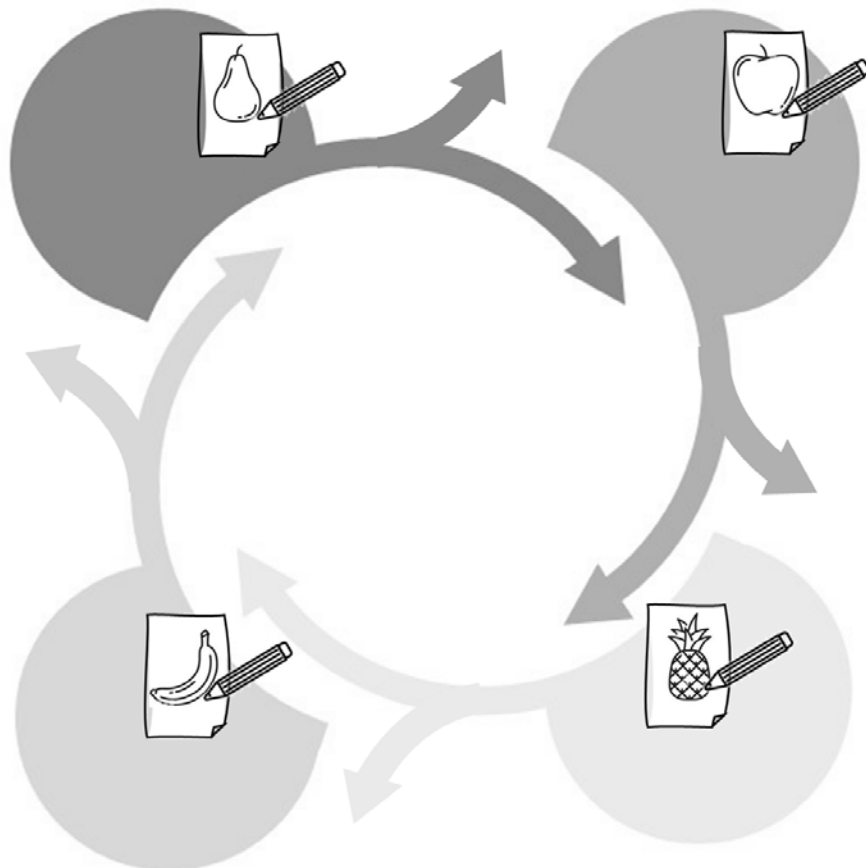
*Jeder TN kann an 2  
Sessions teilnehmen.  
Jede Session findet  
2x hintereinander  
statt)*

**2b**

**Definition von Open- und Closed-  
Loop-Systemen +  
Dokumentationsanforderungen für  
die Rückverfolgbarkeit**



# Traceability ist Aufwand, aber hat es auch Nutzen?



Warum **brauchen** wir Traceability Dokumentation...

- Sicherung Compliance für Rezyklatanteil (MREQ, Steuer, Green Procurement)
- Zertifikate / Siegel (Prozess, Produkt)
- Mengenbilanzen (National, International,...)
- (Digitaler) Produktpass, Herkunftsnachweis als Qualitätsinformation
- Nachhaltigkeitsbewertung

Welche **Herausforderungen** gibt es?

- Chargenzuordnung über den Prozess hinweg
- Messverfahren, Definitionen, Datentiefe
- Datenoffenlegung: Wer hat Zugang zu welcher Information?
- Basis für Gesetzgebung?



# Workshop

DIN

Definition von Open- und Closed-  
Loop-Systemen +  
Dokumentationsanforderungen für  
die Rückverfolgbarkeit –  
Conceptboard



**Thema 2  
Sammlung und  
Sortierung**



*Jeder TN kann an 2  
Sessions teilnehmen.  
Jede Session findet  
2x hintereinander  
statt)*

**2b**

**Definition von Open- und Closed-  
Loop-Systemen +  
Dokumentationsanforderungen für  
die Rückverfolgbarkeit**

# Ergebnisse

DIN

1a

Quantifizierung der Recyclingfähigkeit

1. Stoffströme müssen etabliert werden, Produkt-/Abfallart unter Umständen nicht hilfreich
2. Vorher zu klären, welche Zielmaterialien/-stoffe relevant sind.
3. Anlehnung an Mindeststandard zur Bewertung der Recyclingfähigkeit von Verpackung – hilfreich als Basis für andere Produktgruppen

1b

Design 4 und FROM Recycling

- **Design FOR und FROM zusammen denken (evtl. nacheinander)**
- **Sektorspezifische Guidelines: Produktgruppen (viele ESPR + Medizinprodukte, EEG, zT auch Materialien)**
- **Diverse Aspekte zu betrachten, Zielkonflikte beachten**

2a

Einheitliche Datenblätter für sortierte Materialien + Interoperabilität der Verpackungskennzeichnung

- Datenblätter können sinnvoll sein – aber bitte auf bestehende Systeme aufbauen
- Überforderung der Verbrauchenden vermeiden – Sortierung an anderer Stelle sinnvoller
- Normung von Zertifikaten der Verwertungsanlagen
- Digitalisierung mitdenken und Rahmen auch erweitern (nachfolgende Prozesse)

2b

Definition von Open- und Closed-Loop-Systemen + Dokumentationsanforderungen für die Rückverfolgbarkeit

- Open- und Closed-Loop-Systeme**
  - Festlegung der Systemgrenzen
  - Zielsetzung? Stichwort: Nachhaltigkeitsbewertung
  - Festlegung genauer Kriterien
- Rückverfolgbarkeit**
  - Zuverlässigkeit und Verifizierbarkeit
  - Kennzeichnung/physische Zuordnung
  - Digitalisierung

# Ausblick

1

Weg von abstrakten Problemen hin zu technischen Lösungen in der Normung



2

Diskussion der 4 Sessionsthemen + Abfrage des Interesses und Mitarbeit



3

Abstimmung mit betroffenen Gremien und Entwicklung einer Projektstruktur durch uns

4

Wir melden uns bei Ihnen, wenn Sie ihr Interesse bekundet haben mit dem weiteren Vorgehen und Onboarding



**Anna Trawnitschek**

**Projektmanagerin Strategische Entwicklung Circular  
Economy**

Anna.trawnitschek@din.de

+49 (0) 30 2601-2128

[www.linkedin.com/in/anna-trawnitschek](https://www.linkedin.com/in/anna-trawnitschek)

DIN

Deutsches Institut für Normung e. V.

Am DIN-Platz

Burggrafenstraße 6

10787 Berlin

[www.din.de](http://www.din.de)



The DIN logo, featuring the letters 'DIN' in a bold, blue, sans-serif font, centered between two horizontal blue bars.