Recycling von Kunststoffen aus Elektroaltgeräten – Stand und Ausblick

Dr. Ingo Sartorius

bvse-Branchenforum – Elektro(nik)-Altgerätetag

Mainz, 11. November 2026

BKV:
Kompetenzcenter der Kunststoffindustrie

BKV:

- BKV-Gesellschafter:
  Kunststofferzeuger, Kunststoffverarbeiter, Kunststoffmaschinenbau
- Gesellschaftszweck:
  Daten und Fakten zum Werkstoff Kunststoff in den Bereichen Ressourcen-effizienz, Kreislaufwirtschaft, Recycling, Nachhaltigkeit und Umwelt

Aktuelle Studien (Auswahl):

- Stoffstrombild Deutschland 2025 und Globales Stoffstrombild 2023
- Status quo und Prognose des Bedarfs und der Verfügbarkeit von Post-Consumer-Rezyklaten im Jahr 2030, Vertiefungsstudien Automobil und Elektro/Elektronik
- Kunststoffrelevante Abfallströme in Deutschland 2023
- Mehrwegziele und -pflichten in der PPWR
- Ökonomische Bewertung von Instrumenten zur Förderung des Kunststoffrecyclings
- Potential des chemischen Recyclings in Deutschland 2030/35
- Vergleich unterschiedlicher Standards zur Bewertung der Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen
- Beitrag des Kunststoffrecyclings zur Kohlenstoffversorgung der Chemie in 2045



Übersicht

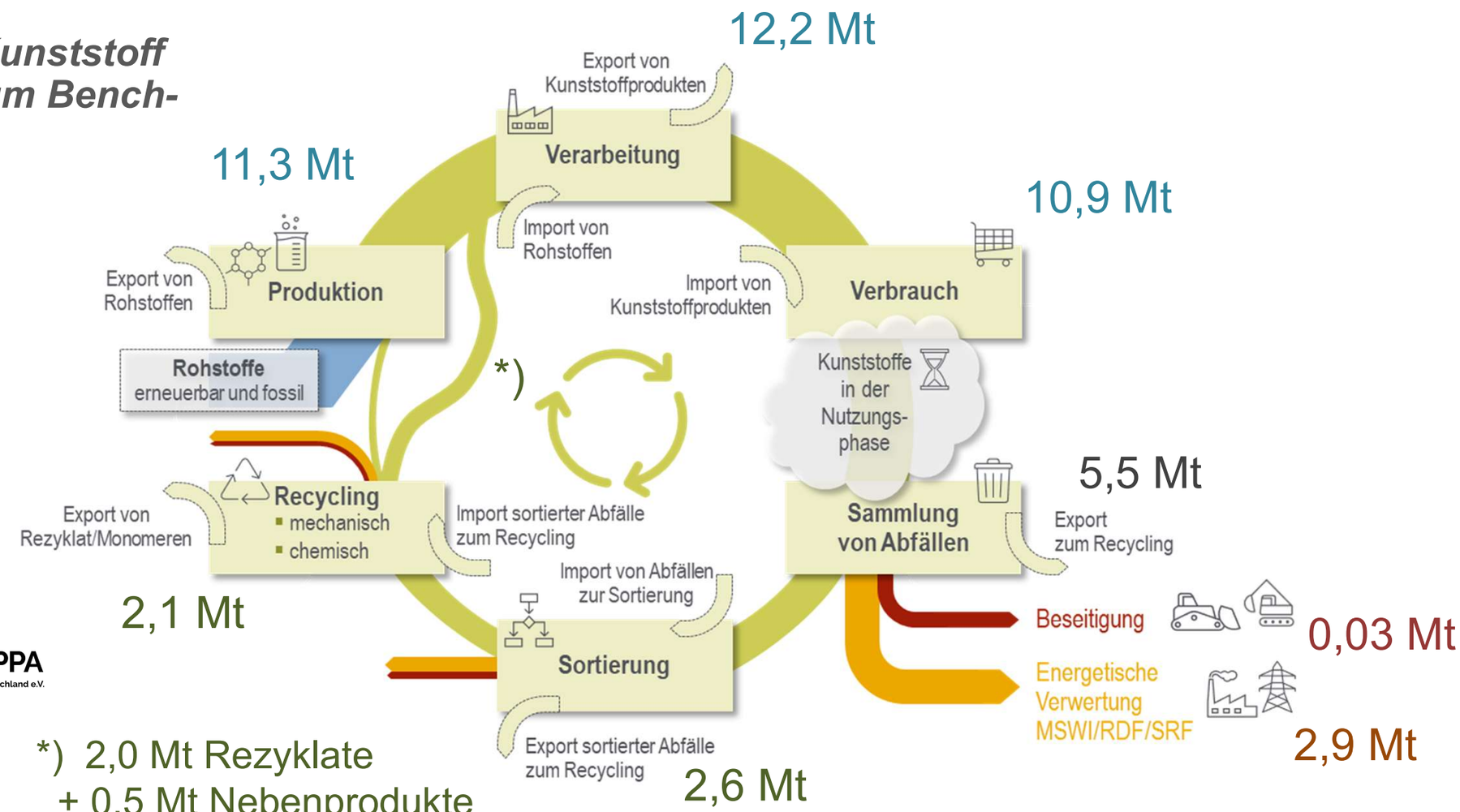
- BKV: Daten und Fakten
- Kunststoff im Lebensweg
- EU-Anforderungen: Abfallmanagement und Rezyklateinsatz
- Elektroaltgeräteentsorgung mit Fokus Kunststoff
- Bedarf und Verfügbarkeit von Rezyklat
- Ausblick und Fazit

Kunststoff-Lebensweg in Deutschland (Daten 2025)

Das Stoffstrombild Kunststoff in Deutschland ist zum Bench-mark geworden.

mit Unterstützung von:



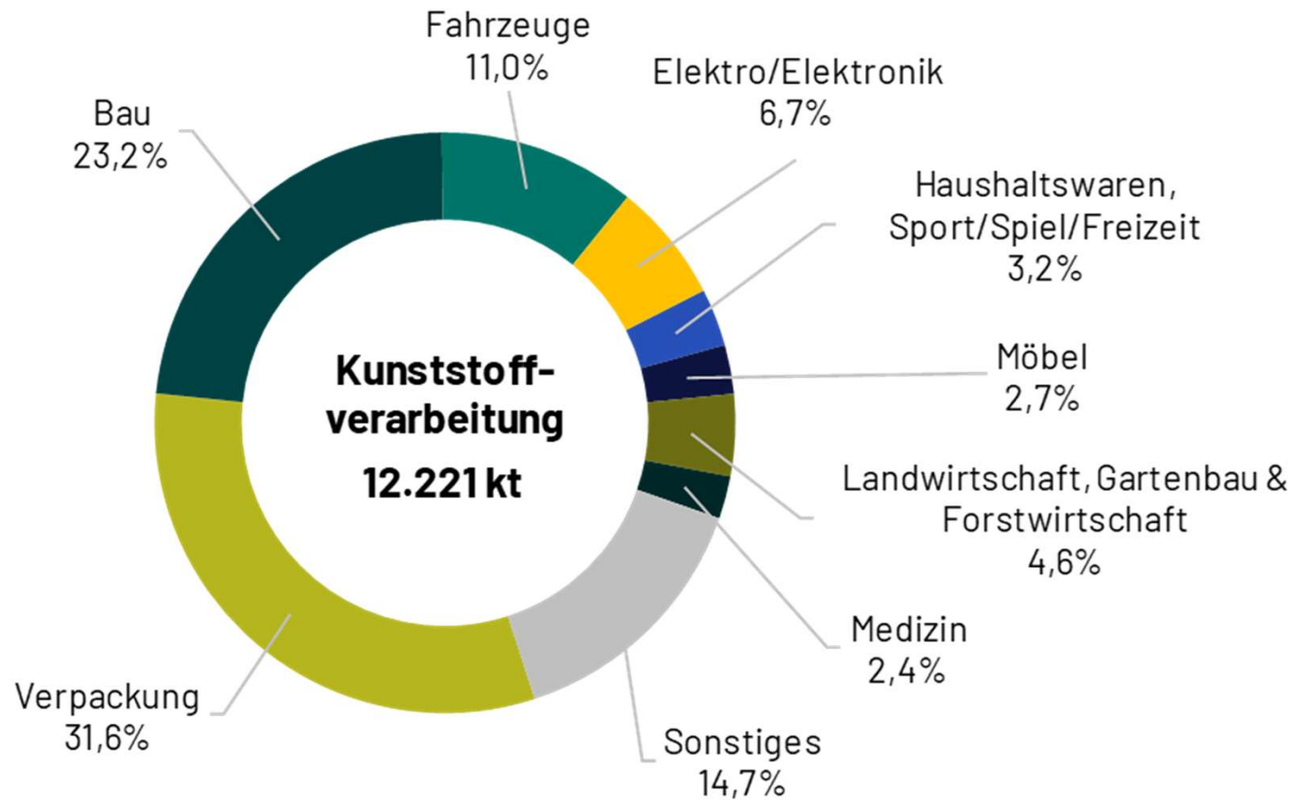


*) 2,0 Mt Rezyklate
+ 0,5 Mt Nebenprodukte

Quelle: Conversio, Stoffstrombild Daten 2025

Kunststoffverarbeitung in Deutschland nach Sektoren (Daten 2025)

Kunststoffverarbeitung nach Sektoren



Quelle: Conversio, Stoffstrombild Daten 2025

- In Deutschland wurden insgesamt **12,2 Mt Kunststoffe verarbeitet**.

  Dies bedeutet einen signifikanten Rückgang gegenüber den vorherigen Erhebungen (2021: 14,0 Mt, 2023: 12,9 Mt).

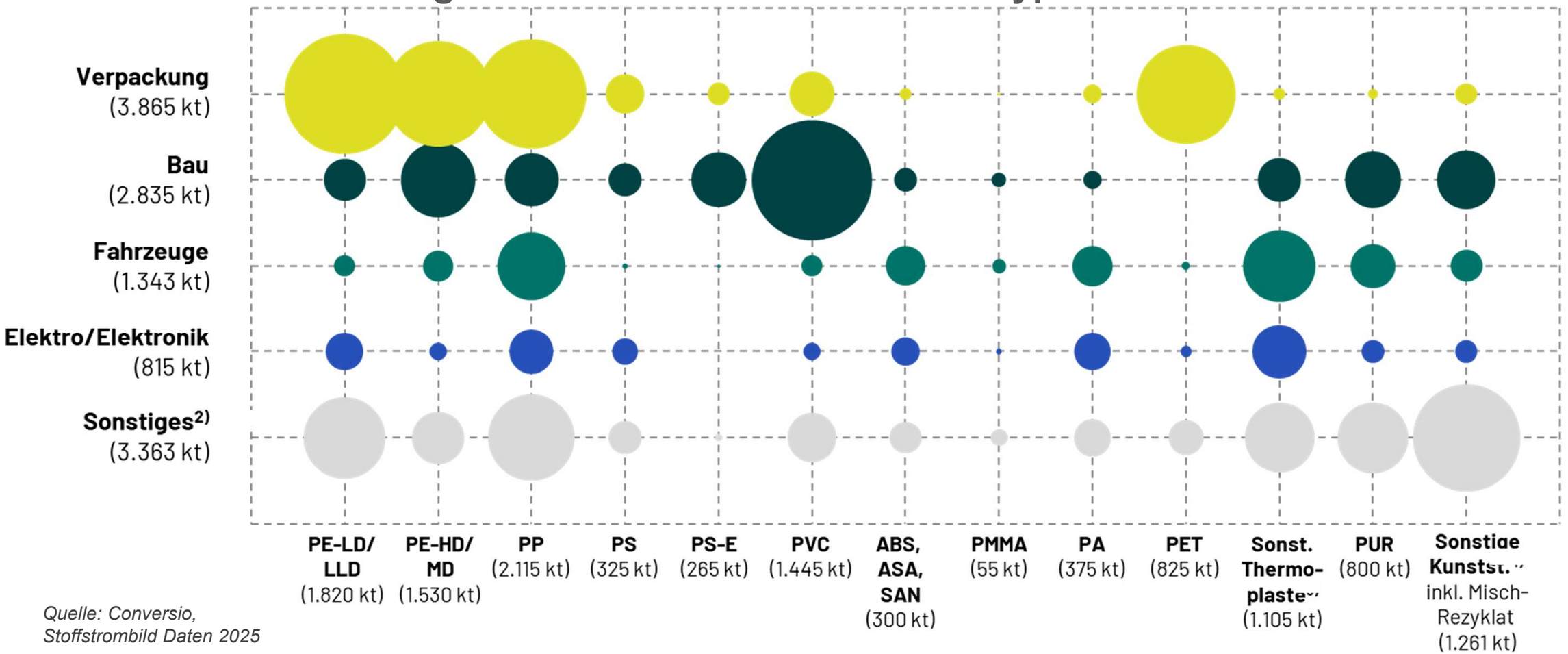
- Die wichtigsten Anwendungsfelder sind **Bau (~23%)** und **Verpackungen (~32%)**.

- Die technischen Bereiche **Fahrzeuge und Elektro/Elektronik** machten zusammen ca. 18% der verarbeiteten Kunststoffmenge aus.

Kunststoffverarbeitung in Deutschland nach Sektoren und Kunststofftyp (Daten 2025)

BKV KUNSTSTOFF KONZEPTE VERWERTUNG

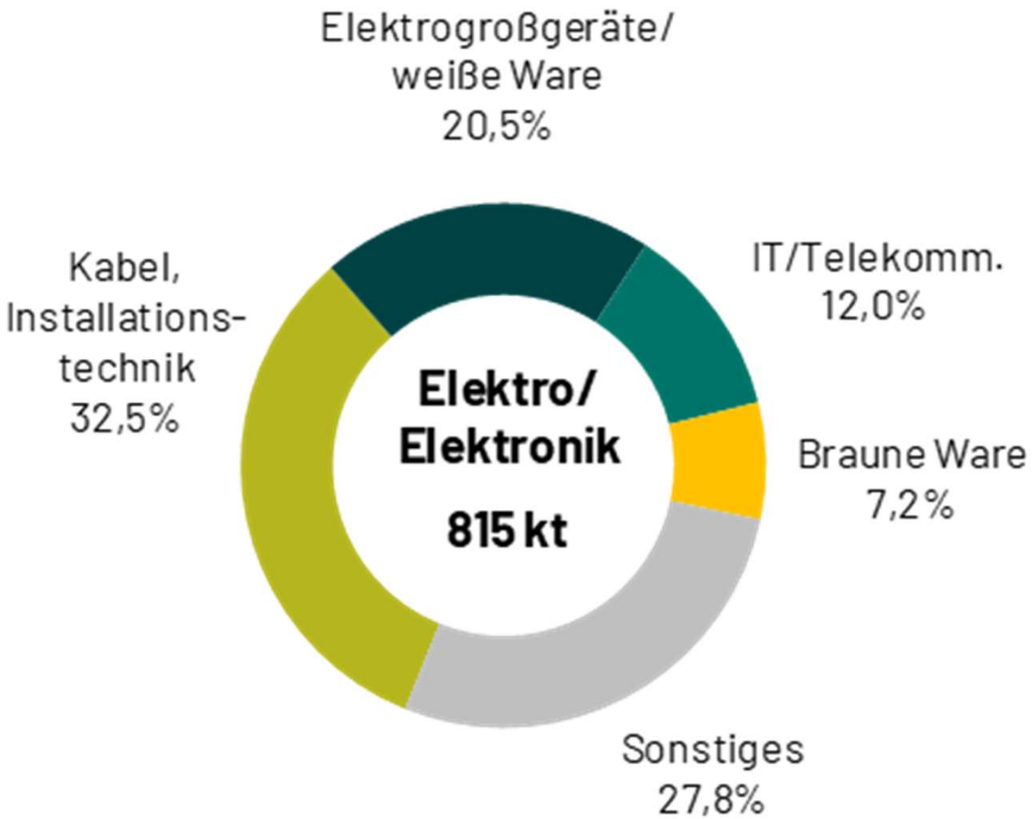
Kunststoffverarbeitung nach Sektoren und Kunststofftyp



Quelle: Conversio, Stoffstrombild Daten 2025

Kunststoffverarbeitung in Deutschland im Elektro/Elektronik-Sektor (Daten 2025)

Kunststoffverarbeitung nach Anwendung



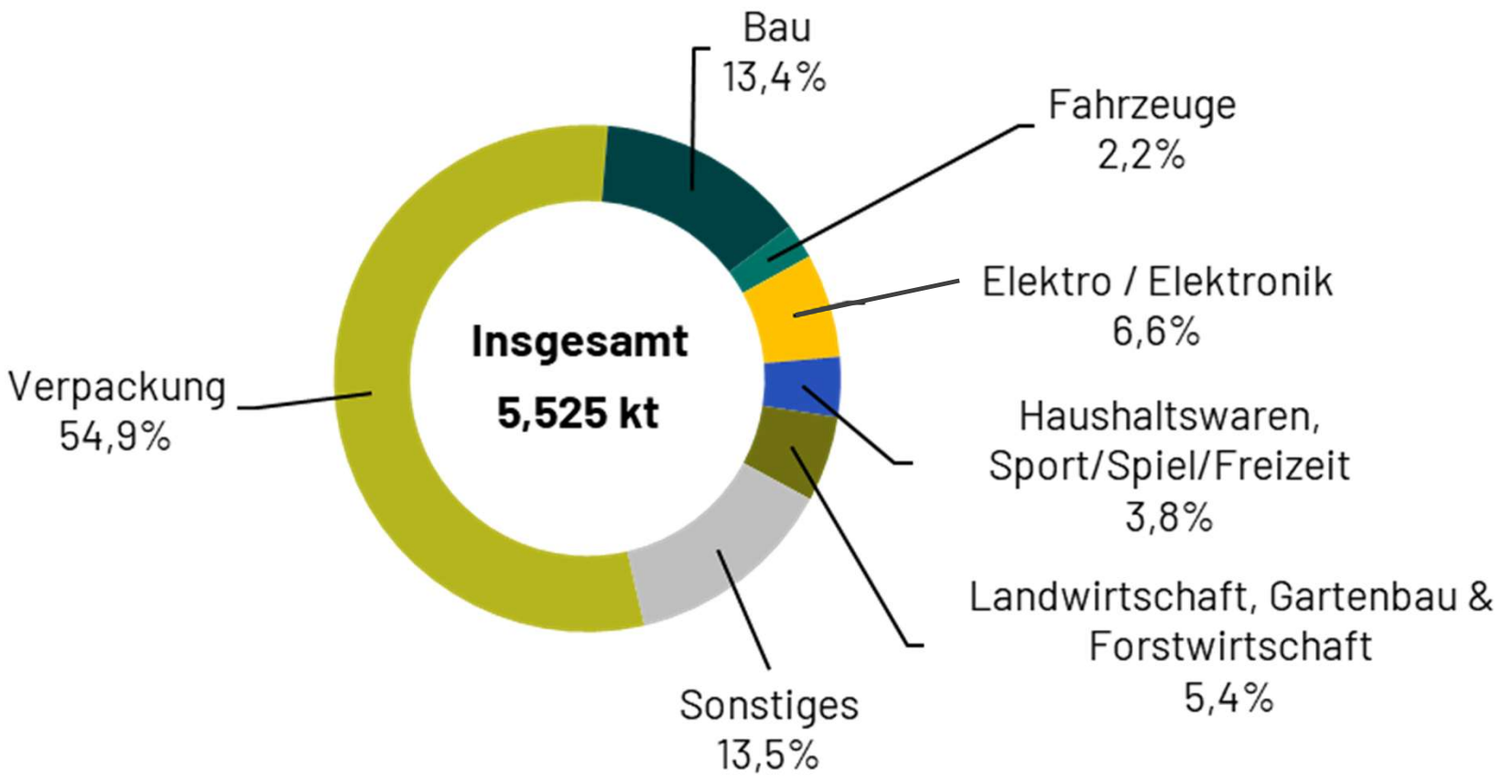
Quelle: Conversio, Stoffstrombild Daten 2025

- In Deutschland wurden für den Elektro-/Elektronik-Sektor insgesamt **815 kt Kunststoffe** verarbeitet.
- Es dominieren die Einsatzbereiche
  - **Kabel und Installationstechnik** (~32,5%)

  sowie
  - **Weiße Ware** (~20,5%) hinsichtlich ihrer verarbeiteten Mengen.
- Mit **20% Importüberhang** beträgt der Inlandsverbrauch im Elektro-/Elektronik-Sektor 975 kt.

Kunststoff-Endverbraucherabfälle in Deutschl. im Elektro/Elektronik-Sektor (Daten 2025)

Endverbraucherabfall nach Sektor



Quelle: Conversio,
Stoffstrombild Daten 2025

- In In 2025 reduzierte sich das **Gesamtaufkommen** der Kunststoff-Endverbraucherabfälle auf **5,5 Mio. t** (-0,5% p.a.). Die Entwicklung fiel je nach Sektor unterschiedlich aus (-5% ... +2% p.a.).
- Mit einem Anteil von ~55% blieb der **Verpackungsbereich** der größte Herkunftsbereich (-0,6% p.a.).
- Abfälle aus dem Bereich **Elektro-/ Elektronik** haben einen Anteil von 6,6%, entsprechend 367 kt (+2,1%).

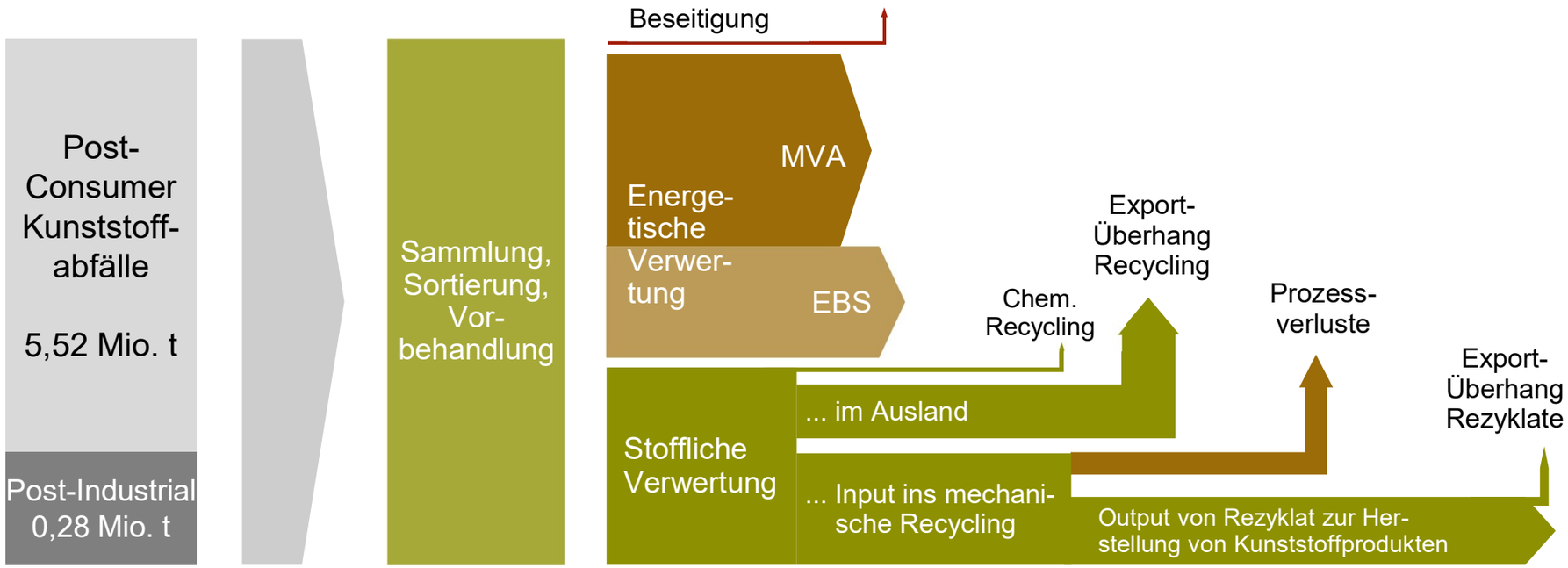
Kunststoffabfall und Management in Deutschland (Daten 2025)

BKV KUNSTSTOFF KONZEPTE VERWERTUNG

Kunststoffabfälle

Sammlung, Sortierung, Vorbehandlung und Verwertung von post-consumer Kunststoffabfällen

Verwertung Kunststoff-Endverbraucherabfälle



Gesamt: 5,80 Mio. t*)

Recycling: **39%** (2,28 Mio. t)

Energetische Verwertung: **60%** (3,49 Mio. t)

Deponierung: ~0,5% (0,03 Mio. t)

Gesamt: **5.80 Mio. t**

Quelle: Conversio, Stoffstrombild Daten 2025

*) zzgl. 0,45 Mio. t Nebenprodukte

Rezyklatbedarf im E&E-Sektor


EUROPÄISCHE KOMMISSION

Brüssel, den 11.3.2020
COM(2020) 98 final

MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN

Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft
Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa

DE

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.

(2) Um den Übergang zu einem Kreislaufwirtschaftsmodell zu beschleunigen, hat die Kommission in ihrer Mitteilung vom 11. März 2020 mit dem Titel „Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft — Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa" eine zukunftsorientierte Agenda aufgestellt, um den Rechtsrahmen an die Erfordernisse einer nachhaltigen Zukunft anzupassen. In dem Plan wird betont: „Den Bürgerinnen und Bürgern wird die Kreislaufwirtschaft hochwertige, funktionelle und sichere Produkte bieten, die effizient und erschwinglich, langlebiger und auf Wiederverwendung und

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401781 — 1/115

Ausgewählte Anforderungen WEEE-Richtlinie:

- Herstellerverantwortung
- Rückgabe und Sammlung
- Kennzeichnung
- Selektive Behandlung
- Verwertung und Recycling
- Verbringung

Ausgewählte Anforderungen Ökodesign-Verordnung:

- Design
- Energie-/Ressourceneffizienz
- Rezyklateinsatz
- Inhaltsstoffe
- Produktinformation



Conversio-Studie:

Rezyklate gemäß WEEE/ESPR

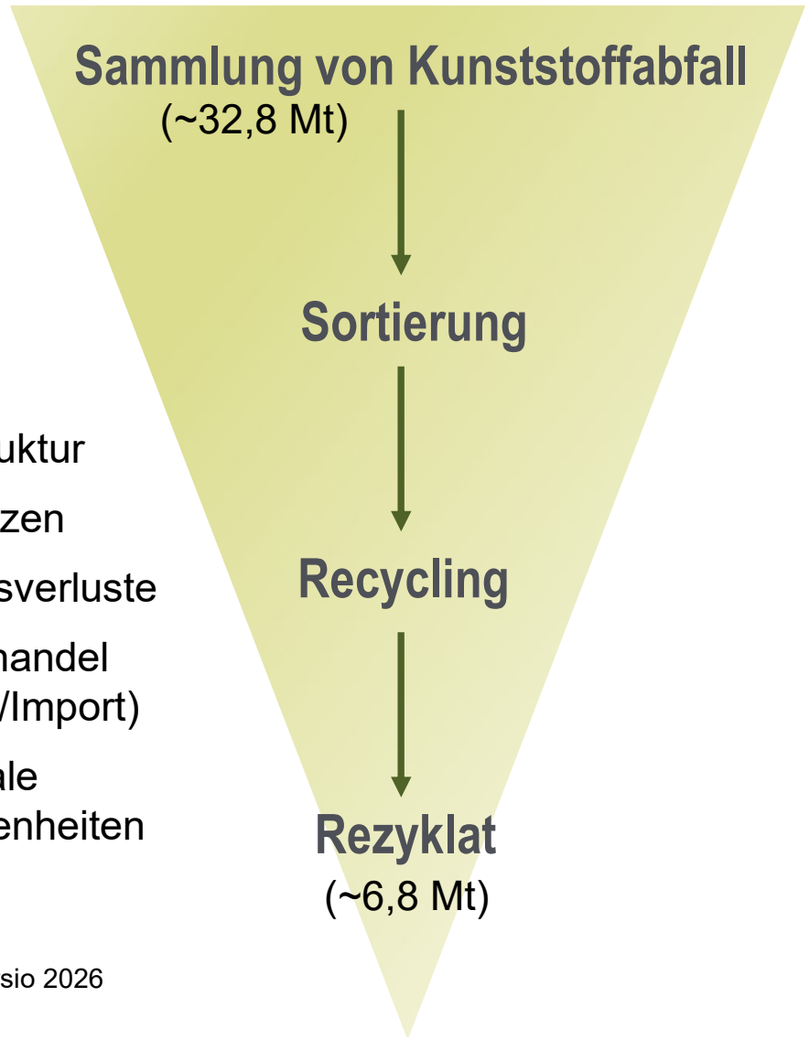
Annahme für Rezyklatquoten:

- ab 2030: 15% PCR
- ab 2040: 25% PCR

Projekt Conversio:

- PCR-Rezyklatbarf
- EAG-Entsorgung

Kunststoffabfallmanagement: Von der Abfallerfassung bis zum Rezyklateinsatz



zu beachten:

- Infrastruktur
- Effizienzen
- Prozessverluste
- Außenhandel (Export/Import)
- Nationale Gegebenheiten

Quelle: Conversio 2026

Daten 2024 in EU-27+3:

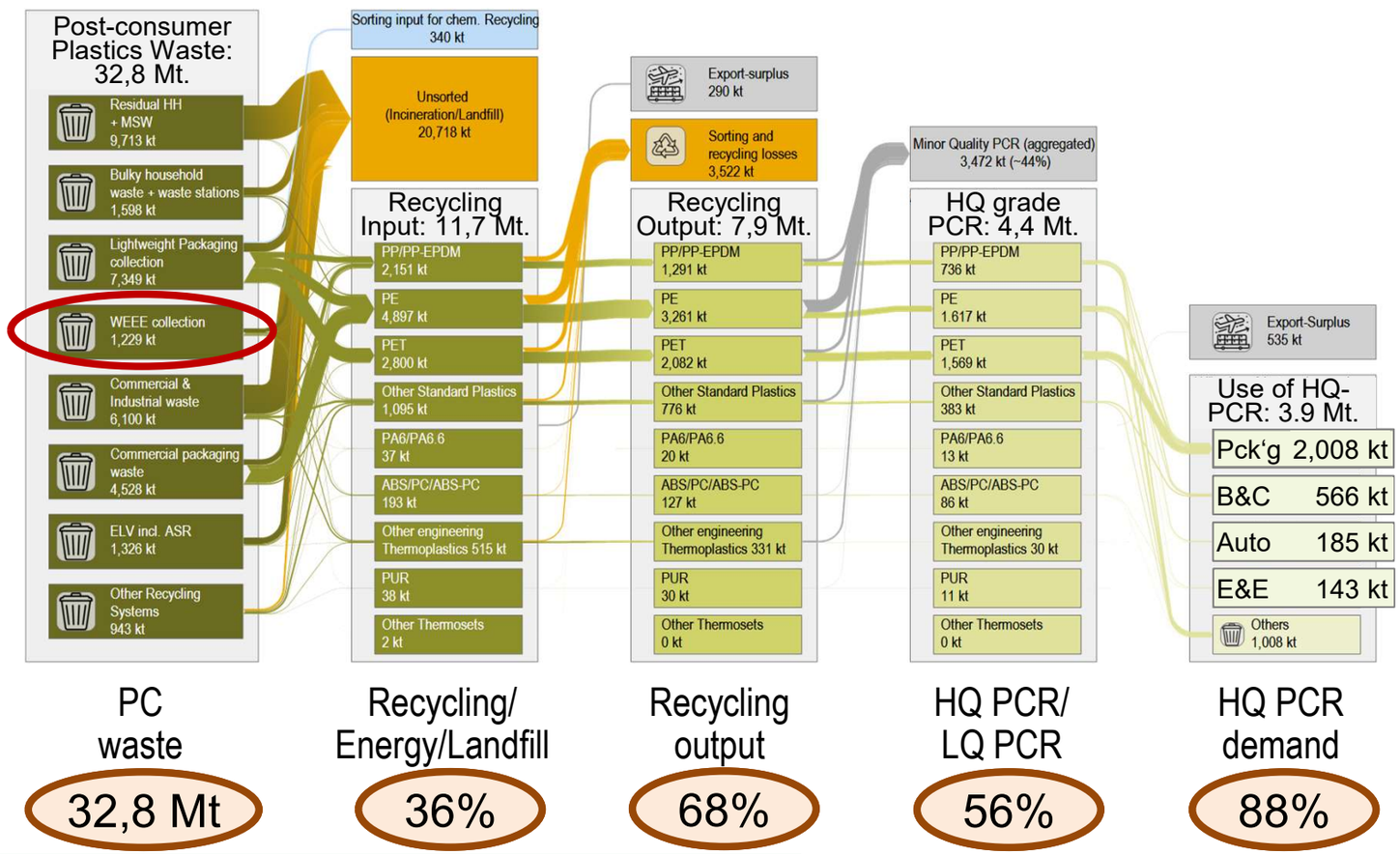
- **~32,8 Mt Kunststoff** in Endverbraucherabfällen erfasst
- ~20,7 Mt energetisch verwertet oder deponiert
- **~11,7 Mt sortiert** und mechanisch recycelt
- ~3,5 Mt Verlustmaterial aus Aufbereitungs- und Recycling-Prozessen energetisch verwertet
- **~7,9 Mt Output** aus mechanischem Recycling (PCR) (~8,0 Mt Rezyklatangebot insgesamt)
- **~6,8 Mt Rezyklate** aus mechanischem Recycling (PCR) in Neuware eingesetzt

PCR = Rezyklate aus post-consumer Abfällen

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Erfüllung der Rezyklatziele

Rahmenbedingungen für die Abschätzungen (Datenbasis EU-27+3 in 2024):

- Verwendete **Kunststoffmengen & -arten** in den Anwendungen (gemäß aktueller Daten)
- Keine Änderung der **Import-/Export-**Bilanz von recycelten Kunststoffen
- Um die polymerspezifische Versorgung zu analysieren, wurde angenommen: **jede Kunststoffart muss die Quote erfüllen**
- **Nachfrage anderer Industrien** an qualitativ hochwertigen Rezyklaten wurde berücksichtigt

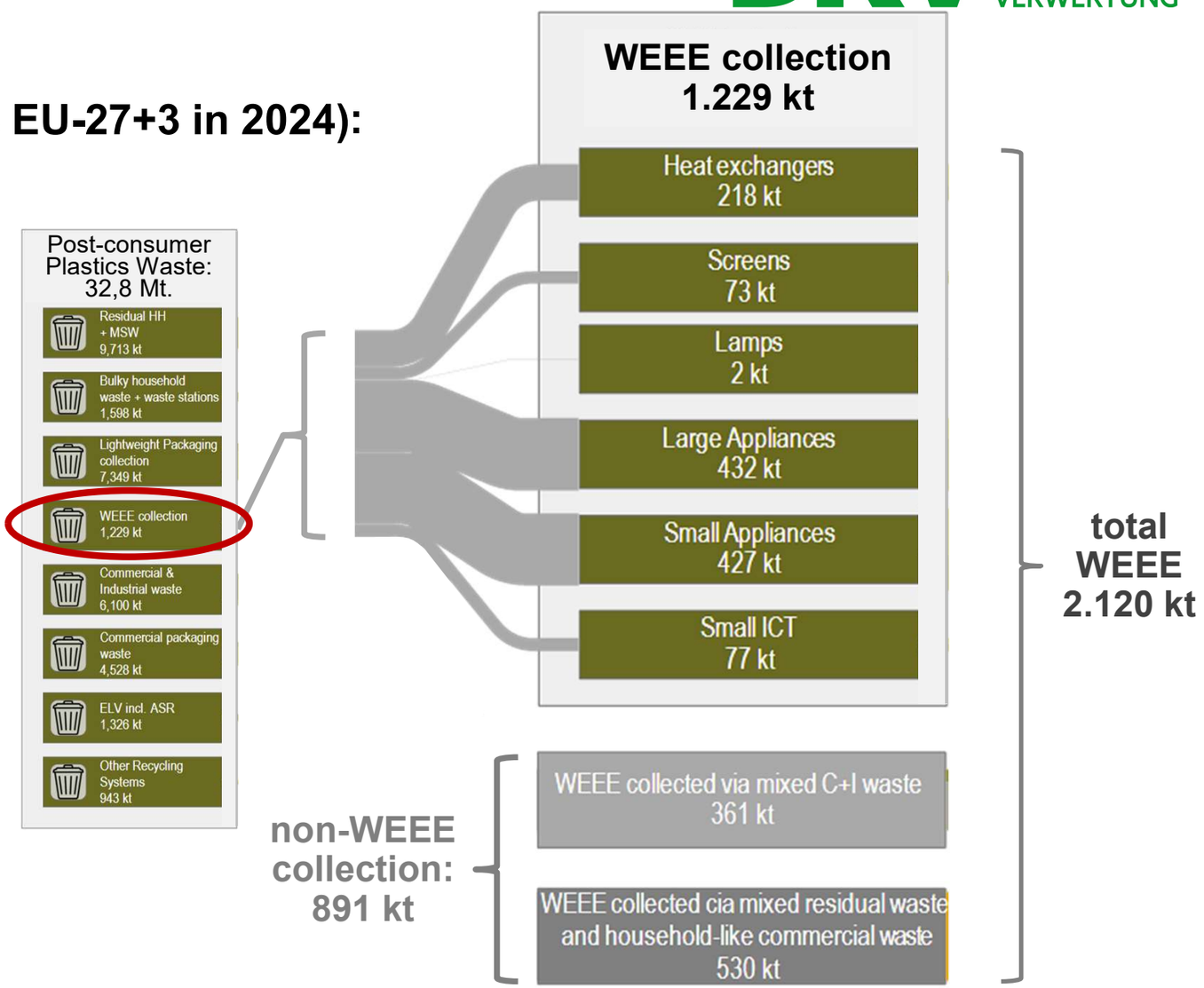


Quelle: Conversio, 2026

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Erfassungsstrukturen

Erfassung nach Kategorie (Datenbasis EU-27+3 in 2024):

- Innerhalb der Elektroaltgeräte-Sammlungen machen Haushalts-**Großgeräte und -Kleingeräte** den größten Anteil aus (je 35% Anteil).
- Zusätzlich zu den EAG-Sammlungen finden sich knapp 0,9 Mio. t Altgeräte in gemischten Gewerbeabfällen und gemischten Haushaltsrestabfällen.
- Von diesen **Nicht-EAG-Sammlungen** werden nur knapp 8% einem Recycling zugeführt.
- Aus WEEE-Sammlungen eignen sich z.T. für das **Recycling**: Kleingeräte, Wärmetauscher und Großgeräte.



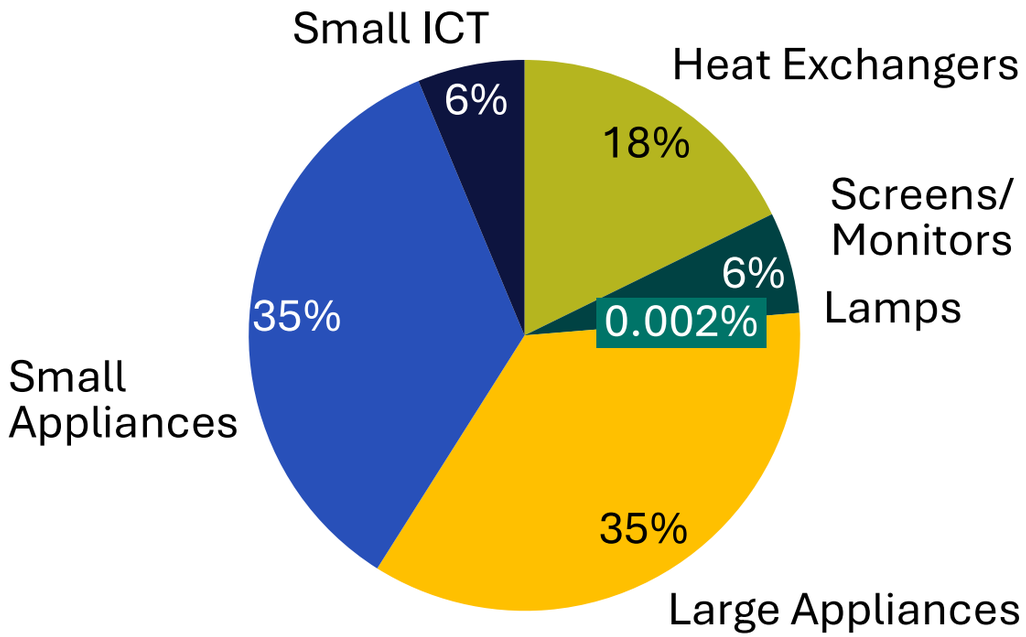
Quelle: Conversio, im Druck

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Altgeräte-Zusammensetzungen

WEEE-Zusammensetzung und Kunststoffanteil:
(Datenbasis EU-27+3 in 2024)

Category	WEEE collection	Plastic share	Plastic share (kt)
#1 Heat Exchangers	1,136 kt	19%	218 kt
#2 Screens/Monitors	447 kt	16%	73 kt
#3 Lamps	54 kt	3%	2 kt
#4 Large Appliances	2,489 kt	17%	433 kt
#5 Small Appliances	1,349 kt	32%	427 kt
#6 Small ICT	384 kt	20%	77 kt
TOTAL	**5,857 kt**	**21%**	**1,229 kt**

Quelle: Conversio, im Druck



Kunststoffanteil der EAG-Sammlungen

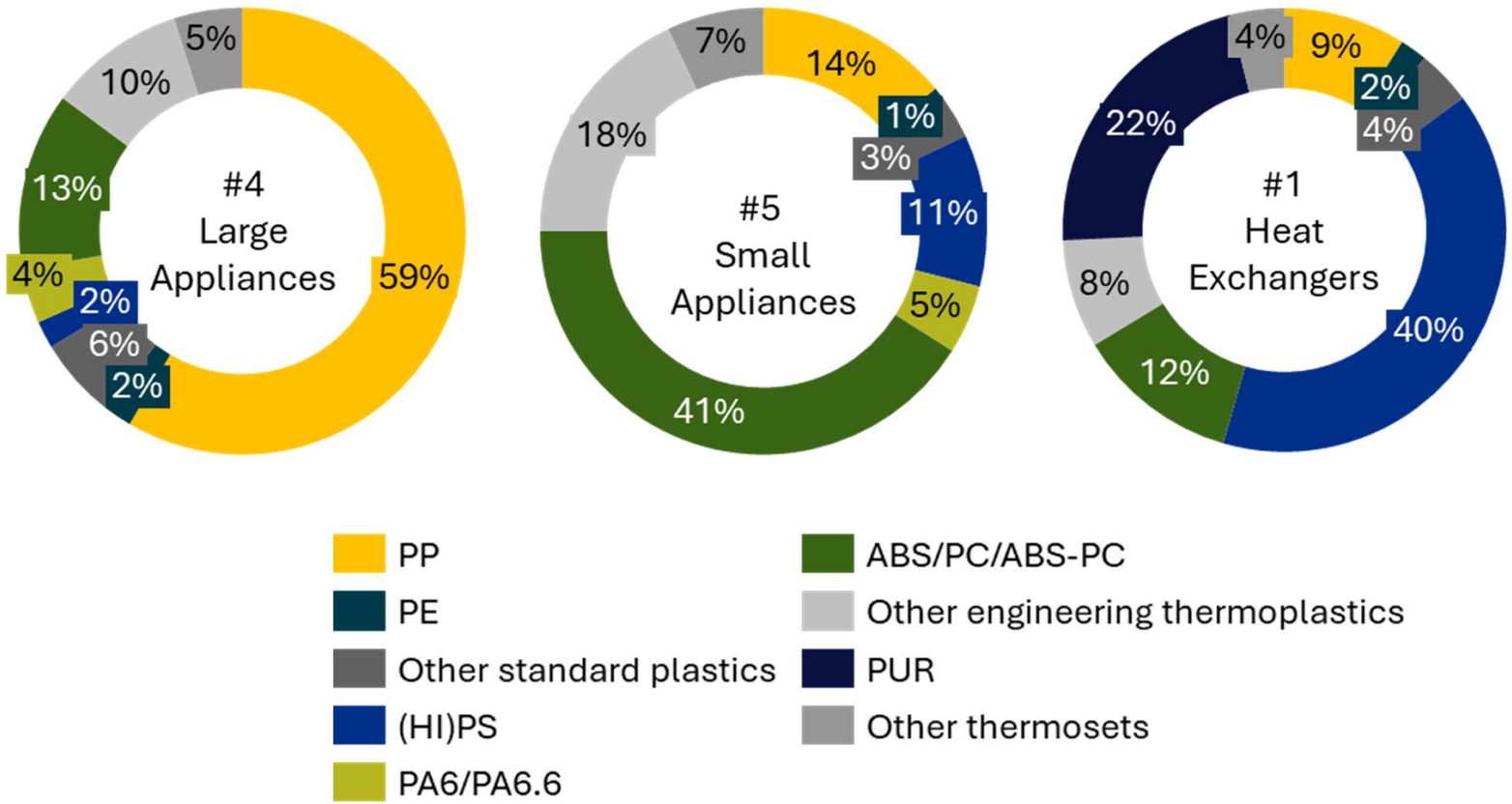
- Die Kunststoffmengen und
- die Kunststoffkonzentrationen

variieren je Sammelgruppe/Kategorie.

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Gerätezusammensetzungen

Kunststoff-Zusammensetzung nach Kategorie:
(Datenbasis EU-27+3 in 2024)

- Hinsichtlich der Kunststoffart sind die Gerätekategorien **unterschiedlich zusammengesetzt.**
- Die mengenbezogen wichtigsten Kategorien sind: **Großgeräte, Kleingeräte und Wärmetauscher**.
- Die wichtigsten Kunststoffarten sind: **PP, PC/ABS, HIPS, PUR**



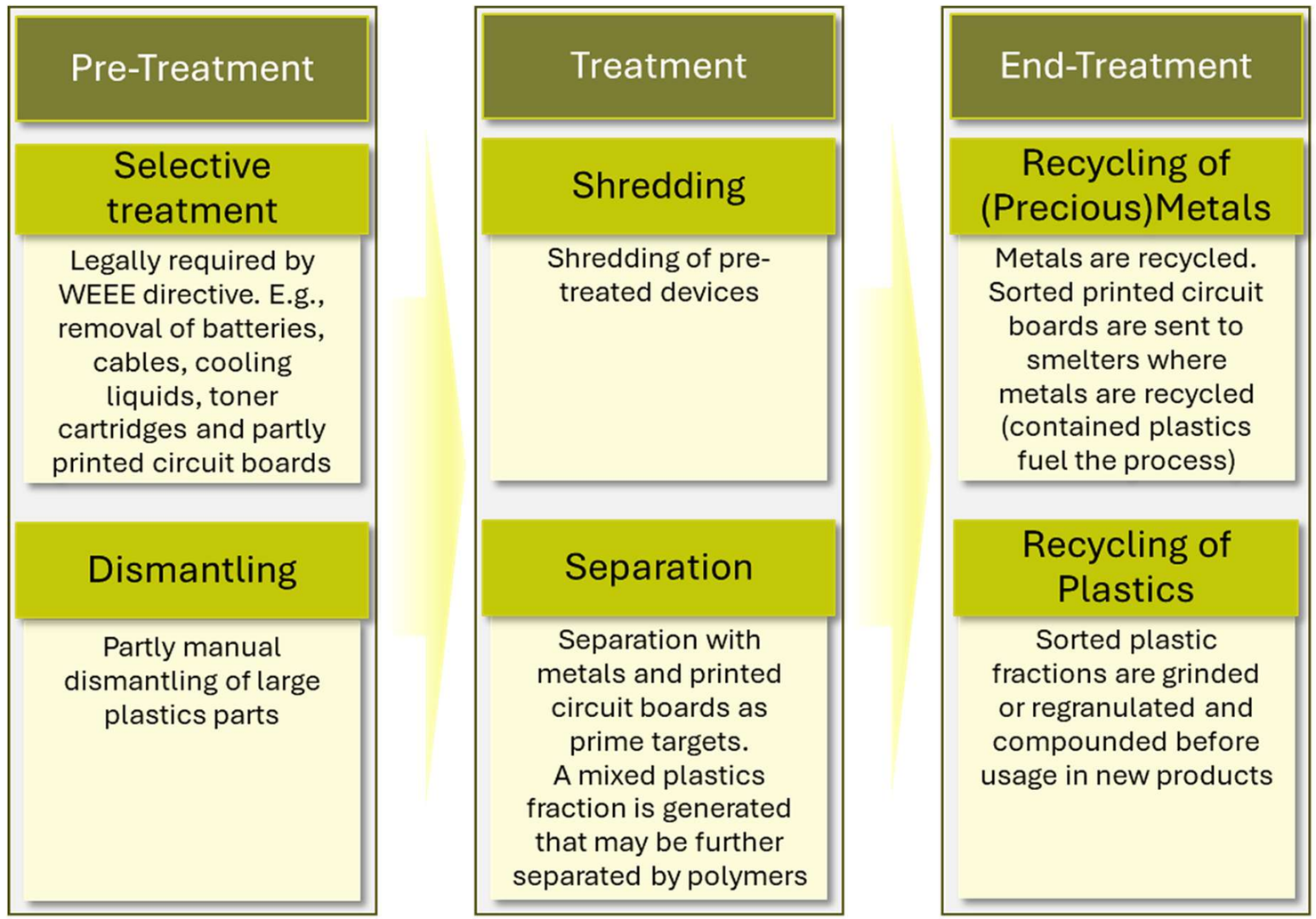
Quelle: Conversio, im Druck

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Prinzip der Altgeräte-Behandlungen

BKV KUNSTSTOFF KONZEPTE VERWERTUNG

Übersicht in EU-27+3:

- WEEE is typically collected in groups similar to the 6 categories set by the WEEE Directive, but not identical.
- Collected WEEE is usually processed in a cascade: Pre-treatment, Treatment, End-treatment, carried out by a single company or several companies.
- The treatment procedures are individual in EU countries.

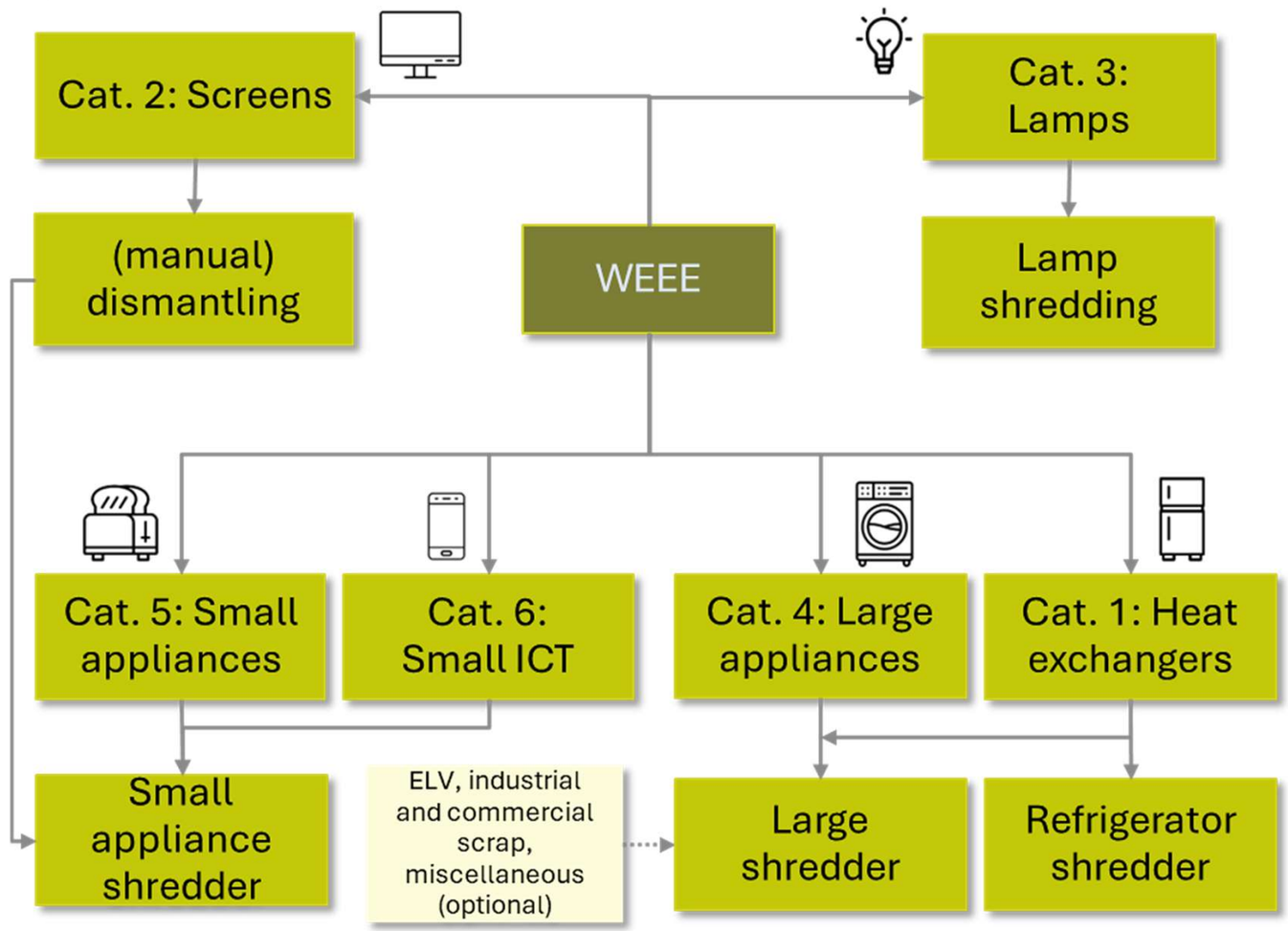


Quelle: Conversio, im Druck

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Prinzip der Altgeräte-Behandlungen

Übersicht der Behandlungen nach Kategorie:

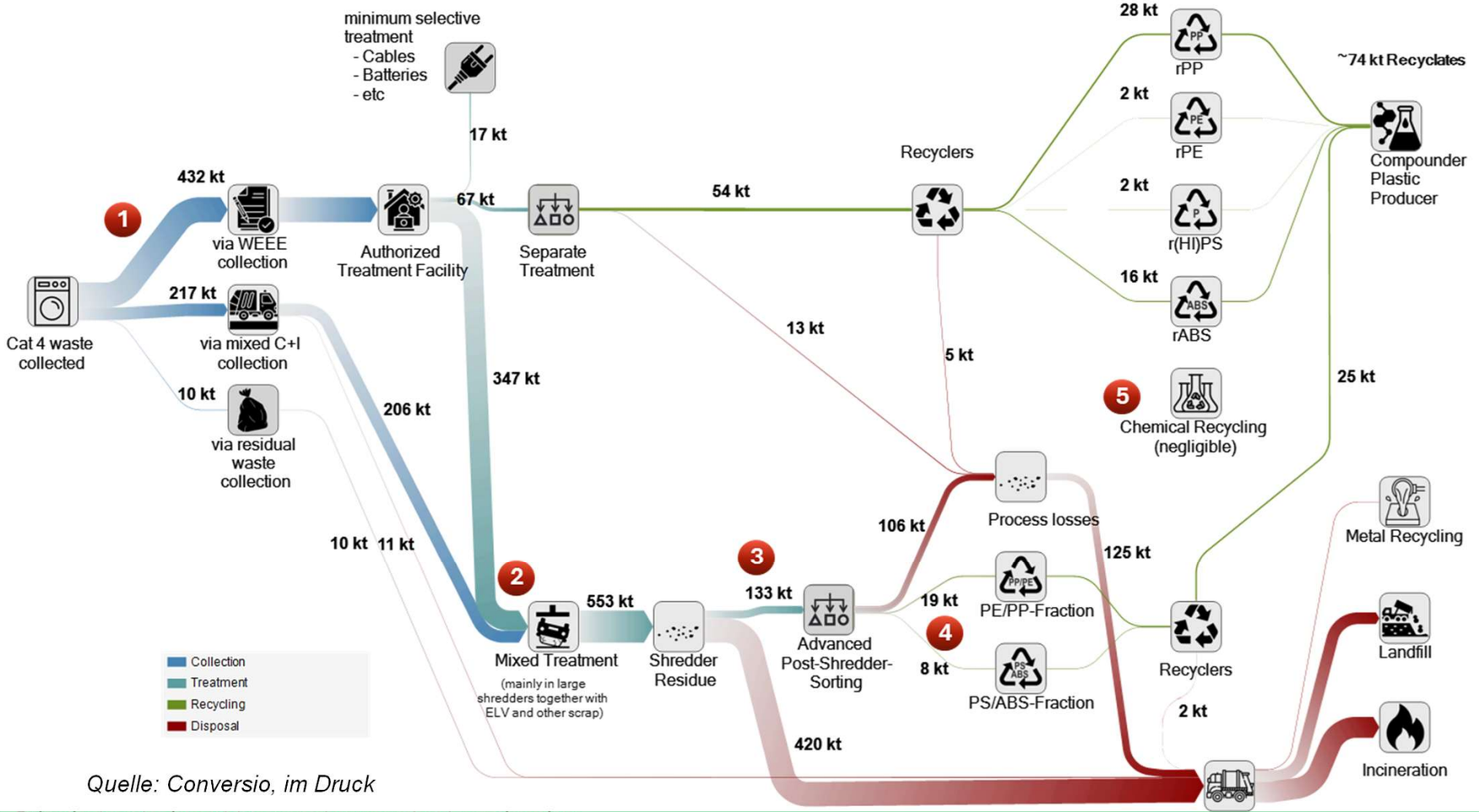
- **Producers are responsible** for collecting the containers to take care of it: by sending to waste management companies or authorized treatment facilities, i.e. selective treatment, sorting, shredding, conditioning, etc.
- Manual **dismantling** is mostly only conducted for large products and in case of certain substances e.g. CRT.
- **Different shredding facilities** for large appliances, refrigerators, and small appliances.
  Yet infrastructure varies, while it is optimized for metal recycling.



Quelle: Conversio, im Druck

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Prinzip der Altgeräte-Behandlungen

Beispiel Haushaltsgroßgeräte-Entsorgung:



Quelle: Conversio, im Druck

Estimation based on internal data, secondary research and expert interviews.

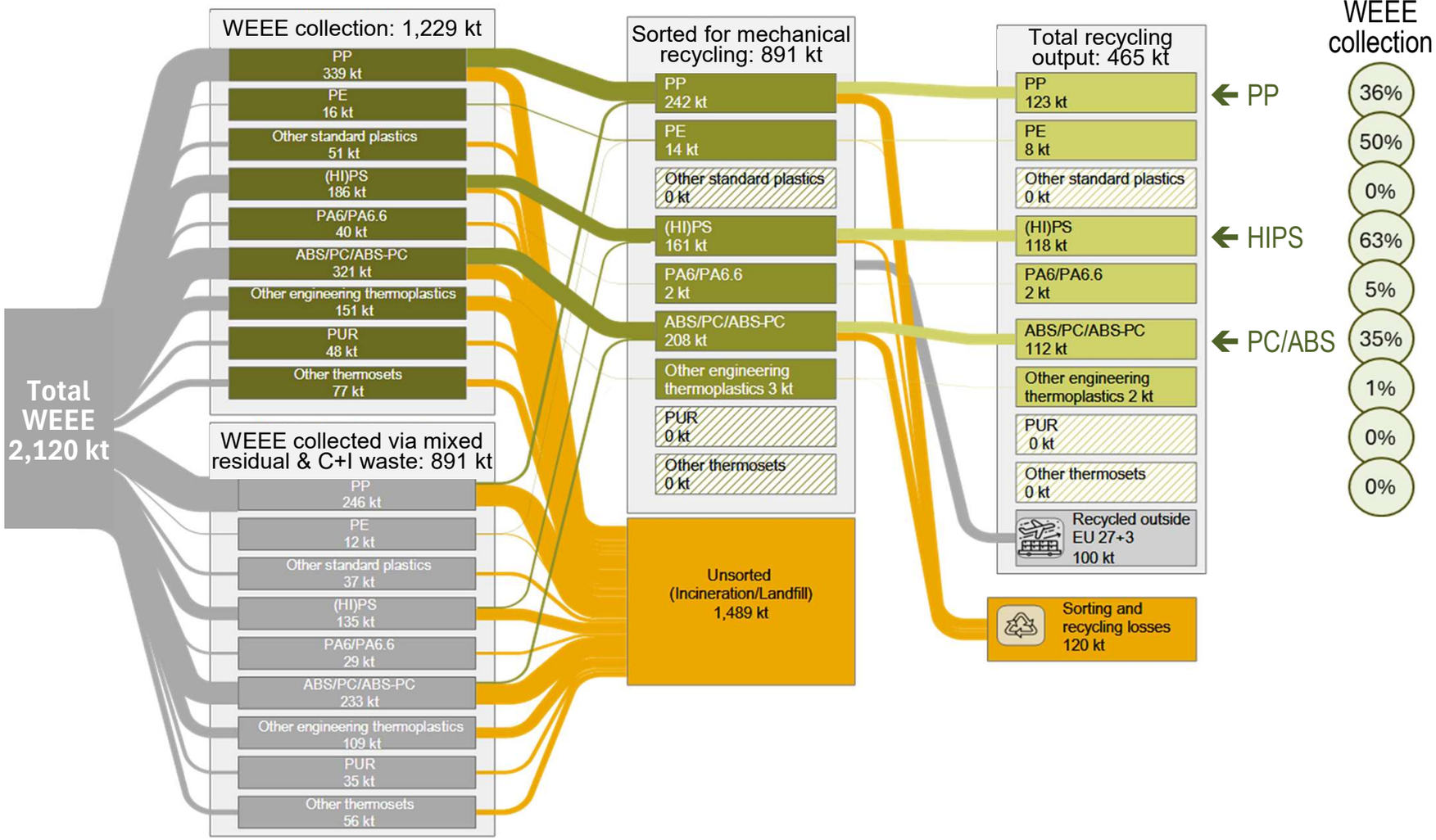
Key steps and factors in treatment of large equipment

1. Large parts of large equipment waste is not collected via WEEE stream
2. Majority of large equipment is shredded together with ELVs and other scrap in large shredder plants
3. Only ~1/4 of plastics is treated with advanced post-shredder technology
4. After shredding, only PP/PE, and PS/ABS are recovered by current swim-sink treatment
5. Chemical recycling technologies for WEEE plastics only on pilot scale

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Prinzip der Altgerätebehandlungen

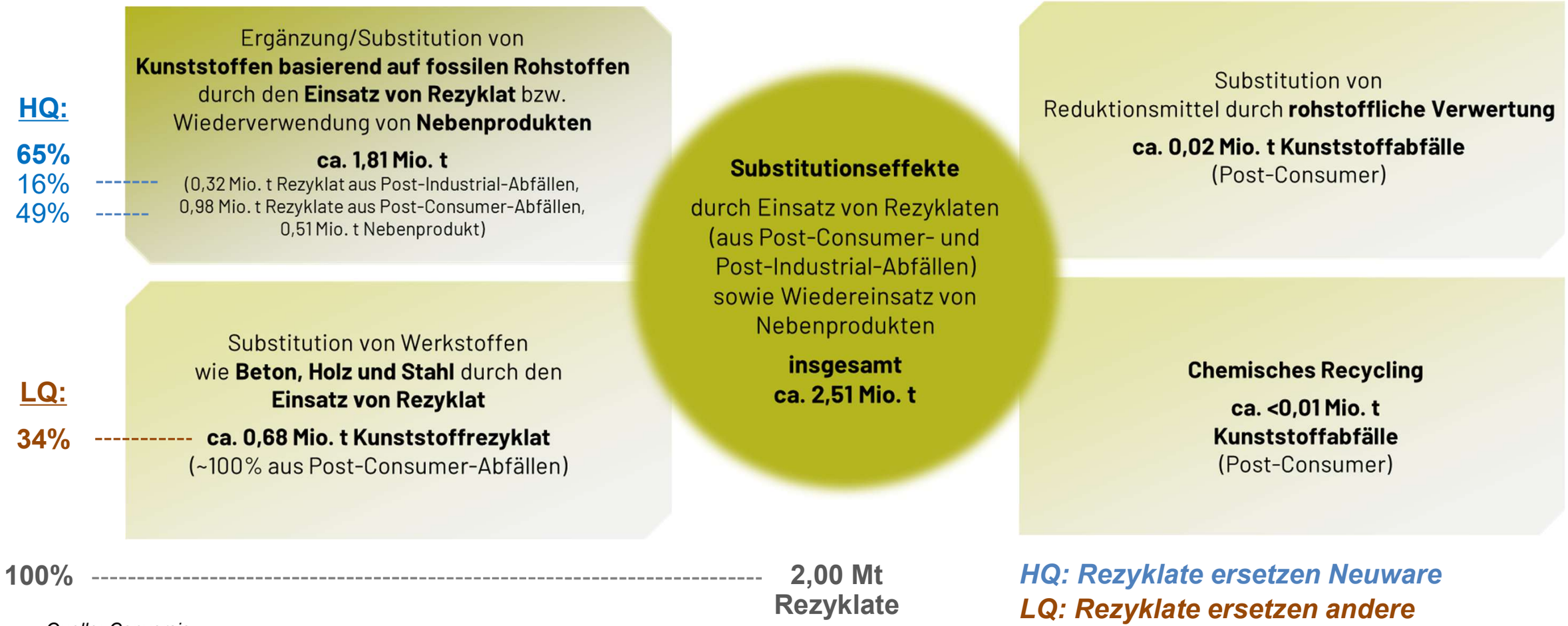
Übersicht Recycling-Output für die Rezyklatherstellung:
(EU-27+3, Daten 2024)

- **WEEE gesamt: 2.120 kt**
  - davon 1.229 kt EAG-Sammlungen
  - Mechanisch recycelt: 631 kt
- **Rezyklat-Output: 465 kt**
  - davon 365 kt in EU
  - Rezyklat-Typen: PP, HIPS, PC/ABS



Quelle: Conversio, im Druck

Rezyklatnachfrage: Unterscheidung nach Qualität (Daten Deutschland 2025)



Quelle: Conversio, Stoffstrombild 2026

HQ: Rezyklate ersetzen Neuware
LQ: Rezyklate ersetzen andere Werkstoffe (Holz, Beton,…)

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Abschätzungen für den Rezyklateinsatz

Annahmen für den zukünftigen Rezyklateinsatz (Datenbasis EU-27+3 in 2024):

- Thus, this study investigated the status quo of plastic recycling from waste E+E and recyclate usage in the E+E industry. Therefore, waste collection, sorting and recycling for the six product categories as defined by the current WEEE directive was investigated in detail. Subsequently, an analysis by polymers was conducted by applying average polymer compositions to each E+E category.
- A special focus was put on small and large appliances (i.e., excluding heat exchangers as defined by WEEE directive) as these two make up ~70% of WEEE plastic waste collection.

Basis for gap analysis:
Assumed recycled content targets for EEE

2030	2040
15% PCR	25% PCR

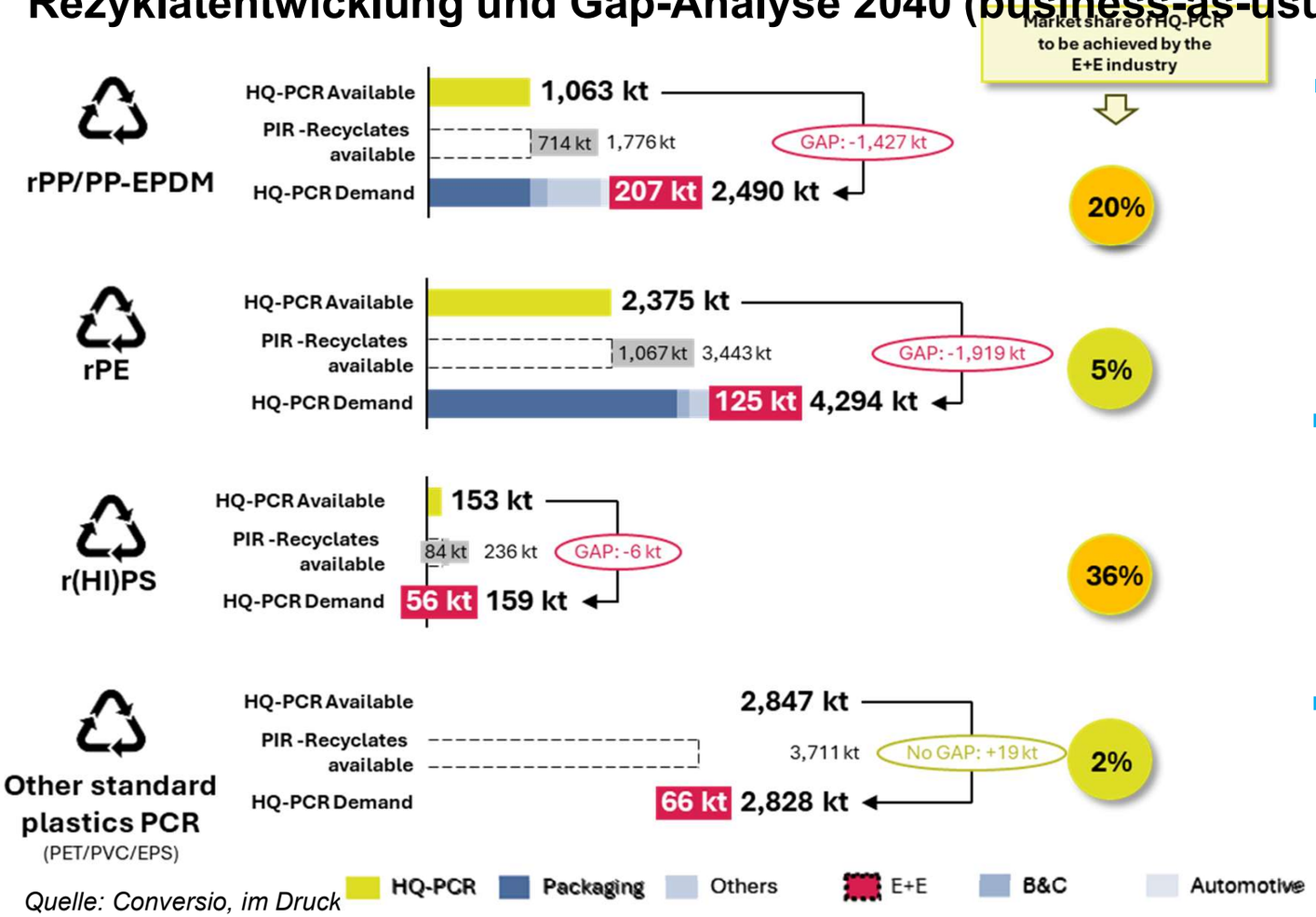
	Business-as-usual scenario	Progressive growth scenario
Basic Assumptions	▪ Historic growth rates for plastic waste collection, sorting and recycling are extrapolated into the future*	▪ Recycling industry will strongly increase capacity. ▪ quality improvements of the produced PCR output leading to higher share of high-quality PCR on total PCR produced.
Main growth trigger	▪ Main growth trigger for higher recycling rates are moderate advancements in sorting for recycling efficacy	▪ Main growth trigger for higher recycling rates are strong improvements in sorting for recycling.

Quelle: Conversio, im Druck

*Plastic packaging waste is estimated to decrease against the trend due to strict recent regulation, in particular the PPWR

Abschätzungen für den Rezyklateinsatz: Bedarf und Verfügbarkeit von HQ PCR

Rezyklatentwicklung und Gap-Analyse 2040 (business-as-usual Szenario)



Quelle: Conversio, im Druck

- The Business-as-usual scenario predicts **large supply gaps** in the year 2040 **for rPP and rPE** of 1,427 kt and 1,919 kt respectively as demand for HQ-PCR for packaging applications is stimulated by PPWR.
- Nevertheless, sufficient supply of rPE for the E+E industry can be assumed as the necessary **market share** that needs to be achieved **by the E+E** industry is only 5%.
- For r(HI)PS a small gap of 6 kt is calculated, indicating that further advances in (HI)PS recycling may be sufficient to satisfy demand.

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Prognose Rezyklatverfügbarkeit bis 2040

BKV KUNSTSTOFF KONZEPTE VERWERTUNG

Entwicklung (Datenbasis EU-27+3):

	2024	2030	2040
▪ Kunststoffabfall:	32,8 Mt	34,5 Mt	38,2 Mt
davon WEEE:	2,1 Mt	2,6 Mt	3,6 Mt
▪ Recyclinginput:	12,1 Mt	14,1 Mt	18,0 Mt
davon WEEE:	0,5 Mt	0,6 Mt	0,7 Mt
▪ PCR:	7,9 Mt	9,2 Mt	11,9 Mt
davon EE:	0,4 Mt	0,4 Mt	0,6 Mt

	Business-as-usual scenario				Progressive growth scenario			
	2030		2040		2030		2040	
Plastic Type	Available HQ-PCR in kt	Target EEE share in %	Available HQ-PCR in kt	Target EEE share in %	Available HQ-PCR in kt	Target EEE share in %	Available HQ-PCR in kt	Target EEE share in %
rPP/ PP-EPDM	830 kt	15%	1,063 kt	20%	1,054 kt	11%	1,520 kt	14%
rPE	1,869 kt	4%	2,375 kt	5%	2,035 kt	4%	2,626 kt	5%
r(HI)PS	117 kt	28%	153 kt	36%	153 kt	21%	295 kt	19%
Other standard plastics PCR (PET/PVC/EPS)	2,091 kt	2%	2,847 kt	2%	2,263 kt	2%	3,569 kt	2%
rPA6/6,6	14 kt	274%	21 kt	301%	16 kt	231%	27 kt	234%
rABS/rPC/rABS-PC	113 kt	65%	155 kt	81%	152 kt	48%	310 kt	40%
Other engineering thermoplastics	26 kt	460%	41 kt	508%	42 kt	288%	86 kt	242%
rPUR	11 kt	506%	18 kt	529%	12 kt	442%	21 kt	435%

Ergebnis der Gap-Analyse (Bedarf und Verfügbarkeit von HQ PCR in 2030/2040):

- Verfügbarkeitslücken von PCR im EE-Bereich, sogar auch im progressiven Szenario: Kunststoffarten PA, technische Kunststoffe, PUR
- Geringere Verfügbarkeitslücken bei: PP, HIPS, PC/ABS
- Keine Verfügbarkeitslücken bei: PE und andere Standardkunststoffe

Quelle: Conversio, im Druck

Entsorgung Elektroaltgeräte (WEEE) – Fazit: Kreislaufwirtschaft benötigt Optimierungen

Unzureichende Erfassung:	Nur ca. 50% der WEEE werden mit geordneter EAG-Erfassung gesammelt. Größere Mengen WEEE finden sich in Restabfall- bzw. in gemischten Gewerbeabfällen sowie Verluste durch nicht-ordnungsgemäßen Export.
Rahmensetzung:	Produktverantwortung (EPR), gesetzliche Anforderungen und separate Behandlung bewirken Verbesserung für Recycling.
Recyclingtechnologie:	Aktuelle Schwimm-Sink-Verfahren sind im Rahmen des Recyclings etabliert; legacy Additive können ein Thema sein.
Bedarf und Wirtschaftlichkeit:	Regulierung and Standardisierung sind die wesentliche Rahmen-gebung; günstigere Neuware, zusätzliche Kosten für Sortierung und Entfrachtung verbleiben herausfordernd.
Recyclingfortschritt:	Chemisches Recycling auf Forschungsniveau/Pilotstadium; Verbunde schwächen Wirtschaftlichkeit; Geschäftsmodelle sind auf Metallrecycling ausgelegt.

Quelle: Conversio, im Druck

Zusammenfassung

- BKV ist das **Kompetenzzentrum der Kunststoffindustrie** (Faktenbasis und Lösungspotentiale) in Ihrer Breite: Erzeuger, Verarbeiter, Maschinenbau
  Zentrale Themen: Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft und Recycling, Umwelt, Normung etc.
- In Deutschland und Europa werden **ab 2030 Rezyklatlücken** prognostiziert, insbesondere bei anspruchsvollen Anwendungen wie Lebensmittelkontakt und Automobil
  (aktuelle Studien: Selbst bei „nur" 15% PCR-Quote ab 2030 (WEEE+ELV) wird der Bedarf qualifizierter PCR insb. bei technischen Kunststoffen sowie PP/PP-EPDM nicht gedeckt.)
- **Wichtige ergänzende Themen**: Rezyklate, basierend auf post-industrial Abfällen, Rezyklatquoten in der gleichen Anwendung (closed-loop), Entwicklungszeiten für neue Technologien (z.B. chemisches Recycling), Stoffrecht (REACH und Kunststoffrecycling)
- Enge **Vernetzung** der Partner der Value Chain und
  Zusammenarbeit von Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung, NGOs

Vielen Dank für Ihr Interesse !

Kontakt
Dr. Ingo Sartorius
BKV GmbH
ingo.sartorius@bkv-gmbh.de
Tel.: +49 (0)69 2556 1921

BKV-Newsletter | BKV-Studien

Follow us on LinkedIn

www.bkv-gmbh.de/studien.html