



RECYCLING IM WANDEL:

Gemeinsam für Qualität und Quoten!

Jahrespressekonferenz 4. Dezember 2023



 **Stiftung**
Zentrale Stelle
VERPACKUNGSREGISTER

Umwelt 
Bundesamt

- ◆ Aktuelle Zahlen der ZSVR
 - Registrierung und weitere wichtige Kennzahlen
 - Erfassungs- und Verwertungsmengen
 - Recyclingquoten und Abfallexporte
- ◆ Hintergründe zu den Quotenverfehlungen
- ◆ Einflussfaktoren der Quotenerreichung – Recyclinggerechte Verpackungen nach dem Mindeststandard der ZSVR
- ◆ Einflussfaktoren der Quotenerreichung – Mülltrennung durch private Haushalte
- ◆ Zusammenfassung und Ausblick – Warum ist hochwertiges Recycling so wichtig? – Abgrenzung und Bezug zur PPWR

Recycling im Wandel – Gemeinsam für Qualität und Quoten

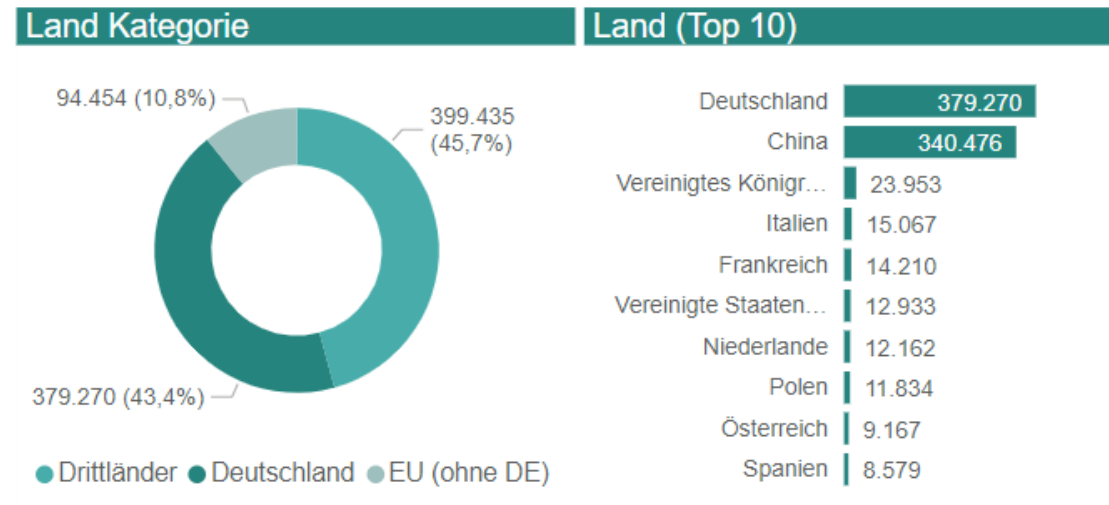
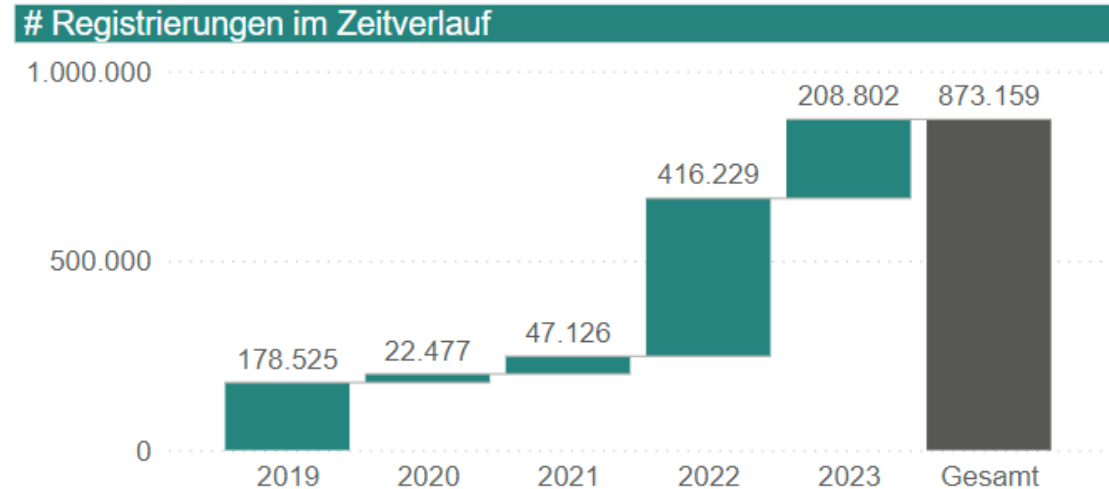
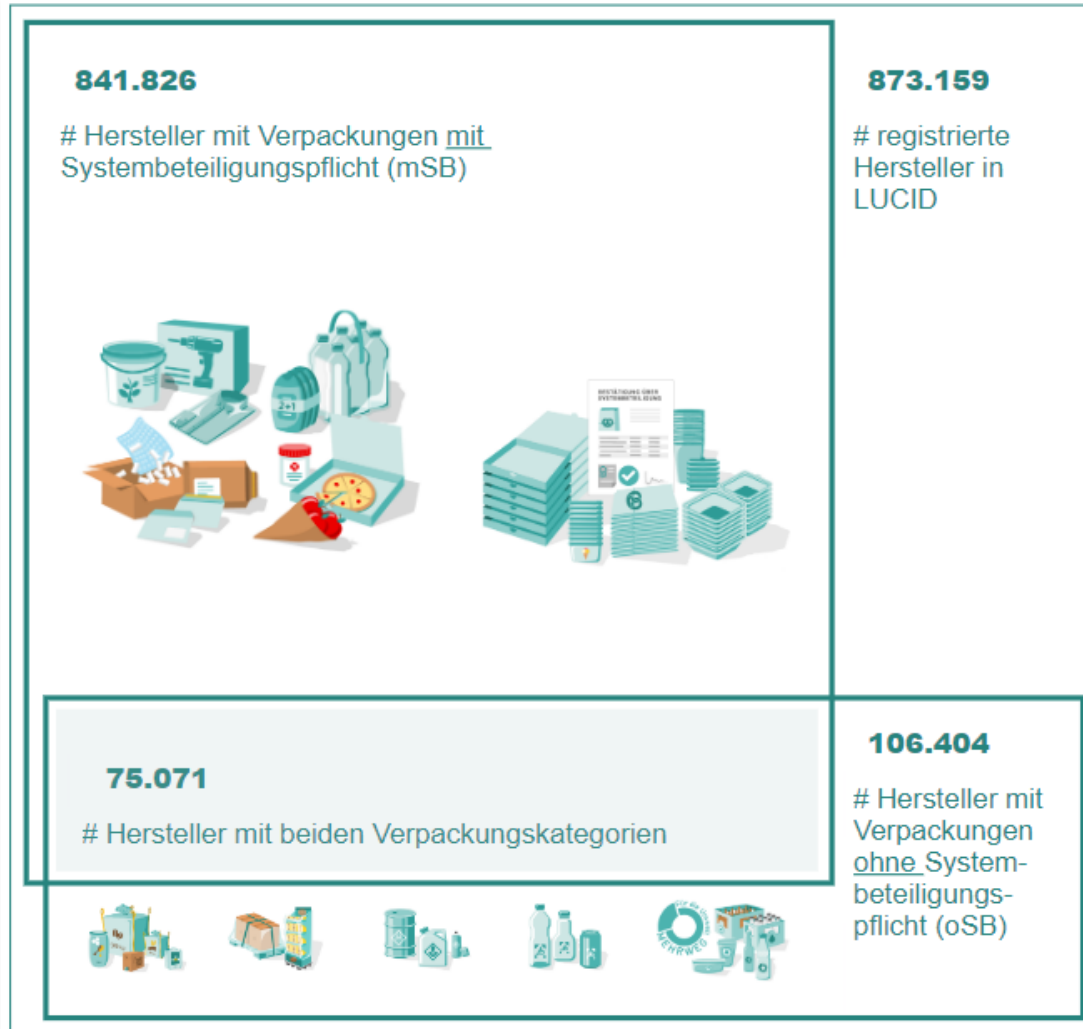
Jahrespressekonferenz, 4. Dezember 2023



Aktuelle Zahlen der ZSVR – Registrierung und weitere wichtige Kennzahlen

Registrierungen im Verpackungsregister LUCID ...

... aus aller Welt



Weitere wichtige Kennzahlen

... Prüfer, Vollständigkeitserklärungen, Vollzug

Anzahl registrierter Prüfer im Verpackungsregister LUCID

- ◆ Rund 3.550 registrierte Prüfer



Entgegengenommene Vollständigkeitserklärungen seit 2019

- ◆ Insgesamt hat die ZSVR seit Bestehen 27.300 Vollständigkeitserklärungen entgegengenommen
- ◆ Darunter befinden sich auch Vollständigkeitserklärungen für zurückliegende Jahre, die bis 2015 zurückreichen
- ◆ Die durchschnittliche jährliche Anzahl liegt bei rund 5.600 Vollständigkeitserklärungen



Anzahl übergebener Vollzugsfälle

Seit 2019 wurden über das digitale Behördenportal 20.750 vermutete Fälle von Ordnungswidrigkeiten an die Vollzugsbehörden der Länder übergeben (Bezugsjahre der Abgaben 2019 bis 2022), davon insbesondere Fälle wegen

- ◆ Unterlassung einer Systembeteiligung für mehrere Jahre (50 % dieser Abgaben betreffen ausländische Unternehmen)
- ◆ fehlender oder verspäteter Abgaben von Vollständigkeitserklärungen (durch Prüfer testierte Erklärungen zu den hohen Verpackungsmengen großer Inverkehrbringer)



Recycling im Wandel – Gemeinsam für Qualität und Quoten

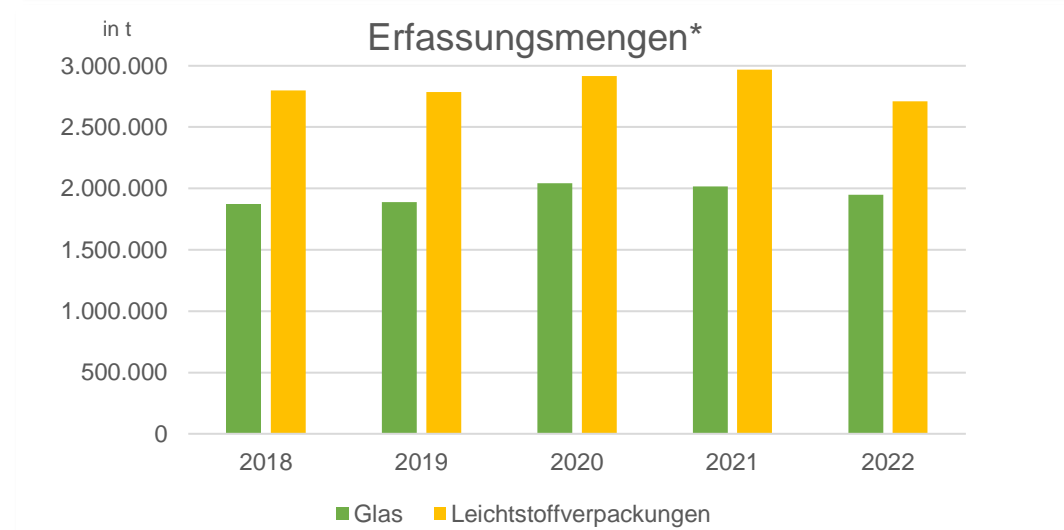
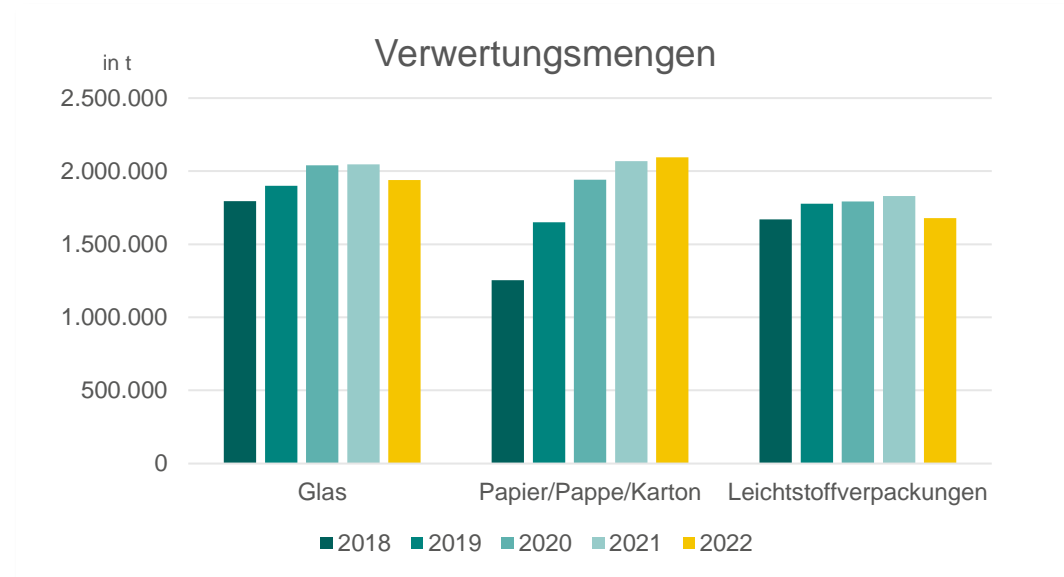
Jahrespressekonferenz, 4. Dezember 2023



Aktuelle Zahlen der ZSVR – Erfassungs- und Verwertungsmengen

Erfassungs- und Verwertungsmengen 2018 – 2022

Verpackungen privater Endverbrauch



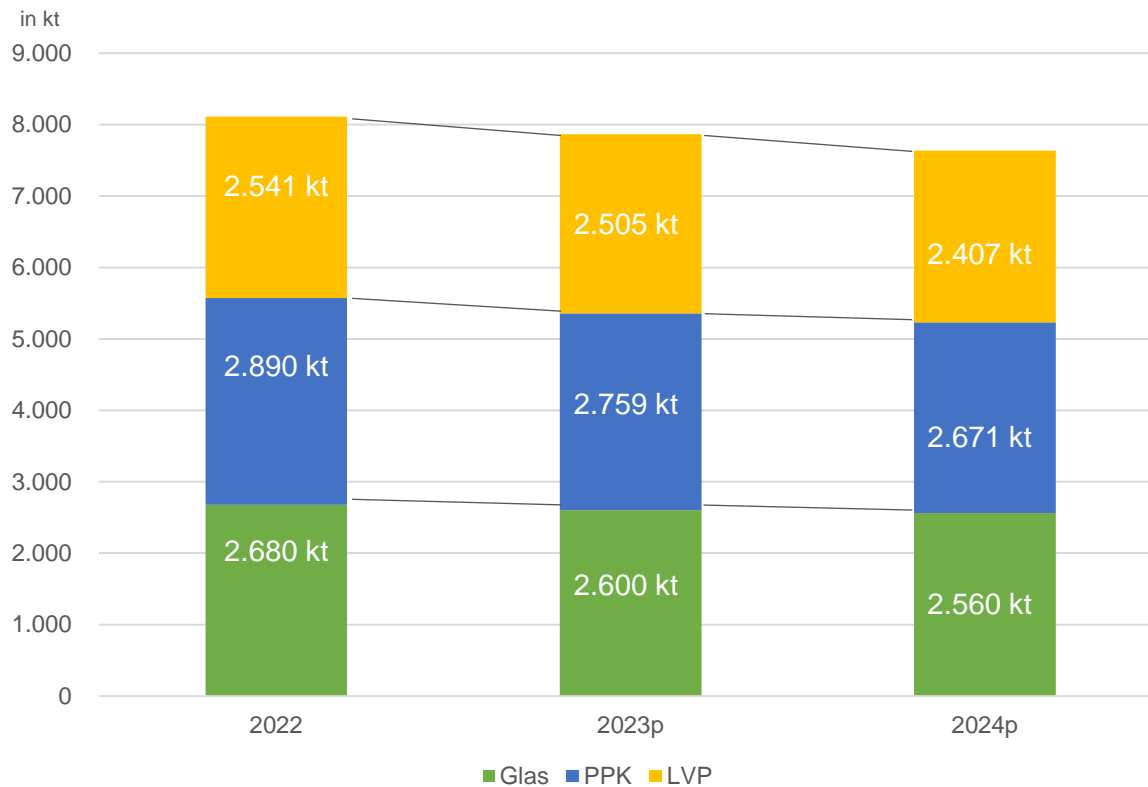
- ◆ Die Verwertungsmengen waren 2022 in allen Materialfraktionen (Ausnahme PPK) rückläufig
- ◆ Hauptgründe für den Rückgang der Verwertungsmengen in 2022 sind:
 - Die erweiterte Pfandpflicht für bestimmte Einwegkunststoffgetränkeflaschen und Getränkedosen mit einem Füllvolumen von 0,1 bis 3 Litern: Einweggetränkeverpackungen befüllt mit Fruchtsäften, Wein, Sekt- und Sektmischgetränken unterliegen seit dem 1. Januar 2022 der Pfandpflicht und müssen nicht mehr an einem System beteiligt werden.
 - Rezession seit Herbst 2022: Die Inflation drückt auf die Konsumstimmung. Damit verbunden ist auch ein Rückgang der Verpackungsmengen.
 - Rückgang der Erfassungsmengen im Vergleich zum Vorjahr, analog zu den Verbrauchsmengen.
 - Bei Glas ist ein Rückgang der Containerstellplätze zu beobachten, die führt ergänzend zu einem Rückgang der getrennt gesammelten Glasmenge.

*Durch eine gemeinsame Erfassung Verpackungen und Nichtverpackung aus PPK gibt es keine Zahlen, die nur die Verpackungen abbilden. Bei den Leichtstoffverpackungen sind bei den Sammelmengen auch Restmüll („Fehlwürfe“) und sonstige Mengen enthalten.

Rückgang für Verpackungen mit Systembeteiligungspflicht

Prognose 2023 und 2024

Im Gegensatz zu den vorherigen Jahren beobachten wir seit 2022 einen Rückgang des Verpackungsverbrauchs. Wie geht es voraussichtlich weiter:



Der Trend zum sinkenden Verpackungsverbrauch setzt sich fort (z. B. konjunkturell bedingte Konsumzurückhaltung, Mehrwegpflicht, Pfandpflicht).

- ◆ Die Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen sinkt voraussichtlich von 8,1 Mio. Tonnen in 2022 auf 7,9 Mio. Tonnen (2023p) bzw. 7,6 Mio. Tonnen (2024p).
- ◆ Der LVP-Verbrauch sinkt im Prognosezeitraum voraussichtlich um 6,2 %. Der Verbrauch von PPK-Verpackungen geht im Prognosezeitraum um 7,6 % zurück.
- ◆ Der Kunststoffverbrauch geht am stärksten zurück. Nur der Verbrauch der sonstigen Verbundverpackungen in der Materialfraktion LVP steigt 2023 und 2024 an. Die Mengen verschieben sich von Kunststoff zu Papierverbunden.

Recycling im Wandel – Gemeinsam für Qualität und Quoten

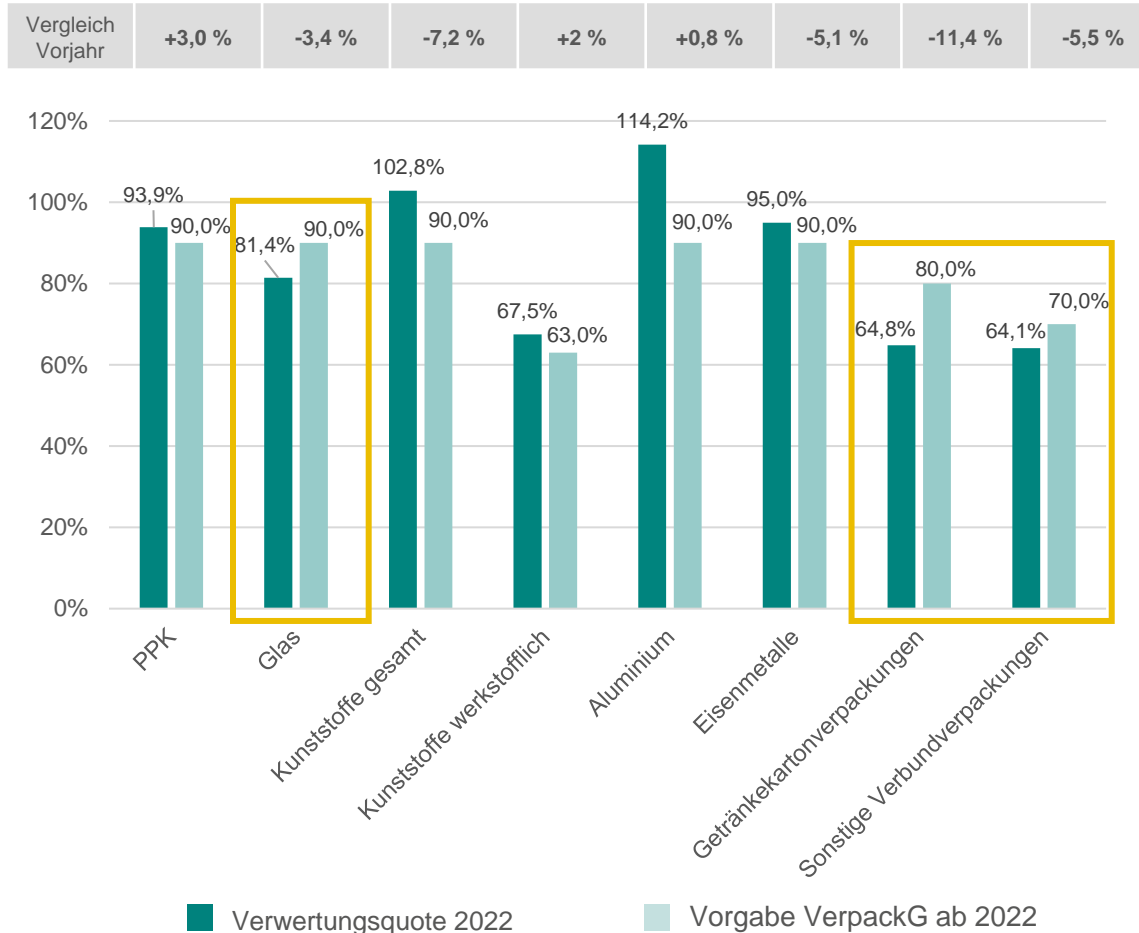
Jahrespressekonferenz, 4. Dezember 2023



Aktuelle Zahlen der ZSVR – Recyclingquoten und Abfallexporte

Verwertungsquoten 2022*

Im Bezugsjahr 2022 haben die Systeme folgende Recyclingquoten erreicht...



- ◆ Die gesetzlichen Verwertungsanforderungen sind 2021 auf 2022 deutlich angestiegen.
- ◆ Die von den Systemen erreichten Verwertungszuführungsquoten wurden in Summe in fünf von acht Materialfraktionen erreicht.
- ◆ Die Vorgabe, dass mehr als 50 % der LVP-Sammelmenge einer Verwertung zugeführt werden muss, wurde ebenfalls übererfüllt (52,3 %).

Worin die Gründe für die Quotenverfehlungen in den drei betroffenen Bereichen liegen und was konkret zu tun ist, um dort das hochgradige Recycling zu stärken, wird ab Chart 15 erläutert.

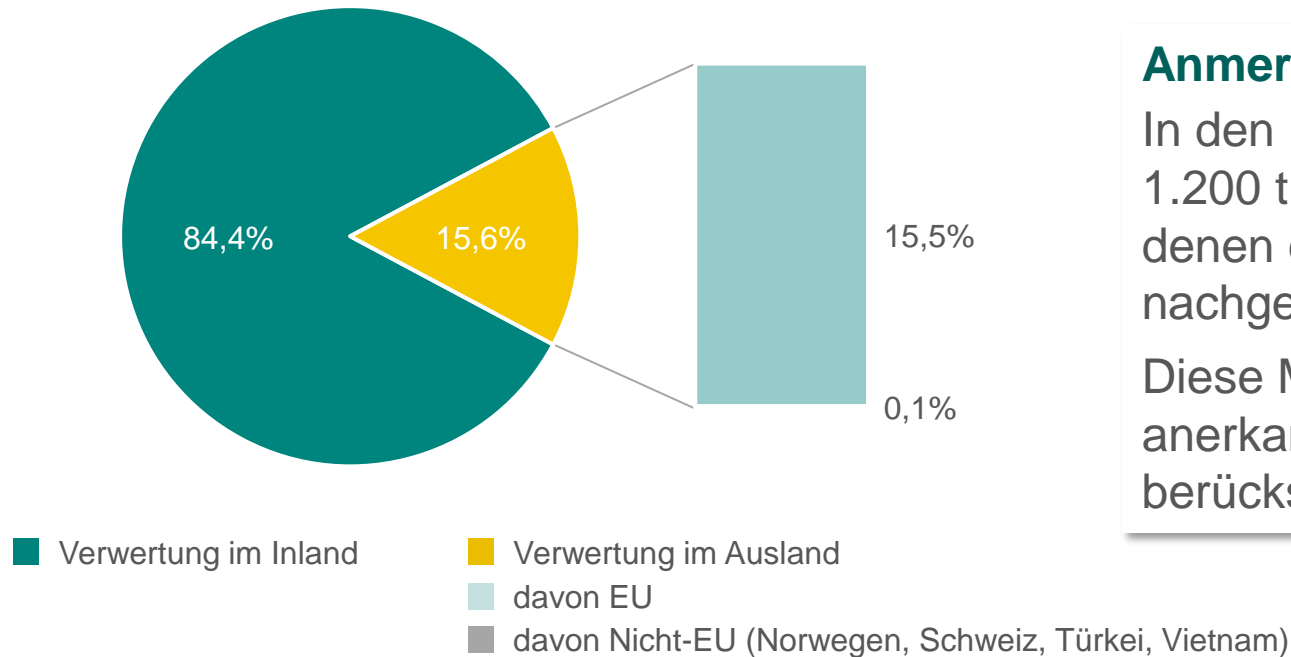
* Verhältnis von Verwertungszuführungsmengen zu beteiligten Mengen; Zuführung zum Recycling, bei Kunststoffen Zuführung zur Verwertung (inkl. energetische Verwertung) bzw. werkstofflichen Verwertung

Mengenstromnachweis und Abfallexporte

Exporte aussortierter Kunststoffverpackungen

Die Exporte aussortierter Kunststoffverpackungen haben im Jahr 2022 mit einem Wert von 15,6 % im Vergleich zum Vorjahr deutlich abgenommen. Die Zielländer der Exporte liegen überwiegend in der EU. Der Export in Länder außerhalb der EU ist mit 0,1 % zu vernachlässigen.

Übersicht zu allen aussortierten Kunststoffverpackungen 2022 (inkl. Mischkunststoffe):



Anmerkung:

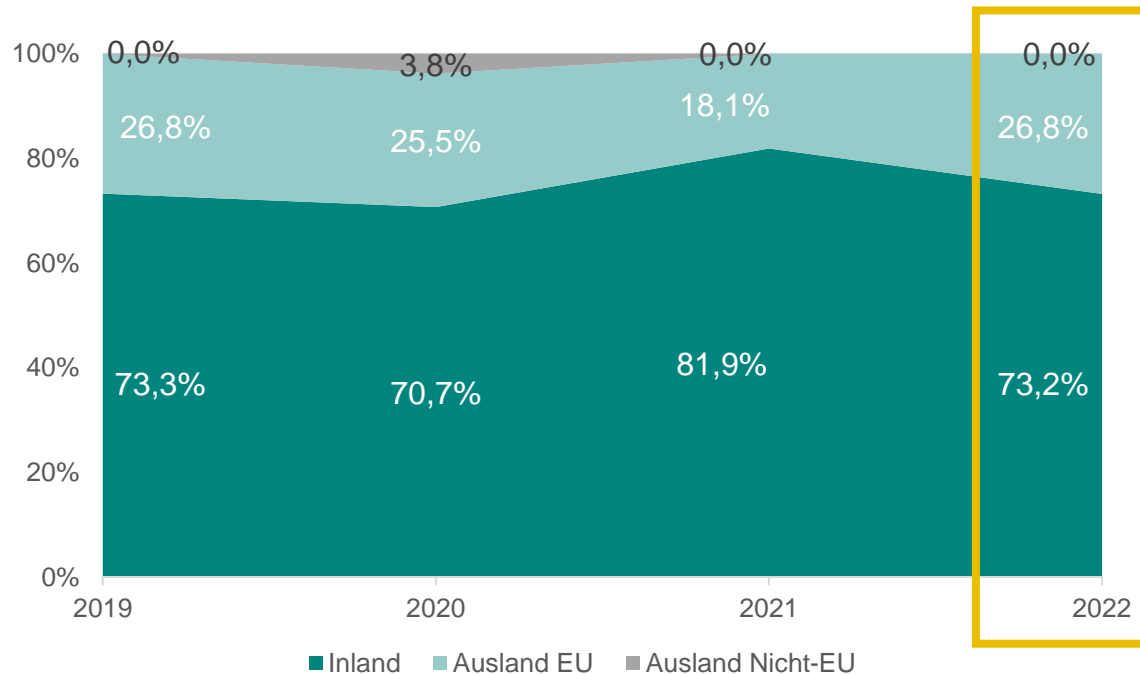
In den Exporten enthalten ist eine Menge von rund 1.200 t (fast ausschließlich in EU-Ländern), bei denen die Verwertung nicht ausreichend nachgewiesen wurde.

Diese Mengen wurden durch die ZSVR nicht anerkannt und für die Quotenberechnung nicht berücksichtigt.

Mengenstromnachweis und Abfallexporte

Exporte von aussortierten Verbundverpackungen

Bei den sonstigen Verbunden aus Papier/Pappe/Karton (ohne Getränkekartonverpackungen) haben die Exporte zugenommen. Dies dürfte auf die Schließung einer Papierfabrik in Deutschland zurückzuführen sein, die in den Vorjahren eine relativ hohe Menge verwertet hat.



Anmerkung:

Inland: Darin enthalten sind rund 3.355 t Verbundverpackungen, deren Verwertungsnachweis durch die ZSVR nicht anerkannt wurde.

Sie sind für die Quotenberechnung nicht berücksichtigt.

2019: Die Mengen, die nach Bulgarien geliefert wurden, wurden um knapp 2.500 t gekürzt. Dies ging auf fehlerhafte Angaben in einem Anlagenzertifikat zurück.

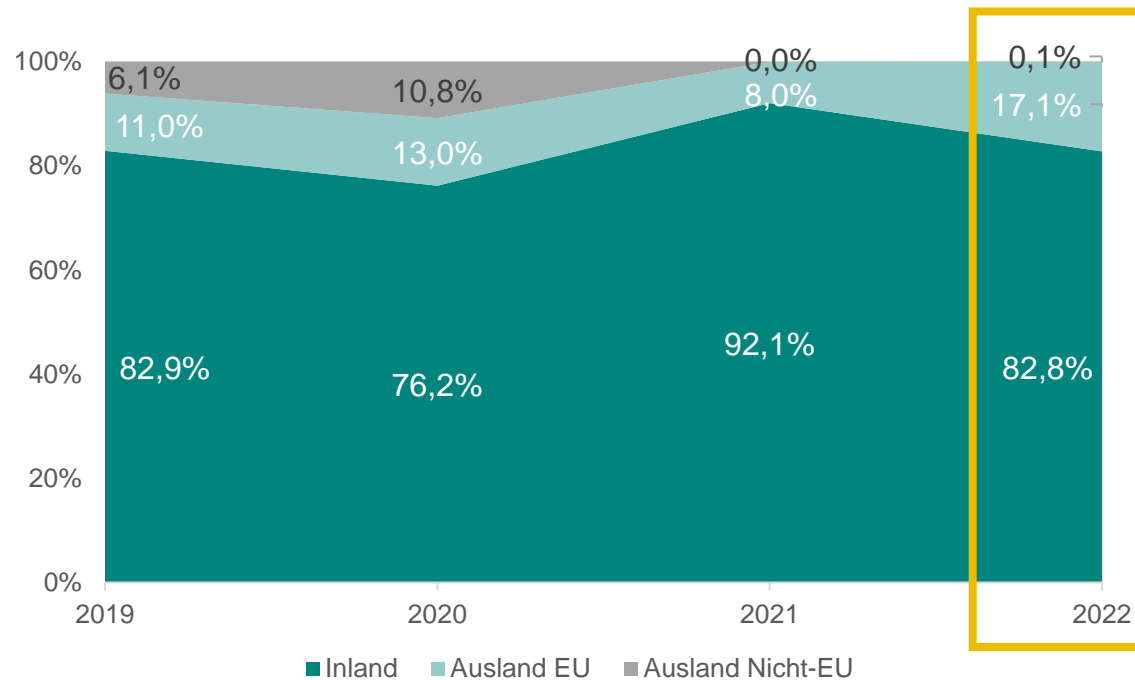
2020: Die ZSVR hat rund 110 t Verbundmaterial, das zur Verwertung nach Indien exportiert wurde, nicht anerkannt. Hier wurde die Verwertung nicht nachgewiesen.

2021: Die ZSVR hat rund 1.250 t sonstiges Verbundmaterial nicht anerkannt. Hier wurde die Verwertung nicht nachgewiesen.

Mengenstromnachweis und Abfallexporte

Exporte von aussortierten Getränkekartonverpackungen

Die Verwertung von Getränkekartonverpackungen erfolgt überwiegend im Inland, wobei die Exporte zugenommen haben.



Anmerkung:

Inland: Darin enthalten sind rund 194 t Getränkekartonverpackungen, deren Verwertungsnachweis durch die ZSVR nicht anerkannt wurde.

Sie sind für die Quotenberechnung nicht berücksichtigt.

2021: Die ZSVR hat 2021 rund 840 t Getränkekartonverpackungen nicht anerkannt. Hier wurde die Verwertung nicht nachgewiesen.



Hintergründe zu den Quotenverfehlungen

Vorgabe von Zielen für Recycling / Verwertung

- Zurückhaltende Regulierung in § 16 VerpackG
- Beschränkung auf Festlegung von Umweltzielen

Hohe Flexibilität für duale Systeme

- Keine staatliche Detailsteuerung zum „Wie“ der Zielerreichung
- Effiziente, kostengünstige Wege zur Zielerreichung möglich

Hohe Verantwortung der Systeme

- Zielerreichung „in guten wie in schlechten Zeiten“
- Vorausschauende Planung, Risikomanagement

Wie sind die einzelnen Quotenverfehlungen zu erklären?

Gestiegene gesetzliche Verwertungsanforderungen

- ◆ In drei Materialfraktionen wurden die gesetzlichen Recyclingziele nicht erreicht.
- ◆ Herausforderungen gibt es bei Glas, Getränkekartonverpackungen und den Sonstigen Verbundverpackungen.
- ◆ Gründe für die Nichterreicherung der Recyclingvorgaben:
 - **Glas:** Gesunkene Sammelmengen zurückzuführen auf fehlende Containerstellplätze/Sammelcontainer, unzureichende Mülltrennung
 - **Getränkekartonverpackungen:** Insbesondere Kapazitätsengpässe in Verwertungsanlagen, obwohl die Inverkehrbringer dieser Verpackungsart sich bereits nennenswert um das Vorhandensein von Recyclingpfaden kümmern
 - **Sonstige Verbundverpackungen:** Hier besteht eine hohe Diskrepanz betreffend der Recyclingfähigkeit der verschiedenen Verbundverpackungen (Papier-Kunststoff-Verbunde, Papier-Alu-Verbunde, Papier-Weißblech-Verbunde), indem sich dort Verpackungen finden, die nur zu einem sehr geringen Grad oder gar nicht recyclingfähig sind; zudem bestehen Kapazitätsengpässe.
In diesem Bereich bestehen viele Probleme und nach wie vor ein hoher Handlungsbedarf. Verbraucher erkennen Verbunde oft nicht als solche und entsorgen diese in der falschen Tonne. Problematisch ist zudem, dass bis 2030 nach einer Prognose der Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung (GVM) eine Verdopplung der Verbundverpackungen am Markt erwartet wird.



Einflussfaktoren der Quotenerreichung – Recyclinggerechte Verpackungen nach dem Mindeststandard der ZSVR

Wirkungsweise des § 21 Verpackungsgesetz

Mindeststandard zur Ermittlung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen



◆ Das Verpackungsgesetz hat zum Ziel, umweltgerechte Verpackungen und das hochwertige Recycling zu fördern. Das funktioniert nur, wenn das Design von Verpackungen so ist, dass diese hochgradig recyclingfähig sind.



- ◆ Steigerung der Investitionen
- ◆ Entwicklung von Technologien und Infrastruktur für das Recycling

Mindeststandard zur Ermittlung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen

Vorfestlegungen und Praxis der Weiterentwicklung

- ◆ Der von der ZSVR im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt (UBA) entwickelte Mindeststandard wird jährlich weiterentwickelt und bezieht sich ausschließlich auf die Bemessung der Recyclingfähigkeit einer Verpackung als Ganzes.
- ◆ Dem Mindeststandard liegen zwei entscheidende Vorfestlegungen des § 21 VerpackG zugrunde:
 - Praxis der Sortierung und Verwertung
 - Hochwertiges Recycling
- ◆ Bei der Überarbeitung unterstützt ein Expertenkreis mit mehr als 30 Fachleuten aus allen Stufen der Wertschöpfungskette die ZSVR.
- ◆ Der Mindeststandard genießt hohe Anerkennung und beeinflusst viele weitere Guidelines und Bemessungsstandards weltweit.



Basis des Mindeststandards

Gesetzliche Festlegung in § 21 Verpackungsgesetz

Praxis der Sortierung und Verwertung

- ◆ Umsetzung: Jährliche Befragung der Beteiligten durch das Umweltbundesamt
 - Es werden alle Sortieranlagen befragt
 - Es werden alle Verwertungsanlagen im In- und Ausland befragt – für alle Materialgruppen
- ◆ Darauf basierend wird festgelegt, in welchem Umfang eine Sortier- und Verwertungsstruktur für die jeweilige Sortierfraktion und damit auch für die jeweiligen Verpackungsarten vorliegt.
- ◆ Veröffentlichung unter:
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/praxis-der-sortierung-verwertung-von-verpackungen-0>



Hochwertiges Recycling

◆ Definition Mindeststandard:

Hochwertiges Recycling im Sinne des Mindeststandards ist eine Prozessabfolge, an deren Ende eine Rezyklatqualität zur **Substitution von materialidentischem Primärrohstoff** produziert wird. Es liegt unabhängig davon vor, ob es sich um originäre oder sekundäre Rezyklatanwendungen handelt. [...]

◆ Fragestellung:

Es gibt **keine gesetzliche Festlegung** zum hochwertigen Recycling. Es gibt nur eine Regelung zum Rezyklateinsatz bei Lebensmittelkontakt. Weitere Standards, z. B. für Kosmetikverpackungen gibt es bislang nicht. Es wird jedoch der Bedarf seitens der Nachfrager formuliert.



Diese Vorgaben sichern, dass **anspruchsvolle Designkriterien auf Dauer Anwendung** finden und nur die **tatsächliche Verwertung** berücksichtigt wird und nicht eine rein theoretische Verwertbarkeit. Dies ist für die Wirkung der Vorschrift zentral.

Faktoren mit Einfluss auf die Quotenerreichung

Praxis der Sortierung und Verwertung von Verpackungen im Sinne des § 21 VerpackG 2021/2022



- ◆ Das UBA befragt regelmäßig alle Sortier- und Recyclinganlagen, die mit Verpackungsabfällen aus der Sammlung der dualen Systeme beliefert werden. Die so ermittelte „Praxis der Sortierung und Verwertung“ zeigt, welche Verpackungen bei Entsorgung in der richtigen Abfallsammlung tatsächlich einem hochwertigen Recycling zugeführt werden.
- ◆ Infrastruktur ist großflächig vorhanden für Behälterglas, Weißblech, Aluminium, Papier/Pappe/Karton, Flüssigkeitskartonagen, formstabile Kunststoffe PE & PP, PET-Flaschen, Kunststoff-Folien.
- ◆ Für Polystyrol und flexible Kunststoffverpackungen ist Infrastruktur begrenzt vorhanden. Für alle anderen Verpackungen nicht oder nur im Einzelfall.
- ◆ Mit Sorgen sind abnehmende Recyclingkapazitäten zu betrachten, insbesondere für „PPK aus LVP“ trotz zunehmender Marktmengen (Fraktion 550, faserbasierte Verbundverpackungen).

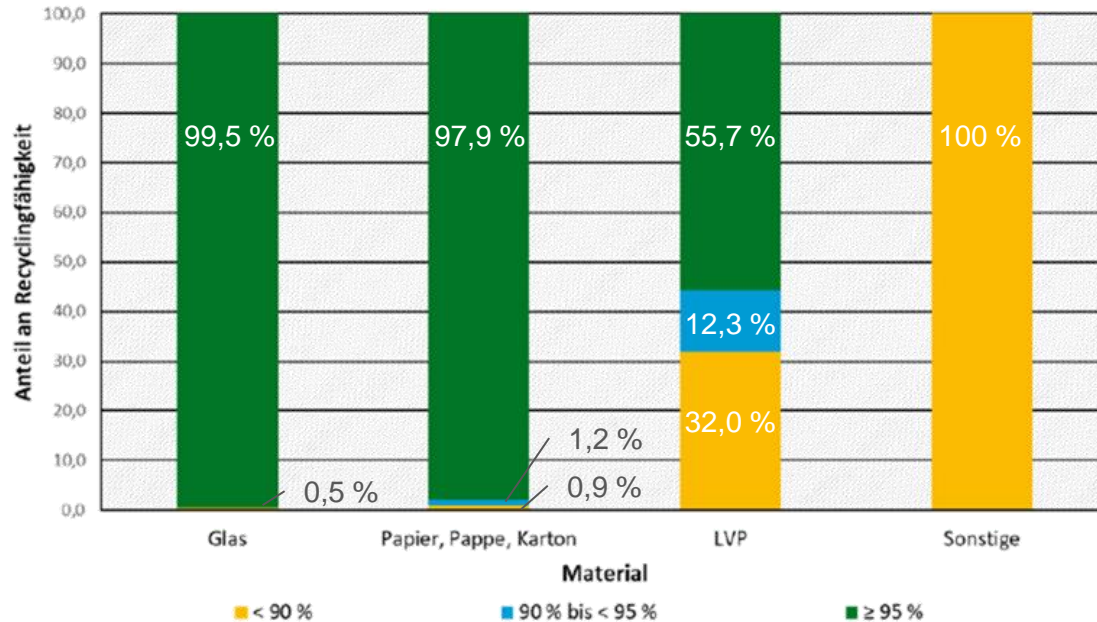


Einflussfaktoren der Quotenerreichung – Recyclingfähigkeit nach Materialgruppen mit Beispielen

Recyclingfähigkeit nach Materialgruppen*

Hohe Diskrepanz

Angaben in Masseprozent



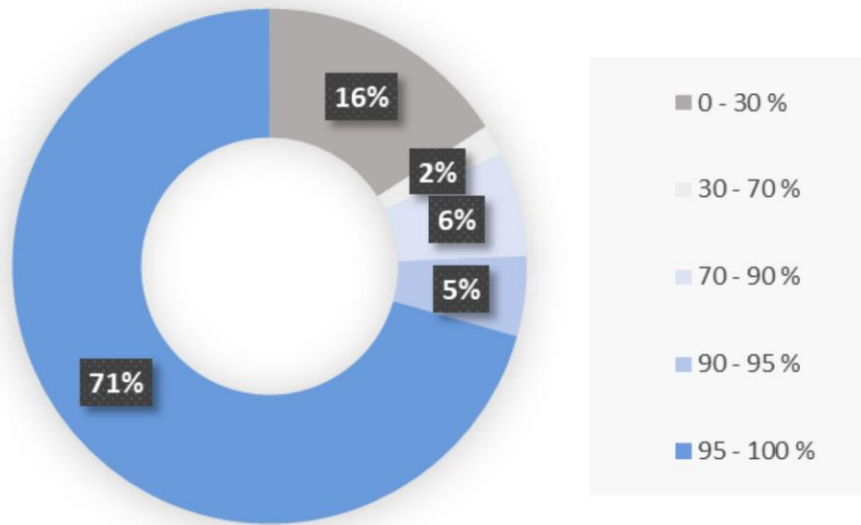
	Glas	PPK	LVP	Sonstige
≥ 95 % in kt	2.673,8	2.858,6	1.375,1	0,0
90 % bis 95 % in kt	0,0	34,0	303,5	0,0
< 90 % in kt	14,0	26,1	788,9	43,2
Marktmenge in kt	2.687,8	2.918,7	2.467,4	43,2

- ◆ Glas und PPK gehören mit annähernd 100 % zu den hochgradig recyclingfähigen Materialgruppen.
- ◆ In der Materialfraktion LVP finden sich 68 % an Verpackungen, die eine Recyclingfähigkeit von über 90 % aufweisen. 32 % der Verpackungen im Bereich LVP sind entweder vollständig nicht recyclingfähig oder nur zu einem substantiell geringen Teil recyclingfähig (z. B. Verbunde, Getränkekarton). Hier besteht Handlungsbedarf.
- ◆ Gründe für diese Diskrepanz sind:
 - Verpackungsdesign
 - fehlende Sortier- und Recyclinginfrastruktur
- ◆ Verpackungen, die der Materialgruppe Sonstige (z. B. Holz, Textil, Keramik) angehören, sind zum größten Teil nicht recyclingfähig.

Bestehende Themen und zu lösende Sachverhalte

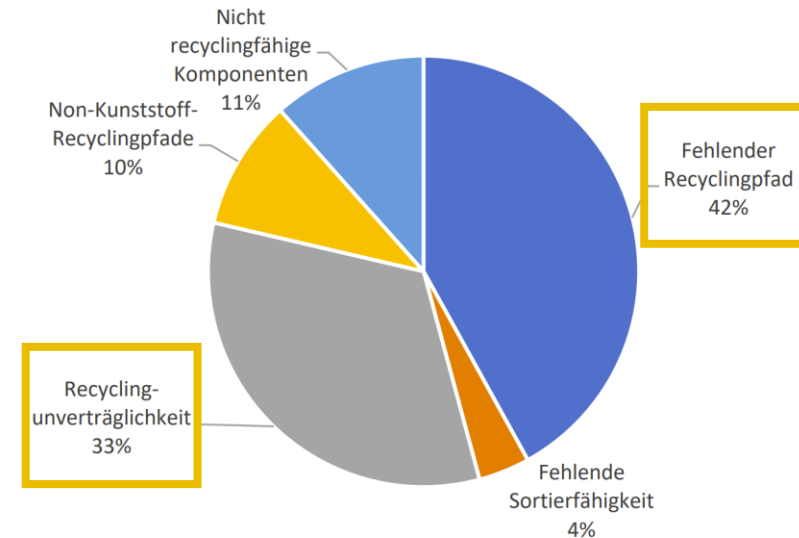
Kunststoffverpackungen im Wandel

Kunststoffverpackungen - Trends



Der Anteil hochgradig recyclingfähiger Kunststoffverpackungen* (95 % bis 100 %) liegt bei 74 %.

Problemfelder



Die Problemfelder „fehlender Recyclingpfad“ (v.a. PET und EPS) und „Recyclingunverträglichkeit“ überwiegen stark.

* Bezogen auf die Verpackungen, die haushaltsnah gesammelt werden (duales System und Einwegpfand)

Bestehende Themen und zu lösende Sachverhalte

Trends bei den Leichtstoffverpackungen (LVP)

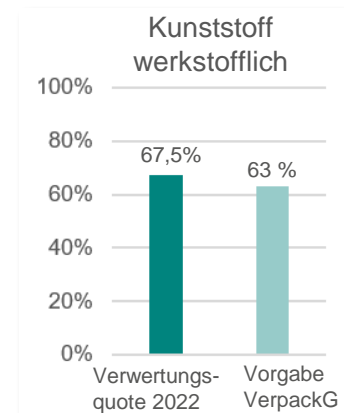
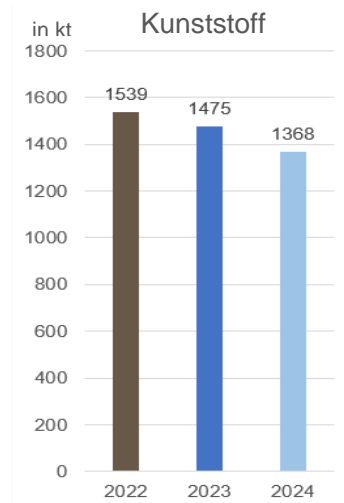
Kunststoffe

Verbrauch

- Der Verbrauch von Kunststoff-Verpackungen ist kontinuierlich rückläufig.
- Anteilig ist dies durch die Rezession bedingt, anteilig durch Substitution durch Verbunde oder Papier Pappe Karton.
- Die GVM schätzt einen Rückgang von gut 170.000 t (2022 zu 2024).

Verwertung

- Die werkstoffliche Verwertung von Kunststoffen lag bei 67,5 % (2022).
- Die Quotenvorgabe für das Jahr 2022 wurde mit 63 % erfüllt.



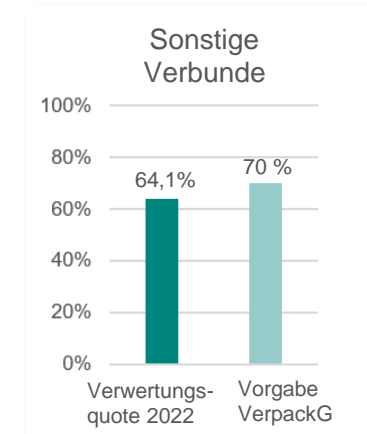
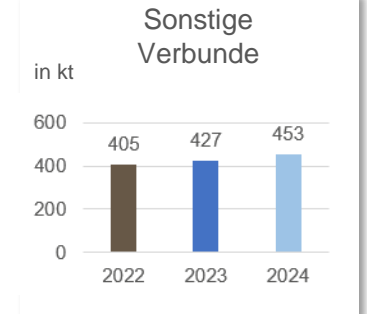
Verbunde

Verbrauch

- Der Verbrauch von sonstigen Verbunden nimmt stetig zu.
- Insbesondere werden auch Kunststoffverpackungen substituiert.
- Die GVM schätzt eine Zunahme von knapp 50.000 t (2022 zu 2024).

Verwertung

- Die Verwertungsquote der Verbunde lag bei 64,1 % (2022).
- Die Quotenvorgabe für das Jahr 2022 mit 70 % wäre damit nicht erfüllt.
- Da sich die Quoten nur auf die systembeteiligten Verpackungen beziehen und dies bei den Verbunden besonders schwierig ist (ca. 50 %), wäre die tatsächliche Verwertungsquote eher bei 32 %.



Ergänzend ist zu erwähnen, dass alle nicht quotierten Materialien (Steingut, Holz, Bambus) zu 0 % recyclingfähig sind und auch nicht recycelt werden.

Recyclingfähig oder nicht?

Praxisbeispiele

Hohe Recyclingfähigkeit



- ◆ Durch die intelligente Wahl der Verpackungsmaterialien oder/und eine veränderte Gestaltung können oft Recyclingfähigkeiten von 90 % oder höher erreicht werden.
- ◆ Ein gutes Verpackungsdesign ermöglicht die Trennung der unterschiedlichen Materialfraktionen.

Niedrige bis gar keine Recyclingfähigkeit



- ◆ Diese Beispiele weisen unterschiedliche Schwierigkeiten auf, die zu einer sehr schlechten oder gar keiner Recyclingfähigkeit führen:
 - Sie werden nicht zum hochwertigen Recycling aussortiert (z. B. Jute, Bambus, durchgefärbtes Glas)
 - Sie bestehen aus Materialkombinationen, bei denen nur ein Teil der Verpackung recycelt wird (z. B. Verbundfolie mit Aluminium)
 - Es bestehen keine oder wenig Recyclingkapazitäten (z. B. PET-Schale)



Einflussfaktoren der Quotenerreichung – Mülltrennung durch private Haushalte

Faktoren mit Einfluss auf die Quotenerreichung

Richtige Mülltrennung durch private Haushalte

Beim privaten Endverbraucher als Abfall anfallende restentleerte Verpackungen müssen einer vom gemischten Siedlungsabfall getrennten Sammlung zugeführt werden (§ 13 VerpackG).



Altglas (meist Container)

Alle leeren
Verpackungen aus
Glas, nach Farben
sortiert



Leichtverpackungen (Gelber Sack & gelbe Tonne)

Leere Verpackungen außer Glas
und Papier, Pappe, Karton, vor
allem aus:

- Kunststoff
- Metallen (Aluminium, Weißblech)
- Verbundmaterialien,
Getränkekartons, To-Go-
Getränkebecher, ...



Altpapier (Container und Blaue Tonne)

Leere Verpackungen aus
Papier, Pappe, Karton, z.B.
Versandkartons

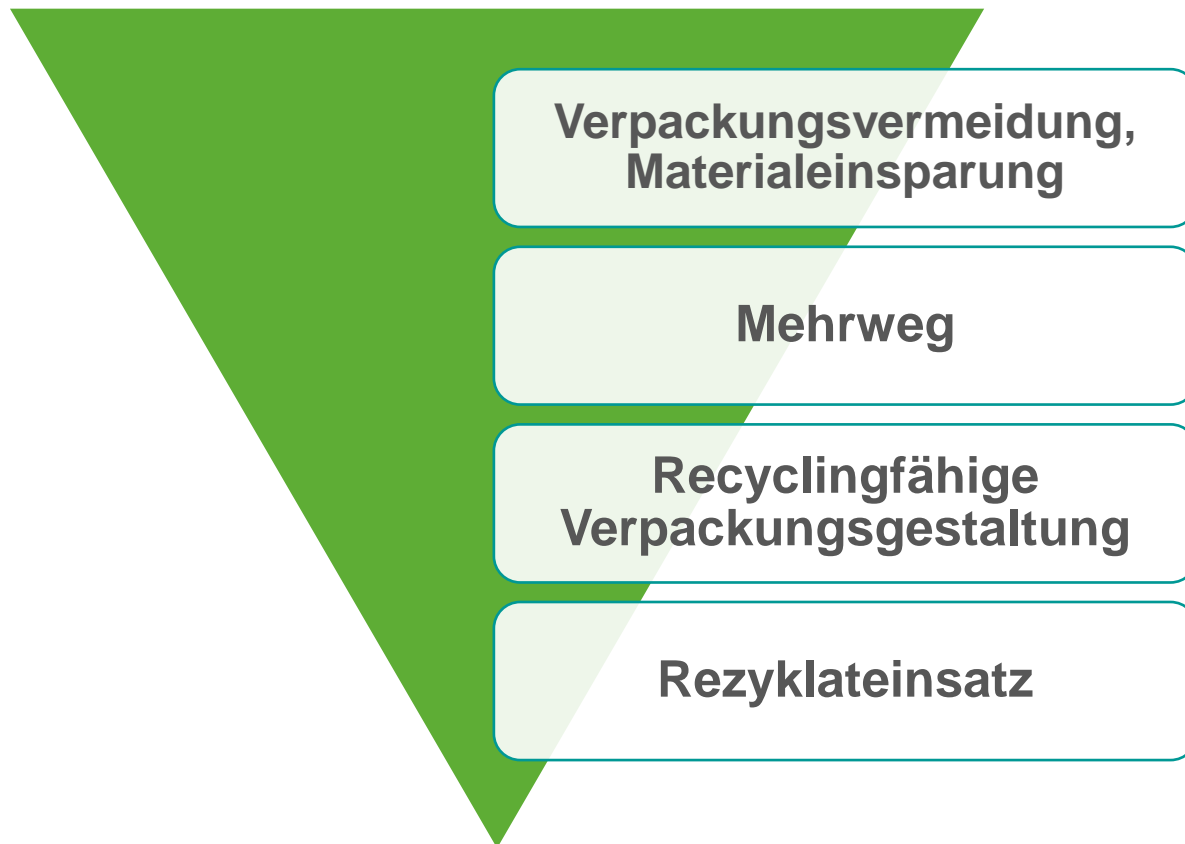
Weitere hilfreiche Tipps zur richtigen Müll-
trennung bietet die Initiative „Mülltrennung
wirkt“ – www.muelltrennung-wirkt.de.



Zusammenfassung und Ausblick – Warum ist hochwertiges Recycling so wichtig? – Abgrenzung und Bezug zur PPWR

Zusammenfassung: umweltfreundliche Verpackungsgestaltung

- ◆ Die Frage nach einer möglichst umweltfreundlichen Verpackung muss immer für den konkreten Einzelfall entschieden werden. Grundsätzlich sind insbesondere folgende Aspekte von Relevanz:



Für Verbraucher*innen muss
erkennbar sein, in welche
Tonne eine Verpackung
gehört.

Biologisch abbaubare Kunststoffe bieten keinen Vorteil, sondern sind nachteilig. Es existiert bisher kein Recyclingpfad. Sie werden in Sortieranlagen aussortiert und energetisch verwertet. Werden sie fälschlich in der Bioabfalltonne entsorgt, müssen sie aufwändig ausgesiebt werden und gefährden die Qualität des Komposts.



Verpackungsdesign muss alle Recyclingverfahren ermöglichen

- Hochwertiges werkstoffliches Recycling muss möglich sein
- Technologieoffenheit bzgl. Recyclingverfahren erfordert hohe Anforderungen an Verpackungsdesign



Schließen von Stoffkreisläufen erfordert hochwertige Rezyklate

- Verpackungsdesign muss hochwertige Rezyklate ermöglichen
- Maßstab: Möglichkeit, stoffgleiches Neumaterial in werkstofftypischen (Verpackungs-) Anwendungen ersetzen



Kernkriterien zur Ermittlung der Recyclingfähigkeit

- Aktuelle Verfügbarkeit von Infrastruktur für Sortierung und hochwertiges Recycling (und tatsächliche Nutzung)
- Sortierbarkeit der Verpackung und Abtrennbarkeit ihrer Bestandteile
- Keine Recyclingunverträglichkeiten



Quellen- und Linkverzeichnis

- ◆ Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung, Oktober 2021, „90 % recycling- oder mehrwegfähige Kunststoffverpackungen bis 2025 – Monitoring des IKZiels mit Bezugsjahr 2020“
- ◆ Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung, Oktober 2023 (interne Studie, nicht veröffentlicht) „Prognose der Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen 2023 und 2024“,
- ◆ Umweltbundesamt, August 2023, „Praxis der Sortierung und Verwertung von Verpackungen im Sinne des § 21 VerpackG 2021/2022“
- ◆ Umweltbundesamt, Juni 2023, „Ermittlung des Anteils hochgradig recyclingfähiger systembeteiligungspflichtiger Verpackungen auf dem deutschen Markt“
- ◆ Umweltbundesamt, April 2023, „UBA erstellt Fact Sheets zum Entwurf der EU-Verpackungsverordnung“, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/uba-erstellt-fact-sheets-entwurf-der-eu>
- ◆ Umweltbundesamt, August 2020, „Fragen und Antworten: Verpackungen und Verpackungsabfälle“, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/verpackungen/fragen-antworten-verpackungen-verpackungsabfaelle#1-verbrauch-und-verwertung-von-verpackungen>