



Finaler Bericht zur Conversio Studie

Stoffstrombild PVC in Deutschland 2021 Zahlen und Fakten zum Lebensweg von PVC

Erstellt für:



Herausgeber und Autoren der Studie

Herausgeber:



PlasticsEurope Deutschland e. V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt/Main

Tel. (+49) 69 2556-1303
info@plasticseurope.de
www.plasticseurope.org



VinylPlus Deutschland e. V.
Am Hofgarten 1 – 2
53113 Bonn

Tel. (+49) 228 91783-0
kontakt@vinylplus.de
www.vinylplus.de

Autor der Studie:



Conversio Market & Strategy GmbH
Am Glockenturm 6
63814 Mainaschaff/Germany
☎: (+49) 60 21 1506 700

info@conversio-gmbh.com
www.conversio-gmbh.com

Zusammenfassung

PVC Kunststoffe 2021 im Überblick

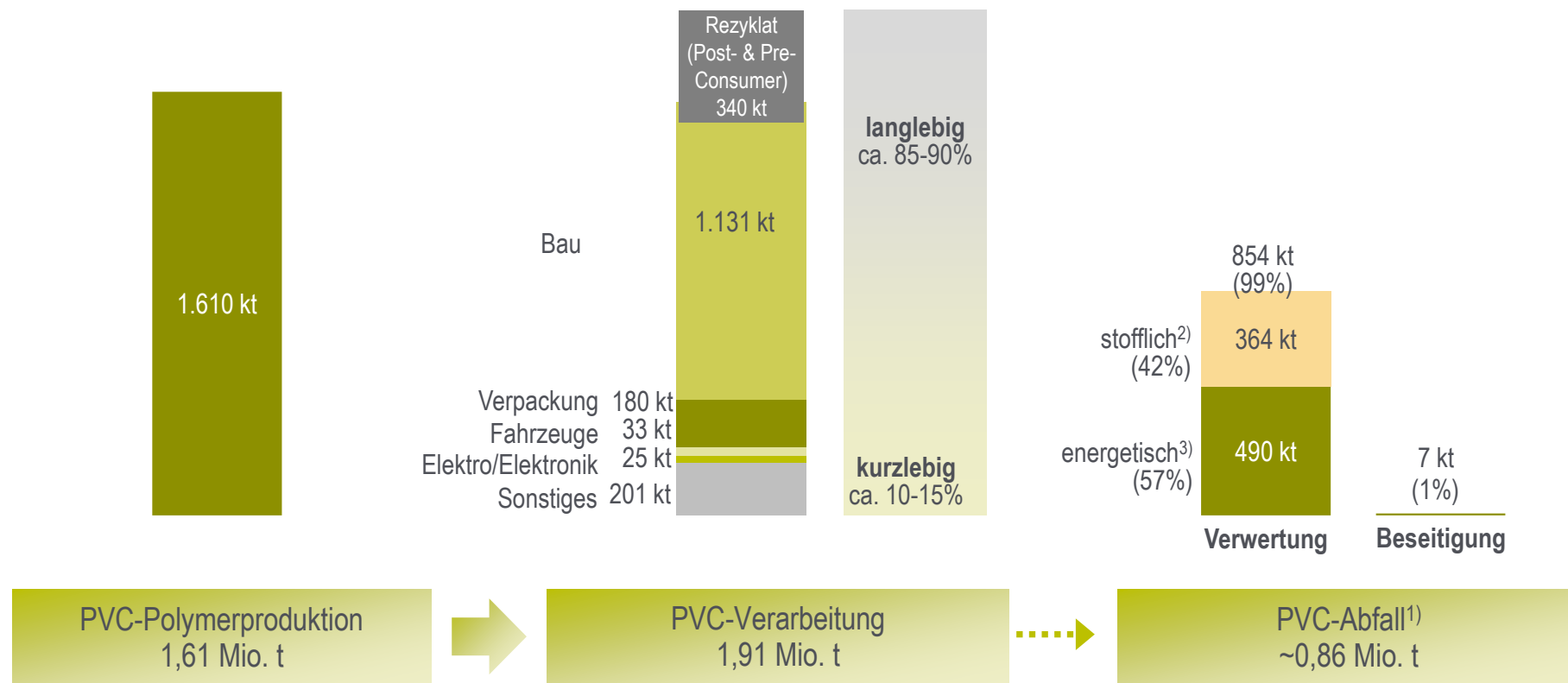
PVC Kunststoffe 2021 – Ein Kurzüberblick

- **Die PVC-Produktion** betrug im Jahr 2021 ca. 1.610 kt und reduzierte sich damit leicht um 1,8% im Vergleich zu 2017.
- **Die PVC-Verarbeitung** wies für das Jahr 2021, inkl. des Rezyklateinsatzes, eine Menge von 1.910 kt aus. Im Vergleich zu 2017 standen den rückläufigen Verarbeitungsmengen, basierend auf fossilen Rohstoffen, deutlich steigende Rezyklatmengen aus Post-Consumer und Pre-Consumer Abfällen, insbesondere im Baubereich, gegenüber. Insgesamt lag die eingesetzte PVC-Verarbeitungsmenge 3,8% über dem Niveau des Jahres 2017. Die Gesamtmenge von eingesetztem PVC-Rezyklat betrug im Jahr 2021 ca. 340 kt.
- **Der PVC-Verbrauch** beim Endverbraucher stieg von 2017 bis 2021 an und beläuft sich insgesamt auf rund 1.750 kt. Eine Gegenüberstellung mit den in Deutschland verarbeiteten Mengen zeigt einen Exportüberschuss im Bereich von PVC-Produkten der 2021 deutlich geringer ausfällt als 2017.
- **Insgesamt** fielen 2021 etwa 861 kt **PVC-Abfälle** an, die sich zu 76% aus Post-Consumer Abfällen (PVC-Abfälle aus privaten Haushalten und gewerblichen Endverbraucher) zusammensetzen, ca. 24% entfallen auf Pre-Consumer Abfälle (PVC Produktions- und Verarbeitungsabfälle).
- **Etwa 99% der PVC-Abfälle wurden 2021 verwertet**, davon nach bisherigem Berechnungspunkt (1) ca. 42% stofflich (überwiegend mechanisch) und ca. 57% energetisch. Die Bilanz bei Post-Consumer PVC-Abfällen sah nach bisherigem Berechnungspunkt (1) wie folgt aus: Ca. 29% der PVC-Abfälle wurden recycelt, 70% energetisch verwertet und etwa 1% deponiert. Nach neuem Berechnungspunkt (2) verringert sich die Recyclingquote insgesamt auf 34% für PVC Post-Consumer Abfälle auf 23%. Die Quote für die energetische Verwertung steigt dagegen auf gut 65% bzw. 76% für PVC Post-Consumer Abfälle.
- **Insbesondere der Einsatz von PVC-Rezyklaten** ist in 2021 signifikant gewachsen. Der Anteil von PVC-Rezyklat an der Verarbeitungsmenge betrug insgesamt 17,8% (im Vergleich zu 13,6% im Jahr 2017). Der mengenmäßig größte Anteil von Rezyklat wird in Bauanwendungen, wie beispielsweise Fensterprofilen und artverwandten Produkten, eingesetzt.

Zusammenfassung

Produktion, Verarbeitung und Verbrauch, Abfall und Verwertung von PVC

Überblick PVC in Deutschland 2021: Produktion, Verarbeitung, Abfälle und Verwertung



1) Compound: PVC-Polymer + Additive

2) Bisheriger Berechnungspunkt (1), davon <1 kt rohstofflich

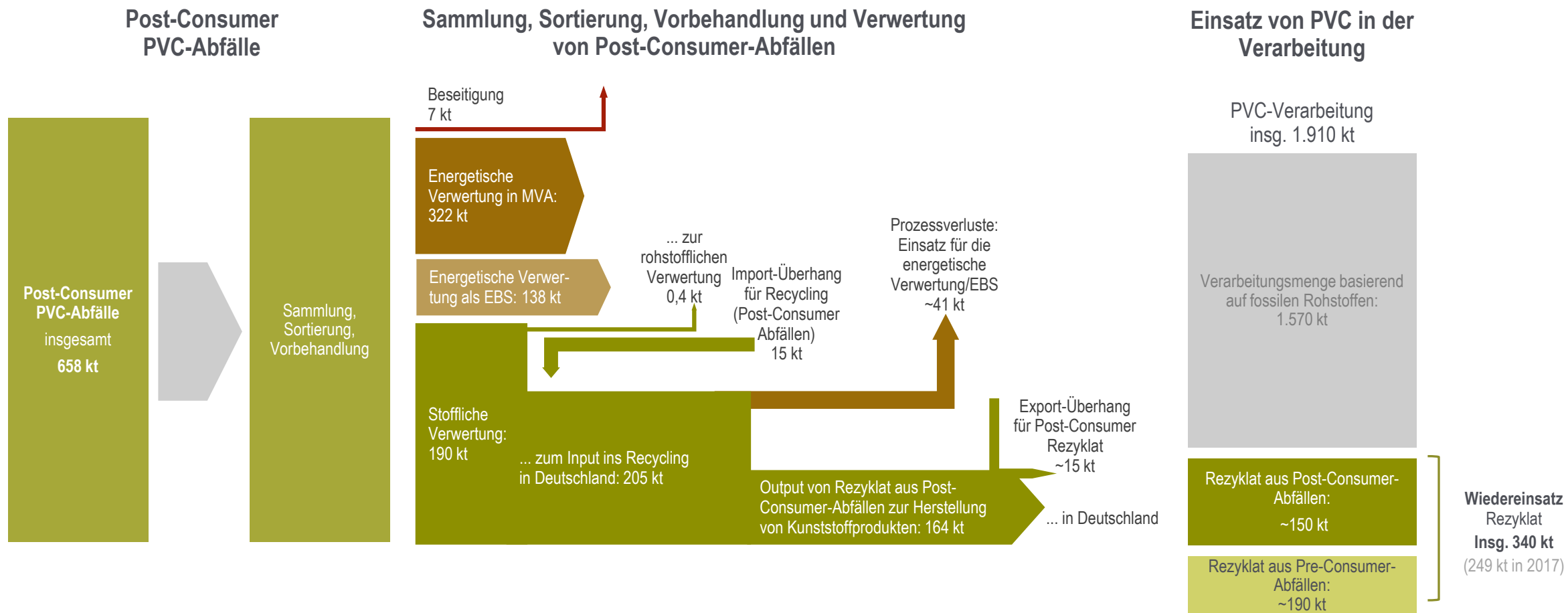
3) Davon 138 kt als Ersatzbrennstoff

(Werte für Darstellung gerundet)

Zusammenfassung

Produktion, Verarbeitung und Verbrauch, Abfall und Verwertung von PVC

Stoffstrombild: Aufbereitung von Post-Consumer PVC-Abfällen zum Wieder-Einsatz in der Kunststoffverarbeitung

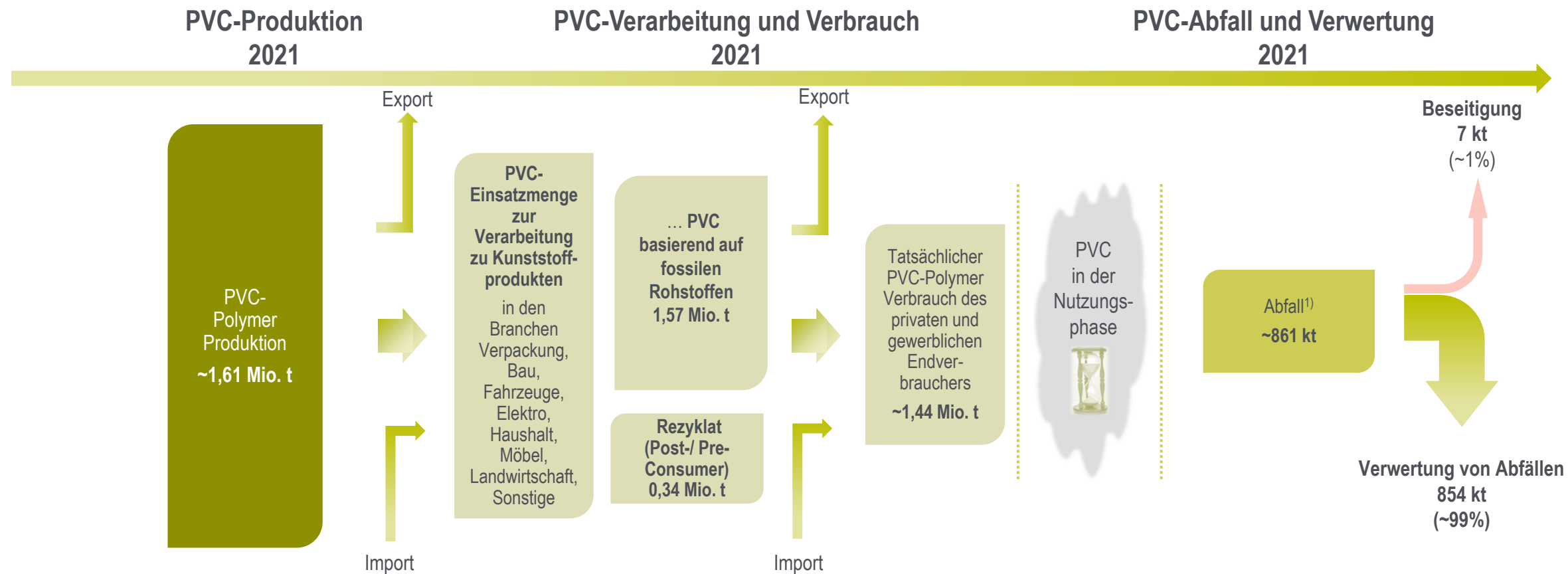


(Werte für Darstellung gerundet)

Zusammenfassung

Produktion, Verarbeitung und Verbrauch, Abfall und Verwertung von PVC

Stoffstrombild: Von der Erzeugung über die Verarbeitung bis hin zur Verwertung und Entsorgung



1) Compound: PVC-Polymer + Additive

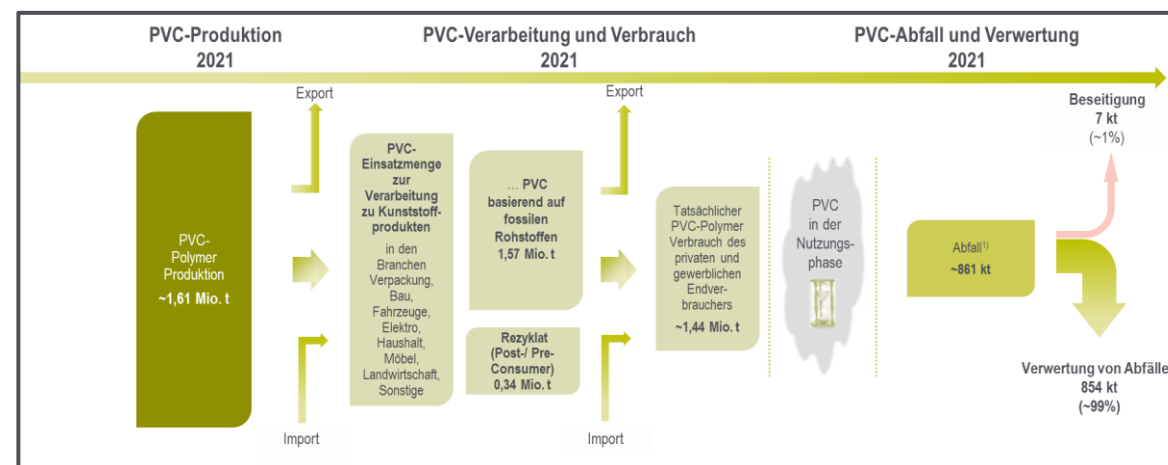
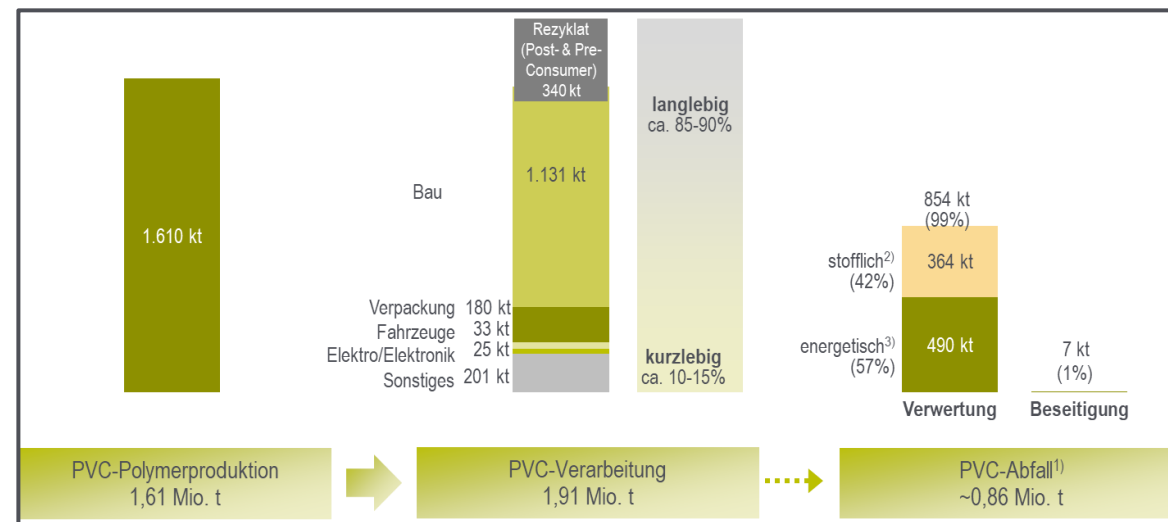
(Werte für Darstellung gerundet)

Zusammenfassung

Produktion, Verarbeitung und Verbrauch, Abfall und Verwertung von PVC

PVC-Stoffstrom 2021

- Ausgehend von einer PVC-Polymerproduktion von 1,61 Mio. t über eine PVC-Verarbeitungsmenge von 1,91 Mio. t (inkl. Rezyklate) zur Herstellung von PVC-Produkten sowie einem um Im- und Export bereinigten Inlandsverbrauch von ca. 1,44 Mio. t, ergibt sich ein Abfallaufkommen von rund 0,86 Mio. t.
- Die PVC-Abfälle werden zu 99% verwertet und zu 1% beseitigt.
- Wesentliches Einsatzfeld für PVC ist der Bereich Bau mit einem Anteil von über 75% an der Gesamtverarbeitungsmenge. Damit wird deutlich, dass PVC vorrangig für langlebige Produkte zum Einsatz kommt.
- Die PVC-Branche verfügt mit der vorgelegten Studie über ein durchgängiges Stoffstrombild von der Erzeugung über die Verarbeitung bis zur Verwertung und Entsorgung.



Zusammenfassung

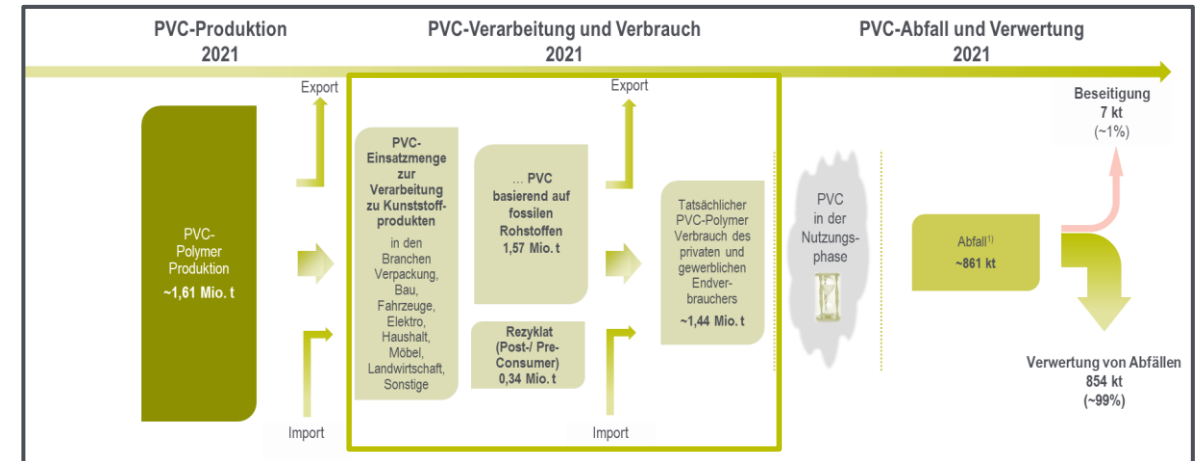
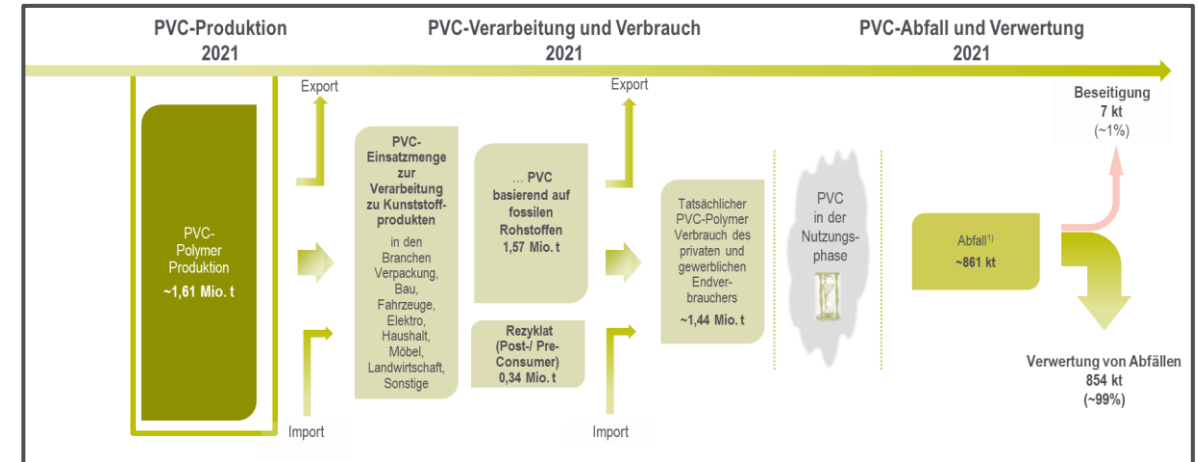
PVC-Polymerproduktion und -Verarbeitung

PVC-Polymerproduktion

- Die PVC-Polymerproduktion in Deutschland betrug 2021 rund 1,61 Mio. t und lag damit rund 2% unter dem Mengenniveau von 2017 (1,64 Mio. t). Der Export-Überhang lag im Jahr 2021 bei ca. 0,01 Mio. t.

PVC-Polymerverarbeitung und -Verbrauch

- Die für das Jahr 2021 ermittelte PVC-Verarbeitungsmenge, basierend auf fossilen Rohstoffen, betrug rund 1,57 Mio. t. Sie lag damit 1,5% unter dem Niveau des Jahres 2017. Die PVC-Neuwarenverarbeitungs- und mengenmäßig größten Anwendungsbereich „Bau“ ist um ca. 1% pro Jahr auf 1,18 Mio.t gestiegen. Die Mengen an PVC-Rezyklaten (aus Post-Consumer und Pre-Consumer Abfällen), die insbesondere für Bau-Anwendungen zum Einsatz kommen, sind ebenfalls deutlich gestiegen und liegen in 2021 bei ca. 0,34 Mio. Somit liegt die Gesamtverarbeitungsmenge (Verarbeitungsmenge basierend auf fossilen Rohstoffen und Rezyklaten) bei 1,910 kt und damit 3,6% über dem Wert von 2017.
- Der PVC-Inlandsverbrauch (Endverbraucher) lag bei ca. 1,75 Mio. t und damit rund 15% über der Menge im Jahr 2017. Dagegen ist der Export von neu hergestellten PVC-Produkten gesunken.

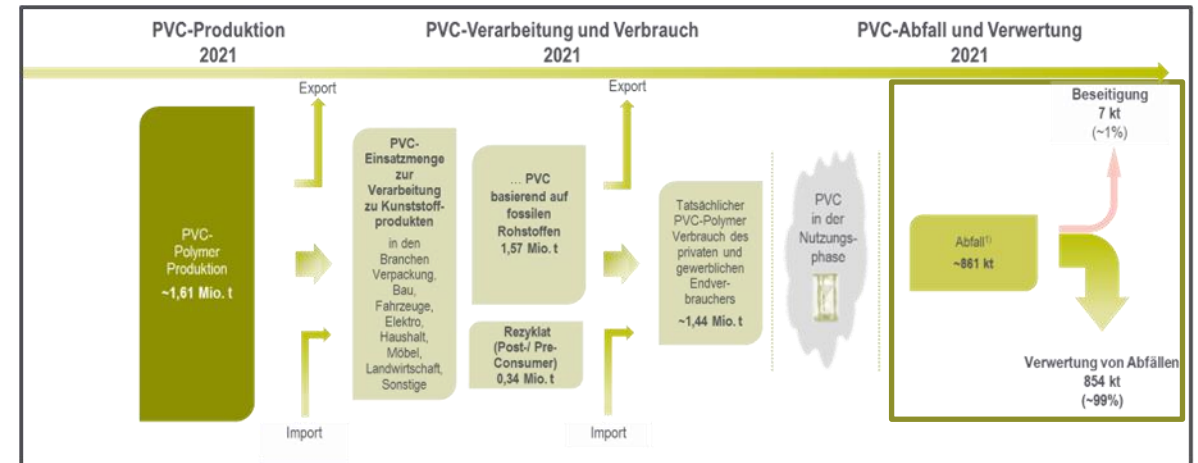


Zusammenfassung

PVC-Abfälle und Verwertung

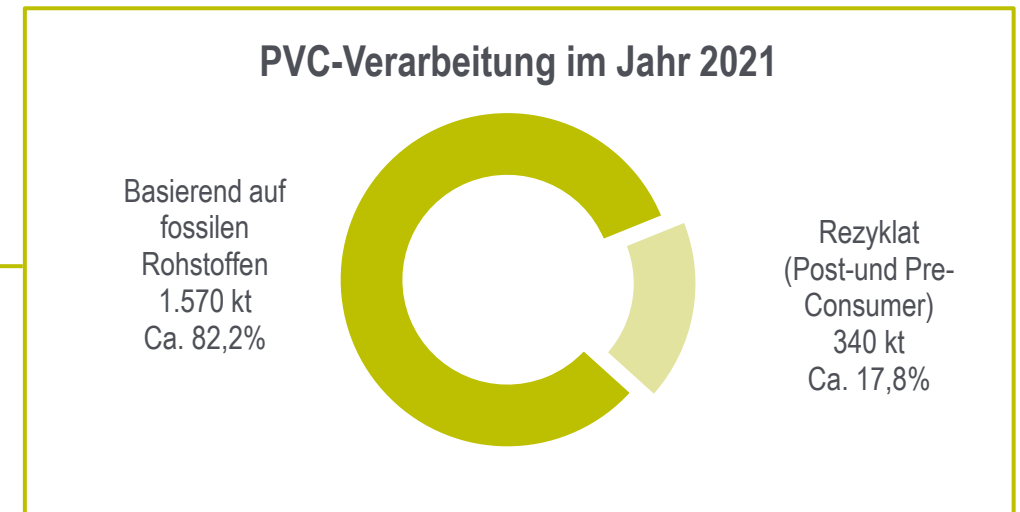
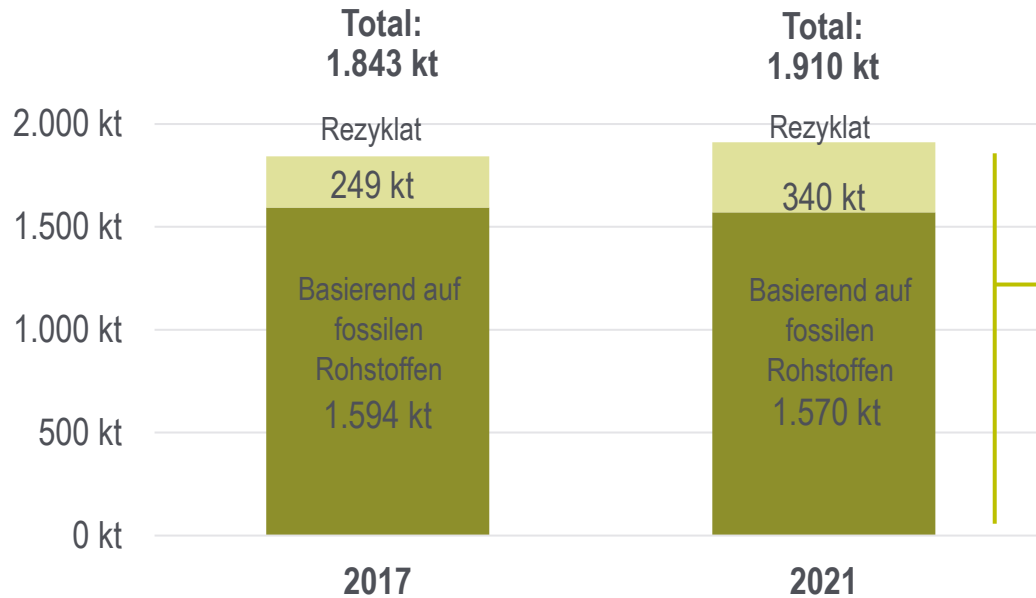
PVC-Abfälle und Verwertung

- Die gesamte PVC-Abfallmenge stieg im Vergleich zu 2017 um ca. 167 kt bzw. knapp 24% und erreicht in 2021 ein Mengenniveau von 861 kt.
- Der Anstieg resultiert aus der stark gestiegenen Menge an PVC Post-Consumer Abfällen, die sich im Jahr 2021 auf etwa 658 kt beliefen. Dies entspricht einem Anstieg von 90 kt bzw. 16% im Vergleich zu 2017.
- Die Pre-Consumer Abfallmenge in 2021 aus den Bereichen Produktion und Verarbeitung von PVC-Produkten betrug 203 kt.
- Die PVC-Verwertungsmenge insgesamt hat sich von 687 kt (2017) auf 854 kt (2021) erhöht. Dies entspricht rund 99% der Abfallmenge. Nur noch 1% der Abfälle wurden beseitigt. Die Mengen zur energetischen Verwertung erhöhten sich in diesem Zeitraum auf ca. 490 kt, das stoffliche Recycling auf ca. 364 kt.
- Die durch mechanisches Recycling hergestellten PVC-Rezyklate finden insbesondere Einsatz im Bereich von Bau-Anwendungen (z.B. Profile, Rohre, Verkehrssicherheitsprodukte), aber auch in der Garten- und Landwirtschaft und sonstigen Einsatzbereichen (z.B. Stall- und Gewächshausmatten).
- Im Jahr 2021 wurden etwa 766 kt Kunststoffabfälle zum Recycling in andere Länder exportiert, davon entfielen nur rund 10 kt auf PVC-Abfälle (Quelle: Eurostat).



PVC-Verarbeitung und Verbrauch

Verarbeitung von PVC (basierend auf fossilen Rohstoffen und Rezyklate)



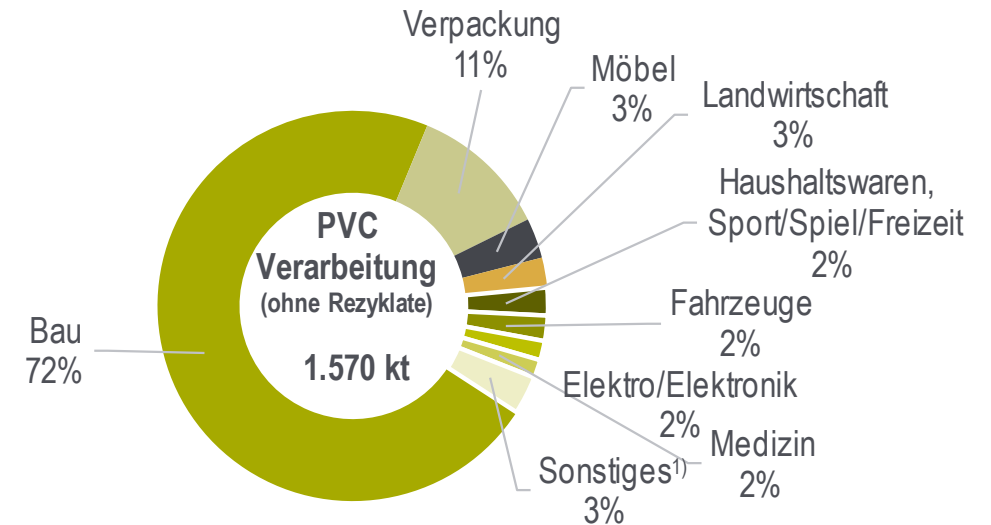
- Die für das Jahr 2021 ermittelte PVC-Verarbeitungsmenge, basierend auf fossilen Rohstoffen, in Deutschland beträgt ca. 1.570 kt.
- Die verarbeitete Menge an PVC-Rezyklaten (aus Post-Consumer sowie Pre-Consumer Abfällen) wurden ebenfalls zum Bezugsjahr 2021 erhoben. Die Verarbeitungsmenge an PVC-Rezyklaten betrug 340 kt, was einem Anteil von rund 18% an der gesamten Verarbeitungsmenge (1.910 kt) entspricht. Dies spiegelt ein mengenmäßig signifikantes Wachstum von knapp 37% im Vergleich zu 2017 wider. Dementsprechend ist der Rezyklatanteil an der Gesamtmenge ebenfalls um gut 4 Prozentpunkte gestiegen (13,5% in 2017).
- PVC-Rezyklate kommen zu etwa 76% in Bau-Anwendungen zum Einsatz (z. B. bei Fensterprofilen, Rohren, Bauprofilen), ca. 10% entfallen auf Garten- und Landwirtschaftsanwendungen (z. B. Stall- und Gewächshausmatten). Die restlichen 14% entfallen auf andere Anwendungen (z. B. Folien oder Verpackungen).

PVC-Verarbeitung und Verbrauch

PVC-Verarbeitung nach Anwendungsbereichen (basierend auf fossilen Rohstoffen)

PVC-Verarbeitung nach Einsatzbereichen 2021 (ohne Rezyklate)	Verarbeitung 2017 (kt)	Verarbeitung 2021 (kt)	CAGR 2017-2021
Bau	1.136	1.181	1,0%
Verpackung	206	181	-3,1%
Landwirtschaft	53	34	-2,9%
Möbel	38	39	-7,4%
Fahrzeuge	35	32	-7,6%
Haushaltswaren, Sport/Spiel/Freizeit	44	28	-5,4%
Elektro/Elektronik	24	25	0,5%
Medizin	24	25	0,8%
Sonstiges	34	25	-7,5%
Total	1.594	1.570	-0,4%

Verarbeitung von PVC basierend auf fossilen Rohstoffen 2021



- Die Betrachtung der Verarbeitungsmenge (basierend auf fossilen Rohstoffen) ohne Rezyklate weist eine leicht rückläufige Menge um -0,4% pro Jahr auf. Den stärksten Rückgang verzeichnet der Bereich Fahrzeuge auf, auf den jedoch nur etwa 2% der Verarbeitungsmenge entfallen.
- Der mengenmäßig größte Anwendungsbereich Bausektor ist um etwa 1% pro Jahr gestiegen.

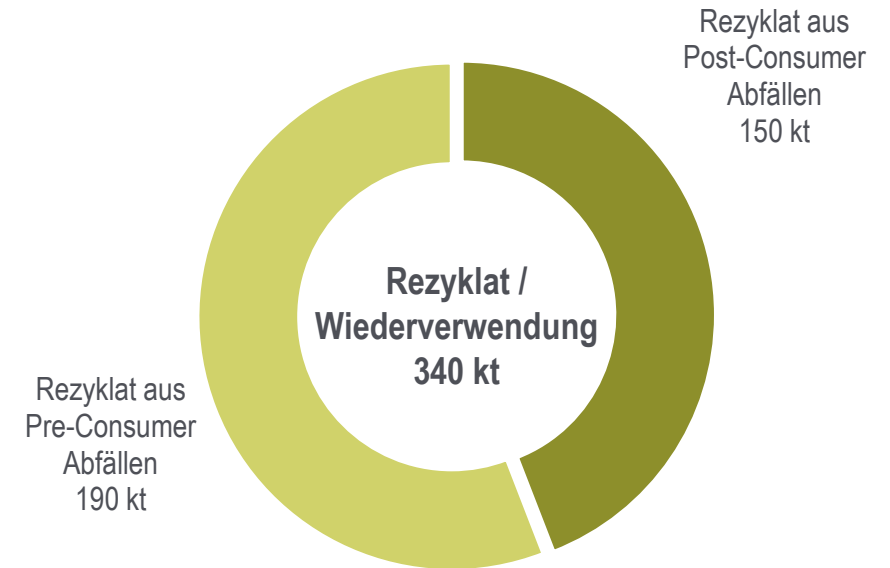
¹⁾ Unter den Bereich „Sonstiges“ fallen u. a. die Bereiche Maschinen, Geräte und Anlagenbau oder Schreib- und Zeichengeräte

PVC-Verarbeitung und Verbrauch

PVC-Verarbeitung nach Anwendungsbereichen (inkl. Rezyklate)

PVC-Verarbeitung 2021	Insgesamt (kt)	Basierend auf fossilen Rohstoffen und Rezyklate			
		Basierend auf fossilen Rohstoffen (kt)	Rezyklat (Post-und Pre-Consumer) (kt)	Basierend auf fossilen Rohstoffen (%)	Rezyklat (Post-und Pre-Consumer) (%)
Bau	1.439	1.181	258	82,1%	17,9%
Verpackung	201	181	20	90,0%	10,0%
Landwirtschaft	76	34	42	44,7%	55,3%
Möbel	45	39	6	86,7%	13,3%
Fahrzeuge	34	32	2	94,1%	5,9%
Haushaltswaren, Sport/Spiel/Freizeit	31	28	3	90,3%	9,7%
Elektro/Elektronik	27	20	7	74,1%	25,9%
Medizin	25	25	0	100,0%	0,0%
Sonstiges	32	30	2	93,8%	6,3%
Total	1.910	1.570	340	82,2%	17,8%

Verarbeitung von Rezyklaten 2021

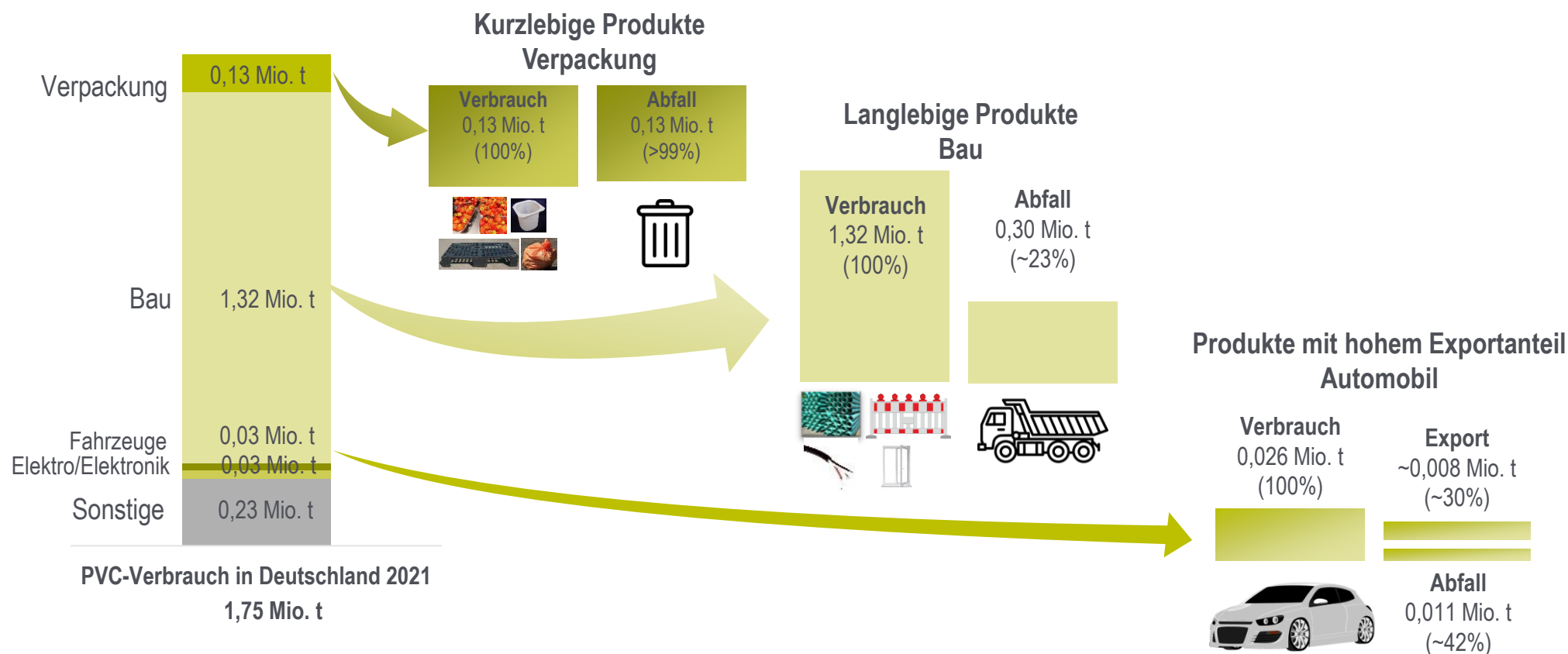


- In 2021 lag die Verarbeitungsmenge von Rezyklaten bei ca. 340kt (2017 ca. 250kt) was einem Anteil an der Gesamtverarbeitungsmenge von etwa 18% entspricht (2017 ca. 14%).
- Mengenmäßig wurden die meisten Rezyklate im Baubereich z.B. bei Fensterprofilen und artverwandten Produkten verarbeitet.

¹⁾ Unter den Bereich „Sonstiges“ fallen u. a. die Bereiche Maschinen, Geräte und Anlagenbau oder Schreib- und Zeichengeräte

PVC-Verbrauch und Abfälle

Gegenüberstellung von PVC-Verbrauch und Abfallmengen anhand von Beispielen



PVC-Verbrauch und Abfälle

Gegenüberstellung von PVC-Verbrauch und Abfallmengen anhand von Beispielen

Der private und gewerbliche Endverbrauch von PVC-Kunststoffen als Haupt- (z. B. Rohr) oder als Teilkomponente eines Systems (z.B. Automobil) betrug in 2021 ca. 1,75 Mio. t. Aufgrund der unterschiedlichen Lebens- bzw. Gebrauchsdauer fallen aber nicht alle diese Produkte im gleichen Jahr wieder als Abfall an. Die Lebens- bzw. Gebrauchsdauer von Produkten differiert dabei von wenigen Tagen (z.B. Verpackungen) bis hin zu 80 Jahren und mehr (z.B. Kunststoffrohre im Baubereich).

- **Kurzlebige Produkte, insb. Verpackungen**

Verpackungen haben eine wichtige Funktion beim Schutz von Lebensmitteln und anderen Produkten. Sie haben in der Regel eine kurze Lebensdauer von wenigen Tagen oder Wochen. Insofern finden sich im Bezugszeitraum 2021 nahezu 100% der verbrauchten Verpackungen in den untersuchten Abfallströmen wieder.

- **Langlebige Produkte, insb. Bauprodukte**

Bauprodukte aus Kunststoffmaterial, z. B. Rohre oder Fenster, haben in der Regel eine sehr lange Lebens- bzw. Gebrauchsdauer. Diese reicht von ca. 25-30 Jahren für Fußböden, 40-50 Jahren für Fenster bis zu mehr als 80 Jahren für Kunststoffrohre. Die Kombination dieser langen Lebensdauer mit der Tatsache, dass Kunststoffe im Bauwesen erst seit ca. 40 Jahren verstärkt eingesetzt werden und seitdem der Verbrauch von Kunststoffen im Bau deutlich zugenommen hat, führt dazu, dass Verbrauchsmenge und Abfallaufkommen deutlich divergieren.

- **Produkte mit hohem Exportanteil, z.B. Automobil**

Ein dritter Aspekt, der signifikante Auswirkungen auf das Abfallaufkommen von Produkten hat, wird beim Thema Automobil sichtbar. Nach einer mittleren Nutzungsdauer von 10-12 Jahren wird ein Großteil der in Deutschland genutzten Fahrzeuge ins Ausland exportiert und dort weiter genutzt (die mittlere Gesamtlebensdauer der Fahrzeuge beträgt ca. 15-18 Jahre). So werden weniger als 500.000 der jährlich ca. 3 Millionen aus dem deutschen Fahrzeugregister gelöschten Fahrzeuge in einheimischen Schredderanlagen behandelt bzw. spiegeln sich im Abfallaufkommen in Deutschland wider.

Neuerung im Rahmen der aktuellen Studie

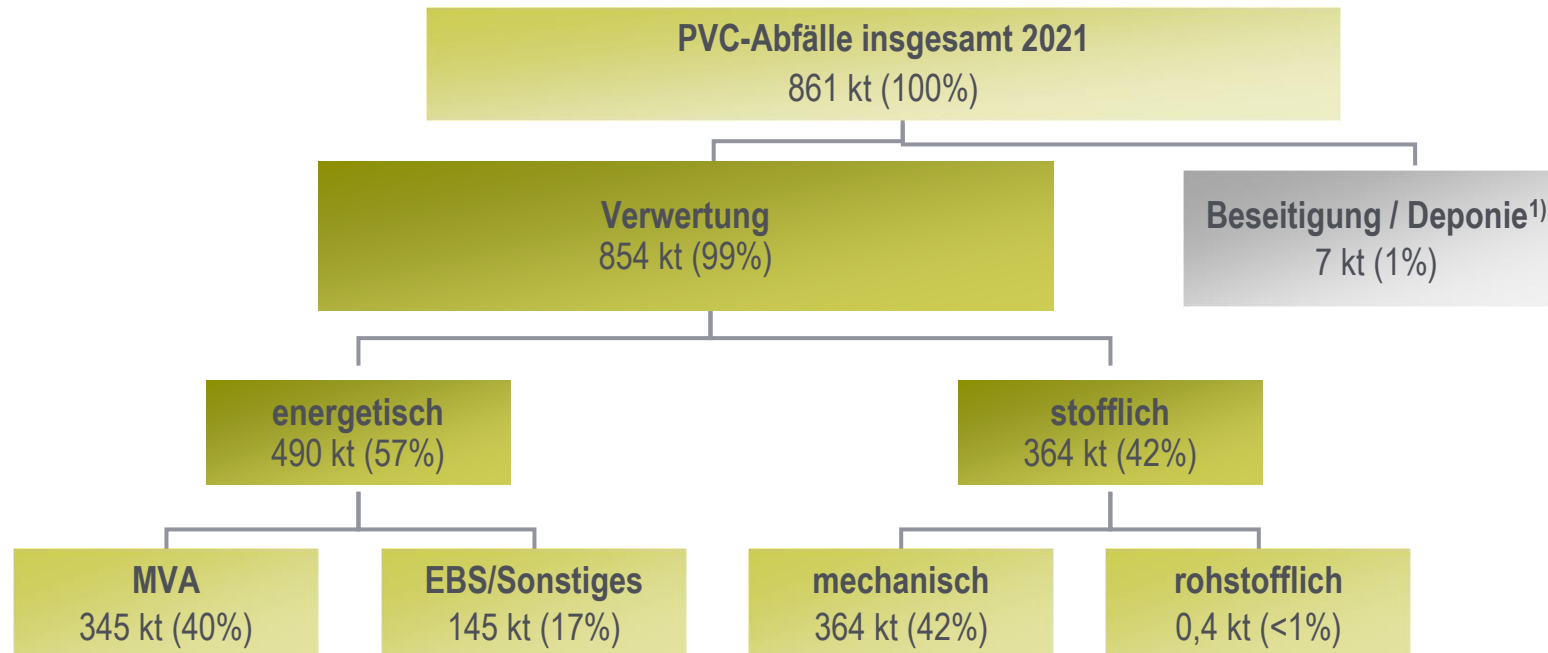
Neuer Berechnungspunkt zur Erfassung von Recyclingmengen im Recyclingprozess

- Die neue Berechnung der Recyclingmengen für 2021 erfolgt auf Basis des EU-Durchführungsbeschlusses 2019/665 im Verpackungsbereich. Dieser steht im Kontext mit der EU-Verpackungsrichtlinie 94/62/EG (PPWD) und dem EU-Entscheid 2005/270/EG. Die PPWD hat entsprechende Durchführungsakte ausdrücklich vorgesehen. Sie ermöglichen der Kommission – unter der Aufsicht von Ausschüssen mit Vertretern der EU-Länder – Bedingungen für die einheitliche Umsetzung von EU-Rechtsvorschriften zu schaffen. Grundsätzlich ist damit der Beschluss EU-weit rechtsverbindlich. Die Umsetzungspraxis in Deutschland einschließlich der Datenerhebung durch die GVM, Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung, ist vom Umweltbundesamt dokumentiert (Quelle: UBA-Texte 148/2021).
- Im Rahmen der vorherigen Studien (bis Bezugsjahr 2019) wurden Recyclingmengen entsprechend des Eingangs in die Recyclinganlage, d.h. nach Berechnungspunkt (1) berechnet und dargestellt, siehe Schaubild nächste Seite. Als Basis für die Erfassung von Recyclingmengen nach Berechnungspunkt (1) dienen die Eingangsmengen in die Recyclinganlage.
- Die vorliegende Studie mit Bezugsjahr 2021 stellt daneben Recyclingmengen nach Berechnungspunkt (2) gemäß des EU-Durchführungsbeschlusses im Rahmen des Berechnungsverfahrens nach Artikel 6 der PPWD dar, siehe Schaubild nächste Seite. Der Berechnungspunkt (2) für „Kunststoffe als Verpackungsmaterial“ wird demnach wie folgt beschrieben: *„Nach Polymeren getrennte Kunststoffe, die vor dem Einbringen in einen Pelletier-, Extrusions- oder Formvorgang keiner weiteren Verarbeitung unterzogen werden; Kunststoffflakes, die vor ihrer Verwendung in einem Enderzeugnis keiner weiteren Verarbeitung unterzogen werden.“*
- Obgleich der Durchführungsbeschluss explizit auf Verpackungen im Rahmen der PPWD bezogen ist, wurde die neue Methodik mit dem Berechnungspunkt (2) hypothetisch auf alle weiteren Anwendungen ausgedehnt. Dadurch soll im Bericht eine Einheitlichkeit der Daten angestrebt und somit Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Kunststoffanwendungen und Abfallströmen hergestellt werden.
- Zur **Bestimmung der Mengen unter Berechnungspunkt (2)** wurden die Gesamtverluste aus Zerkleinerung, Nachsortierung bzw. Waschverfahren (Differenzmenge zwischen den beiden Berechnungspunkten) bestimmt. Als Informationsquellen zur Bestimmung von Verlusten dienten Interviews mit Recyclingbetrieben, vorliegende Analysen aus diesen und anderen Studien (auch auf europäischer Ebene), Fachgespräche und sonstige Quellen.

PVC-Abfälle und Verwertung (bisheriger Berechnungspunkt 1)

Gesamtüberblick Verwertung und Beseitigung

Verwertung von PVC-Abfällen (Post-Consumer und Pre-Consumer) insgesamt: Übersicht



- 99% der in Deutschland angefallenen PVC Post-Consumer Abfälle wurden im Jahr 2021 verwertet.
- Bezogen auf die Gesamtmenge wurden ca. 57% energetisch, 42% mechanisch und weniger als 1% rohstofflich verwertet.

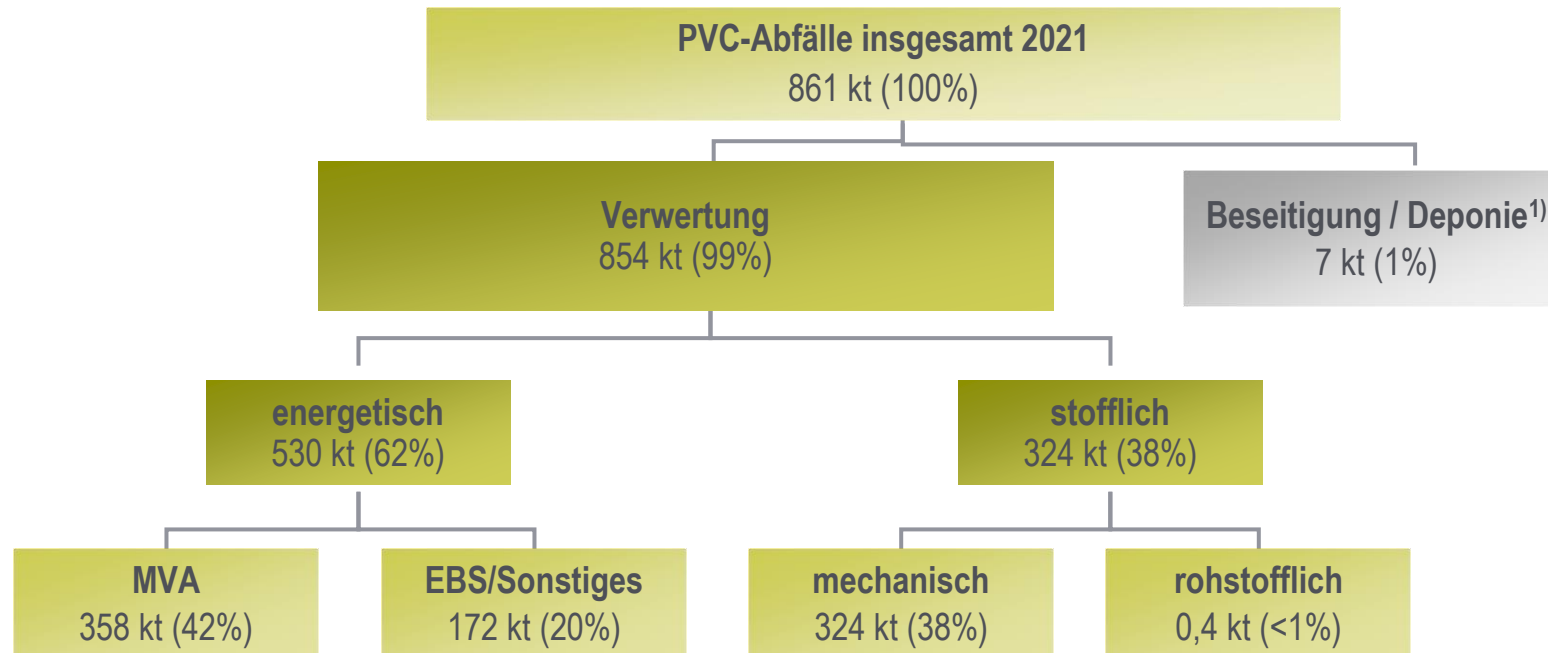
1) PVC-Abfälle die v.a. in (mineralischen) Baumischabfällen enthalten sind

(Werte für Darstellung gerundet)

PVC-Abfälle und Verwertung (neuer Berechnungspunkt 2)

Gesamtüberblick Verwertung und Beseitigung

Verwertung von PVC-Abfällen (Post-Consumer und Pre-Consumer) insgesamt: Übersicht



- 99% der in Deutschland angefallenen PVC Post-Consumer Abfälle wurden im Jahr 2021 verwertet.
- Bezogen auf die Gesamtmenge wurden nach neuem Berechnungspunkt (2) ca. 62% energetisch, 38% mechanisch und weniger als 1% rohstofflich verwertet.

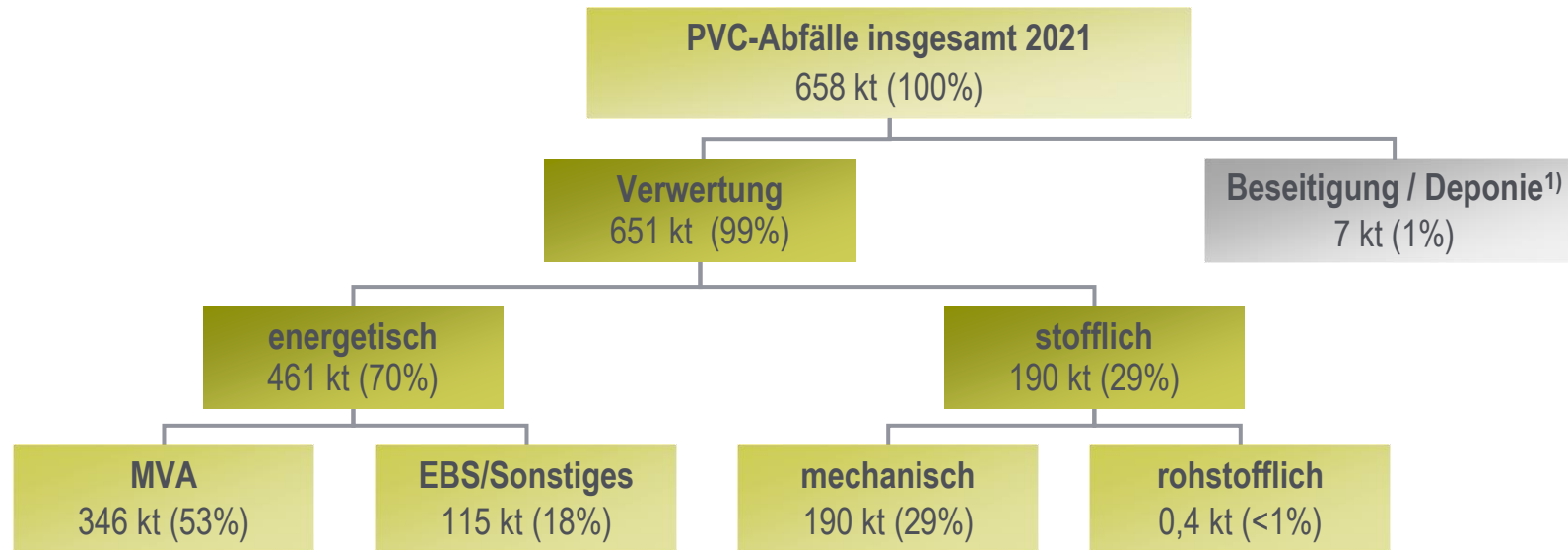
¹⁾ PVC-Abfälle die v.a. in (mineralischen) Baumischabfällen enthalten sind

(Werte für Darstellung gerundet)

PVC-Abfälle und Verwertung (bisheriger Berechnungspunkt 1)

Gesamtüberblick Verwertung und Beseitigung

Verwertung von PVC Post-Consumer Abfällen: Übersicht nach Berechnungspunkt (1)



- 99% der in Deutschland angefallenen PVC Post-Consumer Abfälle wurden im Jahr 2021 verwertet.
- Bezogen auf die Gesamtmenge wurden ca. 70% energetisch, 29% mechanisch und weniger als 1% rohstofflich verwertet.

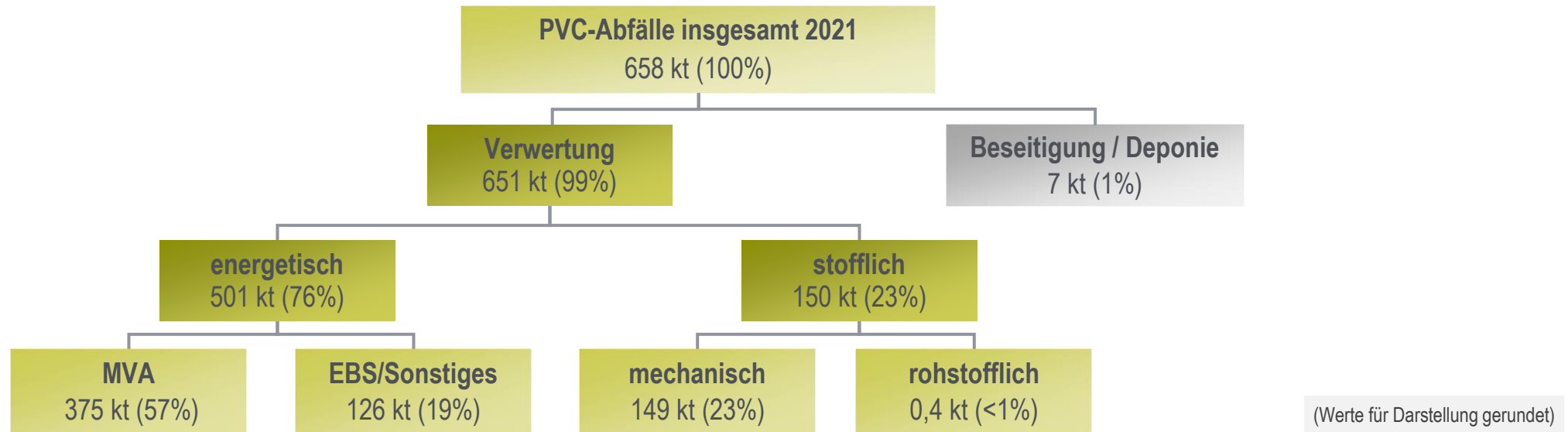
¹⁾ PVC-Abfälle die v.a. in (mineralischen) Baumischabfällen enthalten sind

(Werte für Darstellung gerundet)

PVC-Abfälle und Verwertung (neuer Berechnungspunkt 2)¹⁾

Gesamtüberblick Verwertung und Beseitigung

Verwertung von PVC Post-Consumer Abfällen: Übersicht nach Berechnungspunkt (2)



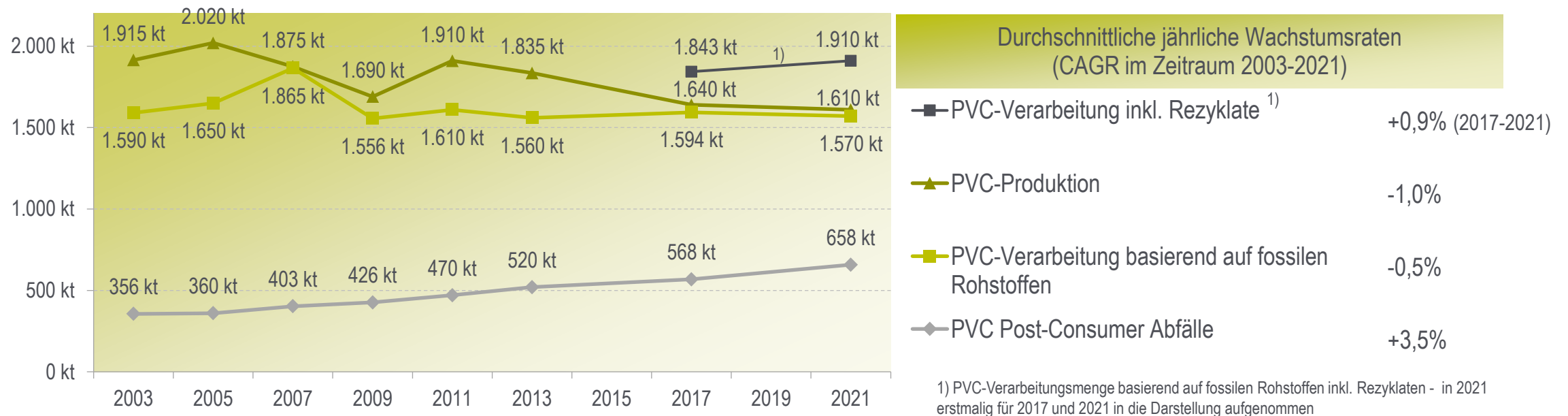
- Die Recyclingmengen – gemessen am neuen Berechnungspunkt (2) - beziehen sich auf in Deutschland angefallene PVC-Abfälle unabhängig ob diese in Deutschland oder in anderen Ländern recycelt wurden. Bezogen auf die Gesamtmenge wurden ca. 76% energetisch, 23% mechanisch und weniger als 1% rohstofflich verwertet.

¹⁾ Im Rahmen der vorherigen Studien (bis Bezugsjahr 2019) wurden Recyclingmengen (und resultierende Recyclingquoten) nach Berechnungspunkt (1) berechnet und dargestellt. Als maßgebliche Mengenbasis für Berechnungspunkt (1) gilt der Eingang in die Recyclinganlage („vorbereitet“ für das Recycling). Die vorliegende Studie mit Bezugsjahr 2021 stellt daneben auch Recyclingmengen nach Berechnungspunkt (2) (gem. EU-Richtlinie 2019/665) dar. Als maßgebliche Basis im Rahmen des Berechnungspunktes (2) gilt die Menge nach allen Sortier- und Aufbereitungsverfahren (inkl. Waschverfahren), die im Anschluss als Input in den Extrusionsprozess dient. Diese Methode wurde für alle Applikationen und Stoffströme angewandt.

Entwicklungen in einer Zeitreihe

PVC-Produktion, Verarbeitung und Abfallmengen in Deutschland

Entwicklung von PVC-Produktion, Verarbeitung und Abfallmengen in Deutschland

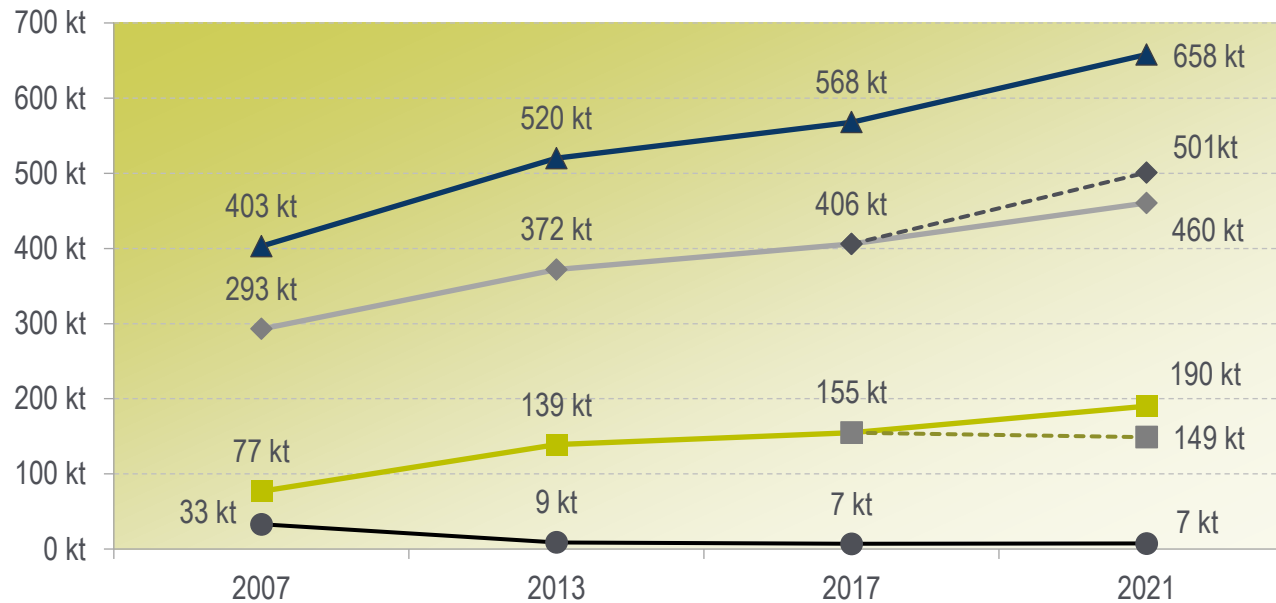


- Die PVC-Verarbeitungsmengen basierend auf fossilen Rohstoffen erreichten im Jahr 2007 einen Höhepunkt und stabilisierten sich in den darauffolgenden Jahren auf einem Niveau um rund 1.600 kt. Seit dem Jahr 2018 werden leicht rückgängige PVC-Neuwarenverarbeitungsmengen registriert. Die PVC-Gesamtverarbeitungsmenge stieg dagegen von 2017 auf 2021 um ca. 3,6% an.
- Die Entwicklung der PVC Post-Consumer Abfallmenge wird insbesondere durch den zunehmenden Rücklauf langlebiger Produkte aus dem Baubereich bestimmt, die in den 70er und 80er Jahren im Baubereich eingesetzt wurden.

Entwicklungen in einer Zeitreihe

PVC-Produktion, Verarbeitung und Abfallmengen in Deutschland

Entwicklung von PVC Post-Consumer Abfallaufkommen, Verwertung und Beseitigung



Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten¹⁾
(CAGR im Zeitraum 2007-2021)

▲ PVC Post-Consumer Abfälle	+3,6%
■ PVC Recycling (bisheriger Berechnungspunkt 1)	+6,7%
■ PVC Recycling (neuer Berechnungspunkt 2)	/
◆ Energetische Verwertung (bisheriger Berechnungspunkt 1)	+3,3%
◆ Energetische Verwertung (neuer Berechnungspunkt 2)	/
● Beseitigung/Deponierung von PVC Post-Consumer Abfällen	-10,1%

- Die PVC Post-Consumer Abfälle nahmen im Zeitraum 2007 – 2021 um ca. 3,6% p.a. zu. Hintergrund dieser Entwicklung ist der verstärkte Rücklauf langfristiger PVC-Anwendungen vor allem im Baubereich.
- Nach bisherigem Berechnungspunkt (1) nahm die energetische Verwertung im gleichen Betrachtungszeitraum um 3,3% zu, die mechanische Verwertung hingegen überproportional um 6,7% p.a. Die Beseitigung in Form von Deponierung sank um mehr als 10% p.a.

1) Erläuterungen zu Berechnungspunkt 1 und Berechnungspunkt 2 siehe Folie 20/21

Anhang

Glossar

PVC-Produktion, -Verarbeitung und –Verbrauch

PVC-Produktion	Herstellung von PVC durch Polymerisation, das an die weiterverarbeitende Industrie und Compoundeure vertrieben wird (z. B. in Form von Pulver). Im Untersuchungsfokus der vorliegenden Studie liegen PVC-Produktionsmengen, die in Produktionsstätten im Inland (innerhalb Deutschlands) hergestellt wurden. Die ausgewiesenen PVC-Produktionsmengen beziehen sich auf das PVC-Polymer (ohne Additive).
PVC-Verarbeitung	Verarbeitung von PVC als Primärware oder Rezyklat zu Produkten. Im Untersuchungsfokus der vorliegenden Studie liegen PVC-Verarbeitungsmengen, die an Standorten im Inland (innerhalb Deutschlands) verarbeitet wurden. Die ausgewiesenen PVC-Verarbeitungsmengen beziehen sich auf das PVC-Polymer (ohne Additive).
PVC-Verbrauch	PVC-Verbrauch des privaten und gewerblichen Endverbrauchers im Inland (innerhalb Deutschlands). Zur Berechnung des PVC-Verbrauchs wurden die ermittelten Mengen um Importe bzw. Exporte bereinigt. Im Bereich Verpackung wurde nur der Bereich des Im- und Exports von nicht gefüllten Verpackungen berücksichtigt.

Anhang

Glossar

Unterscheidung zwischen PVC-Neuware (Virgin Material) und PVC-Rezyklat

<p>PVC-Neuware (Virgin Material)</p>	<p>Als PVC-Neuware (auch: Virgin Material, Primärware) wird durch Polymerisation hergestelltes PVC (z. B. Pulver) bezeichnet, das an die weiterverarbeitende Industrie vertrieben wird. PVC-Rohstoffe, die aus dem Recycling von Produktions-, Verarbeitungs- oder Post-Consumer-Abfällen gewonnen werden, sind hier nicht inkludiert (siehe „PVC-Rezyklat“).</p>
<p>PVC-Rezyklat</p>	<p>PVC-Rezyklat wird aus dem Recycling von Produktions-, Verarbeitungs- oder Post-Consumer-Abfällen gewonnen. Die Aufbereitung zu Rezyklat erfolgt in Form von Mahlgütern, Regranulaten, Regeneraten bzw. Compounds, Agglomeraten oder Kompaktaten. Das hergestellte Rezyklat findet erneut Einsatz in der Verarbeitung zu PVC-Kunststoffprodukten.</p>

Anhang

Glossar

Arten von PVC-Abfällen, Verwertung und Entsorgung

PVC Produktions- und Verarbeitungsabfälle	Produktions- und Verarbeitungsabfälle aus PVC sind Abfälle, die bei der Herstellung oder Verarbeitung von PVC anfallen und zur Aufbereitung den Betrieb oder die Produktionsstelle verlassen. Die Stoffe fallen i. d. R. sortenrein/typenrein an, Spezifikationen sind dem Verwender bekannt. Die ausgewiesenen PVC-Abfallmengen beziehen sich auf das Compound (PVC-Polymer + Additive).
PVC Post-Consumer Abfälle	Post-Consumer Abfälle aus PVC sind Endverbraucherabfälle, die nach dem Gebrauch (kurzlebig wie auch langlebig) sowohl aus den gewerblichen als auch den haushaltsnahen Endverbraucher-Bereichen anfallen. Hierzu zählen auch PVC-Abfälle, die bei der Installation, dem Einbau, der Montage oder der Verlegung etc. (z. B. Rohre, Kabel, Fußböden, Planen etc.) anfallen. Diese Abfälle weisen häufig einen gewissen Verschmutzungsgrad auf. Die Zusammensetzung ist z.T. nicht bekannt, insbesondere bei Kunststoffprodukten, die über mehrere Jahrzehnte im Einsatz waren. Die ausgewiesenen PVC-Abfallmengen beziehen sich auf das Compound (PVC-Polymer + Additive).
Entsorgung	Die Entsorgung umfasst die Verwertung und die Beseitigung von PVC-Abfällen.
Verwertung	Die Verwertung beinhaltet sowohl die stoffliche Verwertung (Recycling) als auch die energetische Verwertung. Die verwerteten Mengen beziehen sich auf in Deutschland angefallene PVC-Abfälle, unabhängig ob diese in Deutschland selbst oder in anderen Ländern verwertet wurden. Die Verwertungsmengen repräsentieren somit nicht diejenigen Mengen, die deutsche Verwerter verarbeiten.
Recycling	Das Recycling (auch „stoffliche Verwertung“) unterteilt sich in die mechanische und rohstoffliche Verwertung.
Mechanische Verwertung	Verarbeitung von spezifizierten PVC-Abfällen zu Sekundärrohstoffen oder Produkten ohne signifikante Veränderung der chemischen Struktur des Materials.

Anhang

Glossar

Arten von PVC-Abfällen, Verwertung und Entsorgung

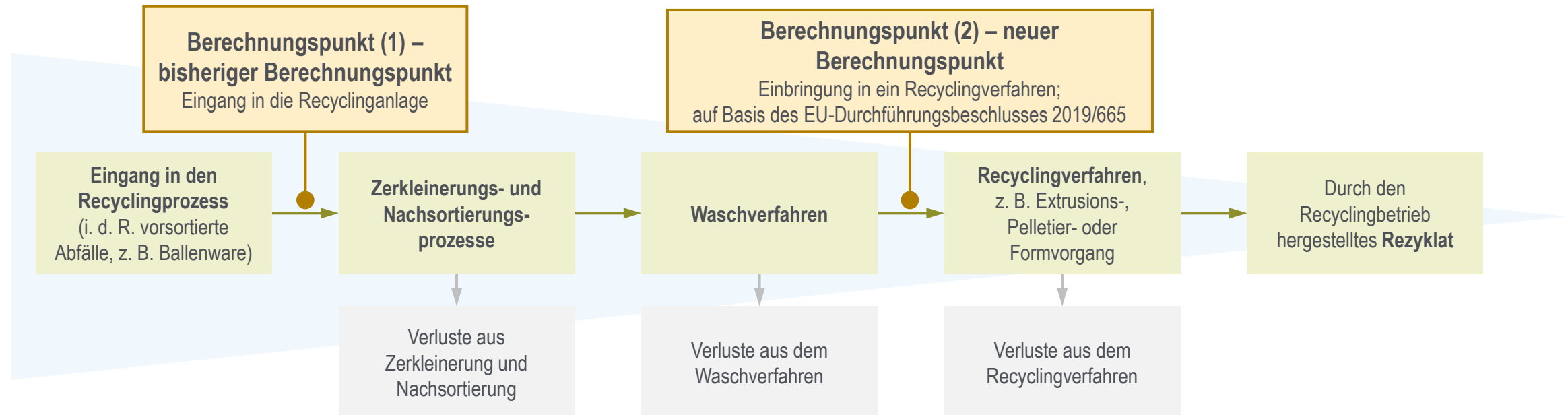
Rohstoffliche Verwertung	Umwandlung kunststoffhaltiger Abfallfraktionen zu Monomeren oder zur Herstellung neuer Materialien durch Änderung der chemischen Struktur der betreffenden Abfallfraktionen durch Cracking, Vergasung oder Depolymerisation, mit Ausnahme von Energierückgewinnung und Verbrennung.
Energetische Verwertung	Die energetische Verwertung umfasst sowohl die Verwertung in modernen, effizienten MVA (Müllverbrennungsanlagen) als auch die Verwertung von EBS, s.u., in Kraftwerken und Zementanlagen. Bei der energetischen Verwertung wird eine technische Definition zugrunde gelegt, bei der die Verwertung in einer MVA mit effektiver Energieauskopplung bzw. mit energetischer Nutzung als energetisch verwertet eingestuft ist.
EBS/SBS	Ersatzbrennstoffe (EBS) werden aus der Behandlung bzw. Aufbereitung von heizwertreichen Abfallströmen hergestellt. Spezifizierte EBS werden zusammen mit konventionellen Brennstoffen in der sogenannten Mitverbrennung verwertet, vor allem in Zement-, Kalk- und Braunkohle-Kraftwerken, Großteils auch in Industriekraftwerken (heizwertreiche Fraktion) oder als alleiniger Brennstoff in EBS-Kraftwerken. EBS-nutzende Anlagen müssen europaweit mindestens den Anforderungen der EU-Richtlinie (2000/76/EG) zur Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen entsprechen. In Deutschland gilt für Abfallverbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen die 17. BImSchV. Beispielsweise werden die aus ausgewählten Stoffströmen gezielt aufbereiteten Sekundärbrennstoffe aufgrund der höheren Qualitätsanforderungen durch anspruchsvolle Verarbeitungstechnologien maßgeblich in den Zementkraftwerken eingesetzt. Mit Energieanteilen von ungefähr 15% und darüber eignen sich Rohabfälle wie Altrefen, Kunststoffe, Industrie- und Gewerbeabfälle sowie Tiermehl und Tierfette zur Ersatzbrennstoffaufbereitung für den Einsatz in der Zementindustrie.
Beseitigung	Ablagerung auf der Deponie gemäß definierter Kriterien bzw. Verbrennung ohne hinreichende Energieauskopplung.

Anhang

Neuer Berechnungspunkt zur Erfassung von Recyclingmengen im Recyclingprozess

Berechnungspunkte zur Erfassung von Recyclingmengen im Recyclingprozess bei der Verwertung von LVP-Erfassungen

- Die nachfolgende vereinfachte schematische Darstellung der Verfahrensschritte veranschaulicht die Berechnungspunkte zur Bestimmung der Recyclingmengen anhand der Prozess-Schritte für das Recycling nach der LVP-Erfassung und Behandlung.



- Der Berechnungspunkt (1) bezieht sich auf den Input in die Recyclinganlage, unabhängig davon wieviele und welche recyclinginternen Aufbereitungsschritte durchlaufen werden.
- Der Berechnungspunkt (2) gemäß EU-Durchführungsbeschluss bezieht sich nur auf den letzten, eigentlichen Compoundierungs- und Verarbeitungsschritt des vorbereiteten Sekundärmaterials.

Anhang

Bildverzeichnis: Verwendete Bilder

	Marco Verch, CC BY 2.0, via flickr
	Hispalois, CC BY-SA 3.0, via Wikimedia Commons
	„cocoparisienne“, CC0, via pixabay
	Elmar Zenner, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons
	„Tobas R. (Metoc)“, CC BY-SA 2.5, via Wikimedia Commons
	© Kekyalayaynen , Adobe Stock # 36213490
	PublicDomainPictures, CC0, via pxhere
	„succo“, CC0, via pixabay
	„Clker-Free-Vector-Images“, CC0, via pixabay
	Kipper, kostenlos Icon, Flaticon.com
	Mülltonne, kostenloses Icon, Flaticon.com