

Kunststoffrecycling – vom Abfall zum Produkt

***Klimaschutztag 2019
Georgsmarienhütte, 27. Juni 2019***

DDr Thomas Probst, bvse

Gliederung

1 Einige ZDFs

2 Veränderte Rahmenbedingungen:

- *Exportstopp nach Fernost*
- *Nationaler gesetzlicher Rahmen*
- *EU-Kunststoffstrategie*

3 Die Vorkette:

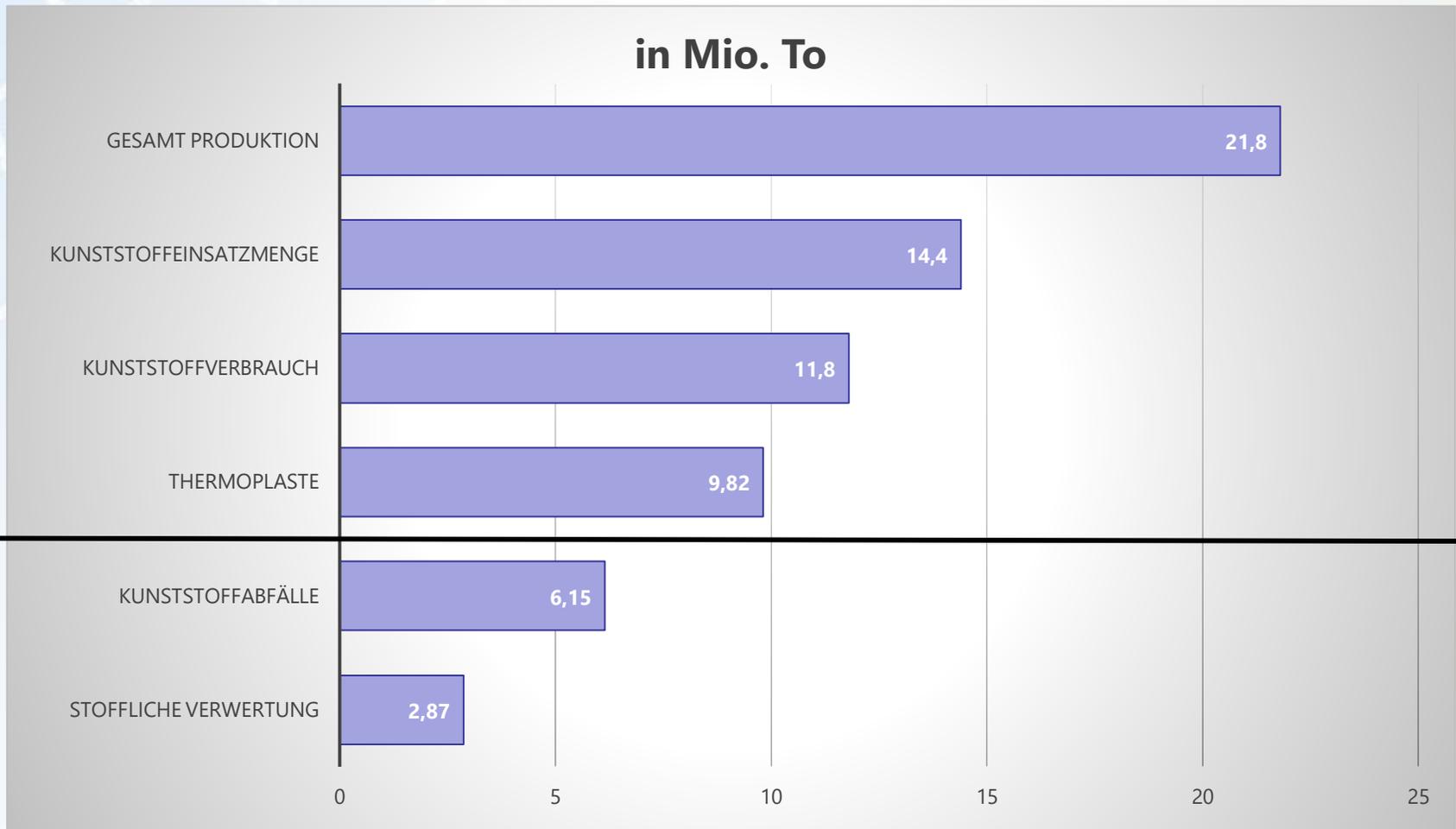
- *Handeln & Makeln*
- *Sammeln und Sortieren*

4 Das Recycling von

- *LVP-Kunststoffen*
- *Andere Herkunftsbereiche*

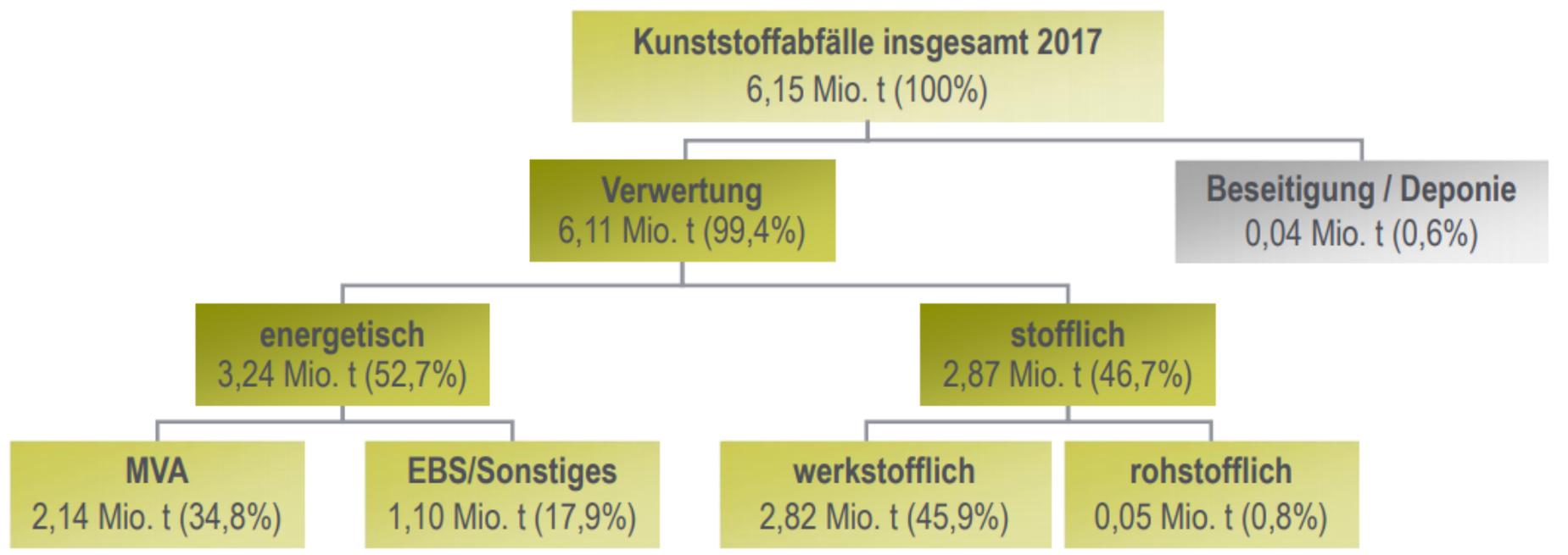
5 Bewertungen

Mengen für das Kunststoffrecycling



Quelle: *Conversio-Studie 2018, Daten 2017*

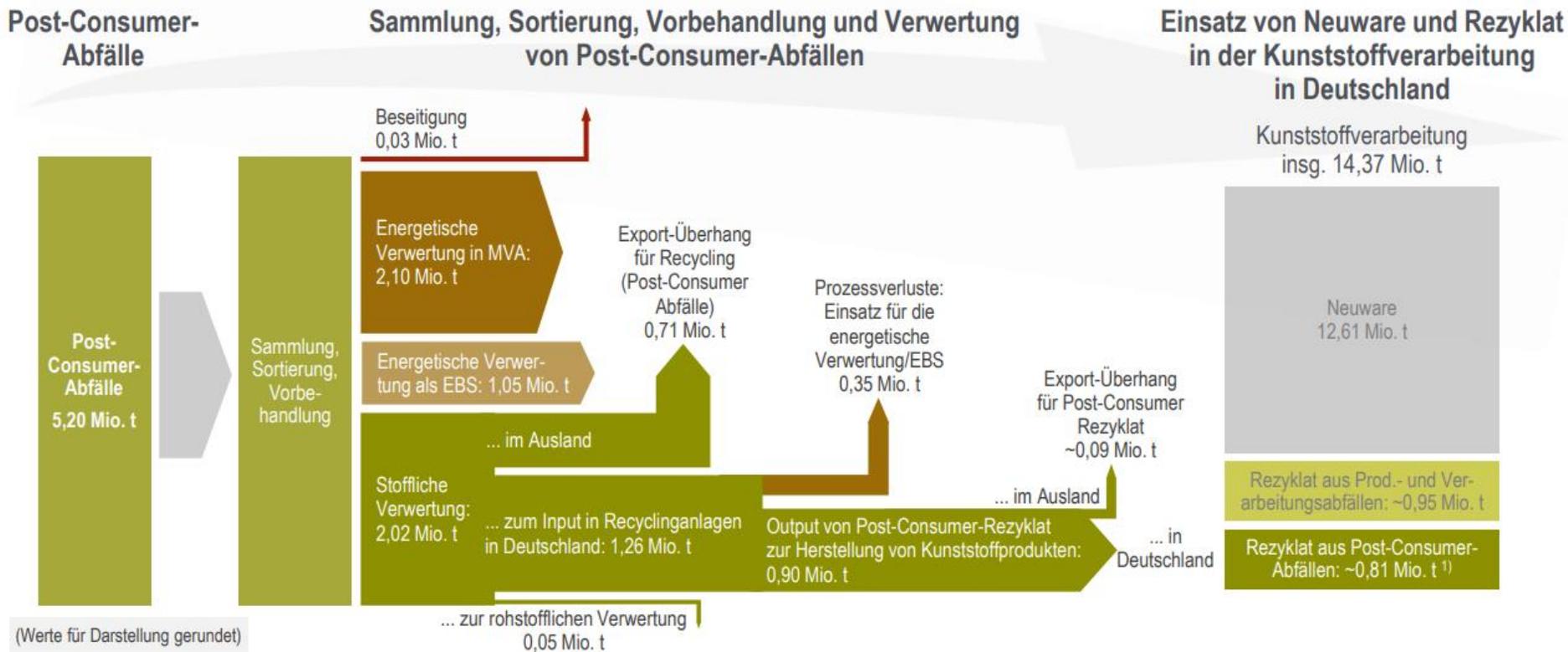
Verwertung und Beseitigung



Quelle: *Conversio-Studie 2018, Daten 2017*

Recycling generiert Recyclate

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



Quelle: *Conversio-Studie 2018, Daten 2017*

Gliederung

1 Einige ZDFs

2 Veränderte Rahmenbedingungen:

- **Exportstopp nach Fernost**
- **Nationaler gesetzlicher Rahmen**
- **EU-Kunststoffstrategie**

3 Die Vorkette:

- **Handeln & Makeln**
- **Sammeln und Sortieren**

4 Das Recycling von

- **LVP-Kunststoffen**
- **Andere Herkunftsbereiche**

5 Bewertungen

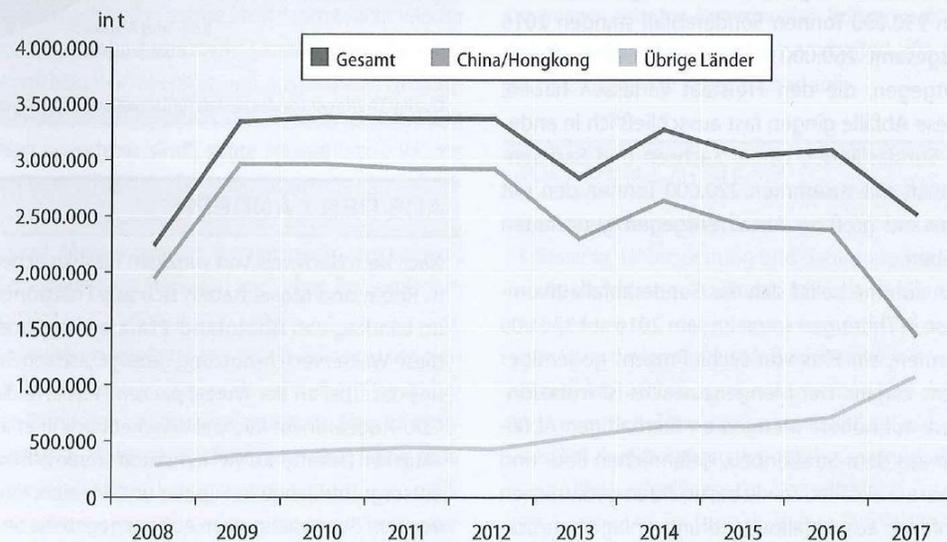
Umbruch: Exportstopp und Mengen

EU-Altkunststoffexporte nach China 2017 um rund 925.000 Tonnen gesunken

Eurostat-Jahreszahlen / Vietnam, Malaysia und Türkei als Ausweichrouten

EUWID RECYCLING UND ENTSORGUNG 13.2018

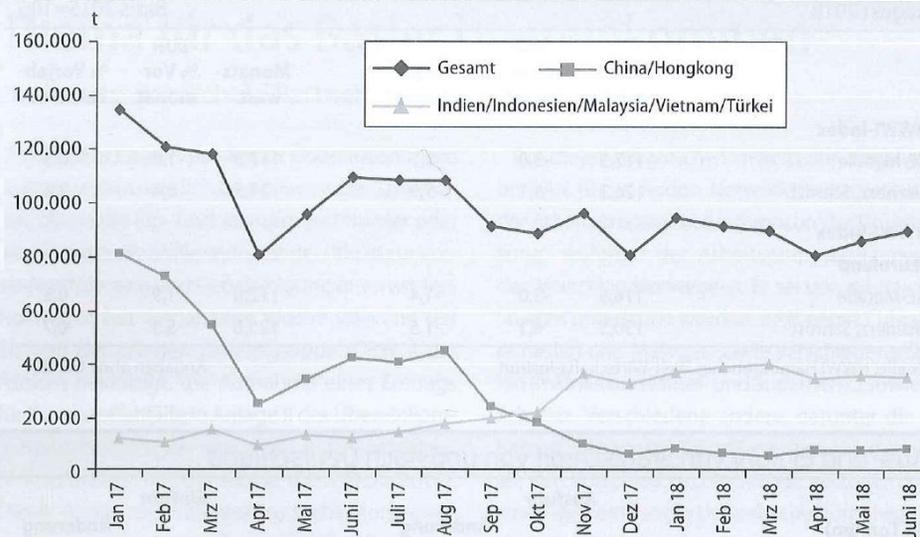
EU-Altkunststoffexporte 2008–2017



Quelle: Eurostat; eigene Darstellung

EUWID RECYCLING UND ENTSORGUNG 37.2018

Entwicklung der deutschen Altkunststoffexporte seit Januar 2017



Quelle: Destatis; eigene Berechnungen und Darstellung

Nationaler gesetzlicher Rahmen

Neues KrWG

Neue GewAbfV

Neues VerpackG, s.a. ZSVR:

- **Design 4 Recycling, D4R:**
 - **Allgemeine Anforderungen Verpackungen, § 4**
 - **Ökologische Gestaltung Beteiligungsentgelte, § 21**
- **Erhöhung der werkstofflichen Quote:**
 - **vormals gemäß VerpackV 36%**
 - **01.01.19 VerpackG 58,5 % → 01.01.22 VerpackG 63%**
 - **Zusätzlich 300.000 To an MK um Quote zu erfüllen**
- **Neue Quotenberechnung:**
 - **Rohstoffliche Verfahren vs. werkstoffliche Verwertung**
- **Mengenveränderungen:**
 - **zusätzlich 840.000 To, s. Fernostexport?**

Umbruch: Vorgaben der EU

Das EU Kreislaufwirtschaftspaket

Plastics Strategy:

- **Ausbau des europäischen Kunststoffrecyclings**
- **Bessere Recyclate und verstärkter Recyclateinsatz**
- **Design 4 Recycling**
- **Single Use Plastics**
- **Littering – Marine Litter**

Interface: Konflikt von Stoffrecht mit Abfallrecht:

- **Das Stoffrecht überlagert das Abfallrecht, s. HP-Kriterien**
- **Beständiges Ausweiten der Stoffverdachtslisten bei:**
 - **REACH & CLP**
 - **POP-Vorgaben**

Internationale Verbringung, bisher B 3010 ab 01.01.2021 B3011 mit A 3210 (gef.) und Y 49 (ungef., verunreinigt)

Umbruch: Stoffrecht bzw. Chemikalienrecht

REACH-VO:

Listen mit besonders Besorgnis erregenden Stoffen:

- **Anhang XIV (Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe) z.Zt. 43 Stoffe.**
- **Anhang XVII (Beschränkungen für bestimmte Stoffe, Gemische und Erzeugnisse) z.Zt. 66 Einträge, das sind Einzelstoffe und Stoffgruppen (bspw. PAH, PCT, As-Komponenten, Phthalate).**
- **Anhang XV (Kandidatenliste), SVHC-Liste z.Zt.: 13 neu beabsichtigt, 203 übermittelt, 11 zurückgezogen.**

Gliederung

1 Einige ZDFs

2 Veränderte Rahmenbedingungen:

- *Exportstopp nach Fernost*
- *Nationaler gesetzlicher Rahmen*
- *EU-Kunststoffstrategie*

3 Die Vorkette:

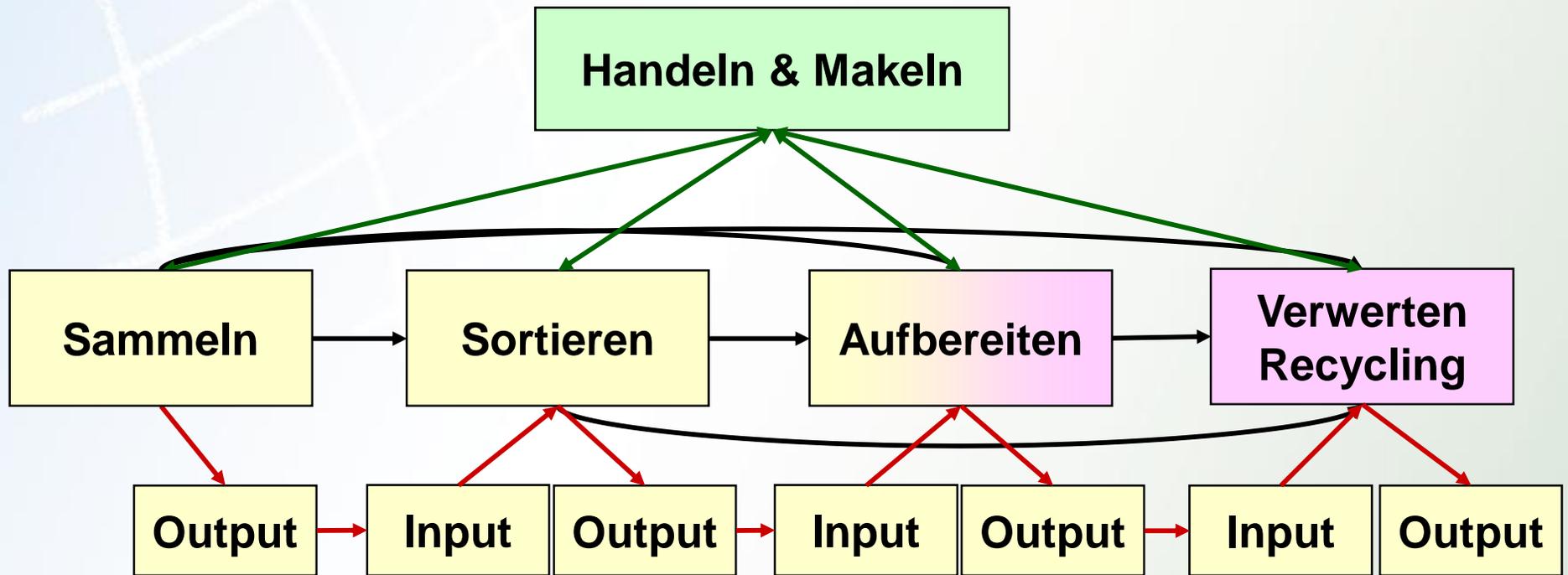
- *Handeln & Makeln*
- *Sammeln und Sortieren*

4 Das Recycling von

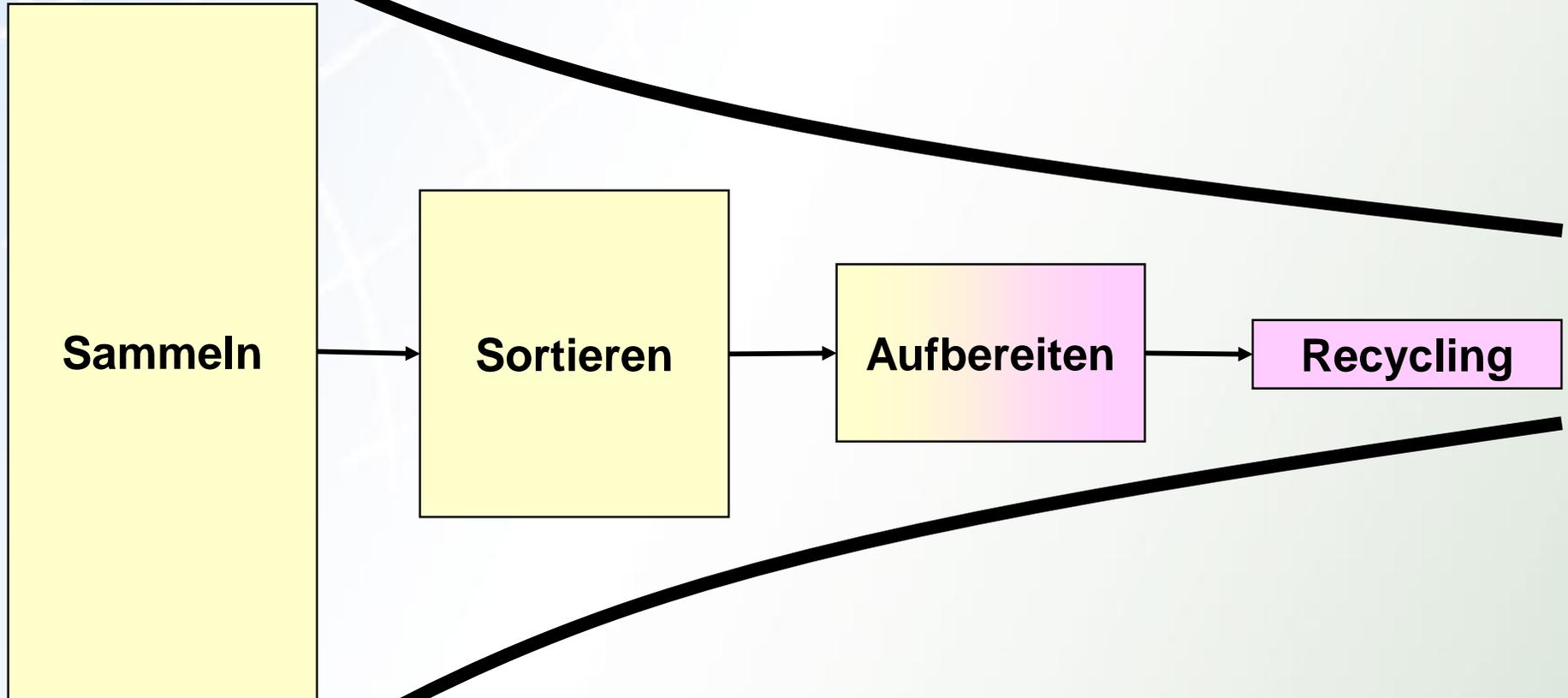
- *LVP-Kunststoffen*
- *Andere Herkunftsbereiche*

5 Bewertungen

Die Vorkette des Kunststoffrecyclings

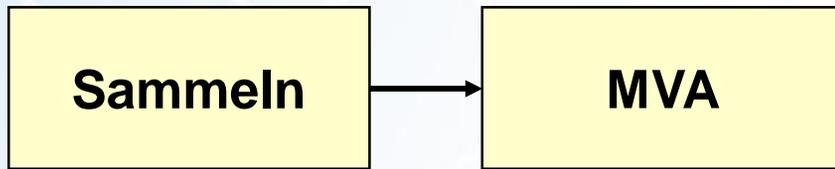


Qualitäten der Vorkette: Trichter



Verbrennen vs. Recycling

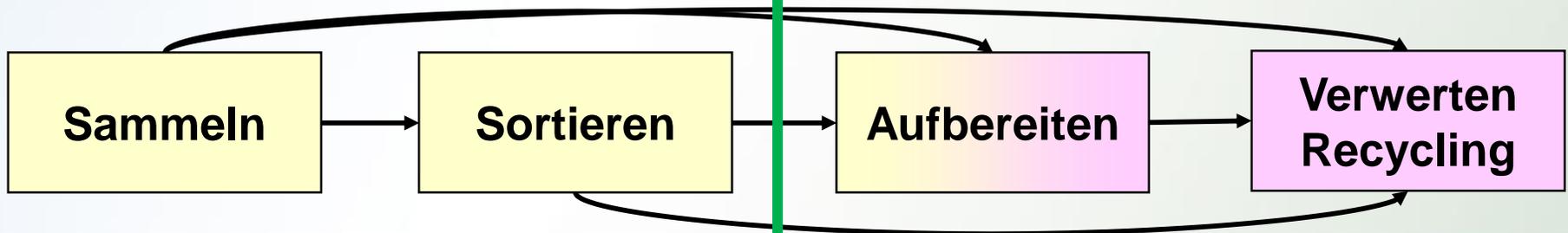
Die Müllverbrennung:



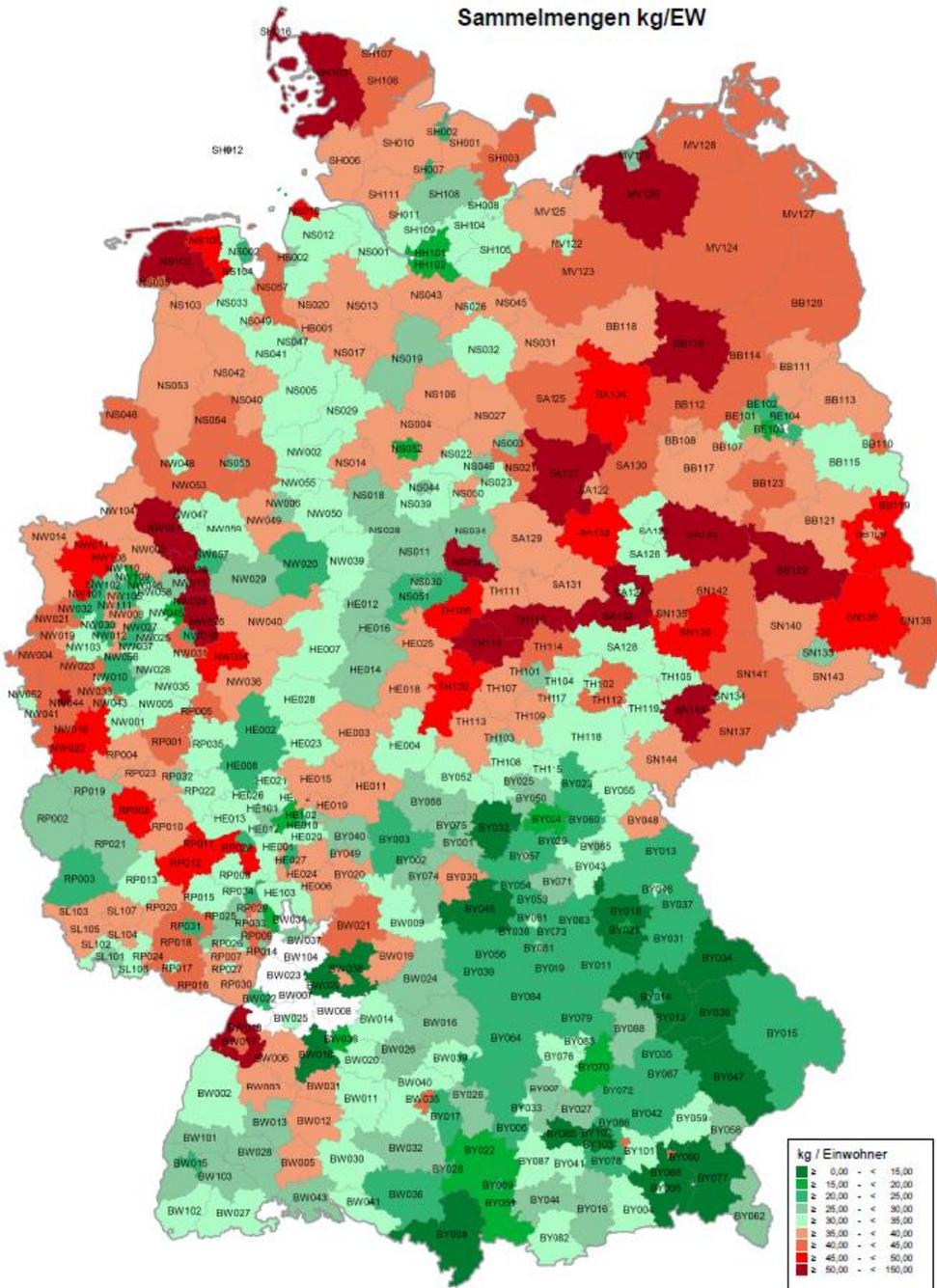
Kosten

Erlöse

Das Kunststoffrecycling:



Sammelmengen kg/EW

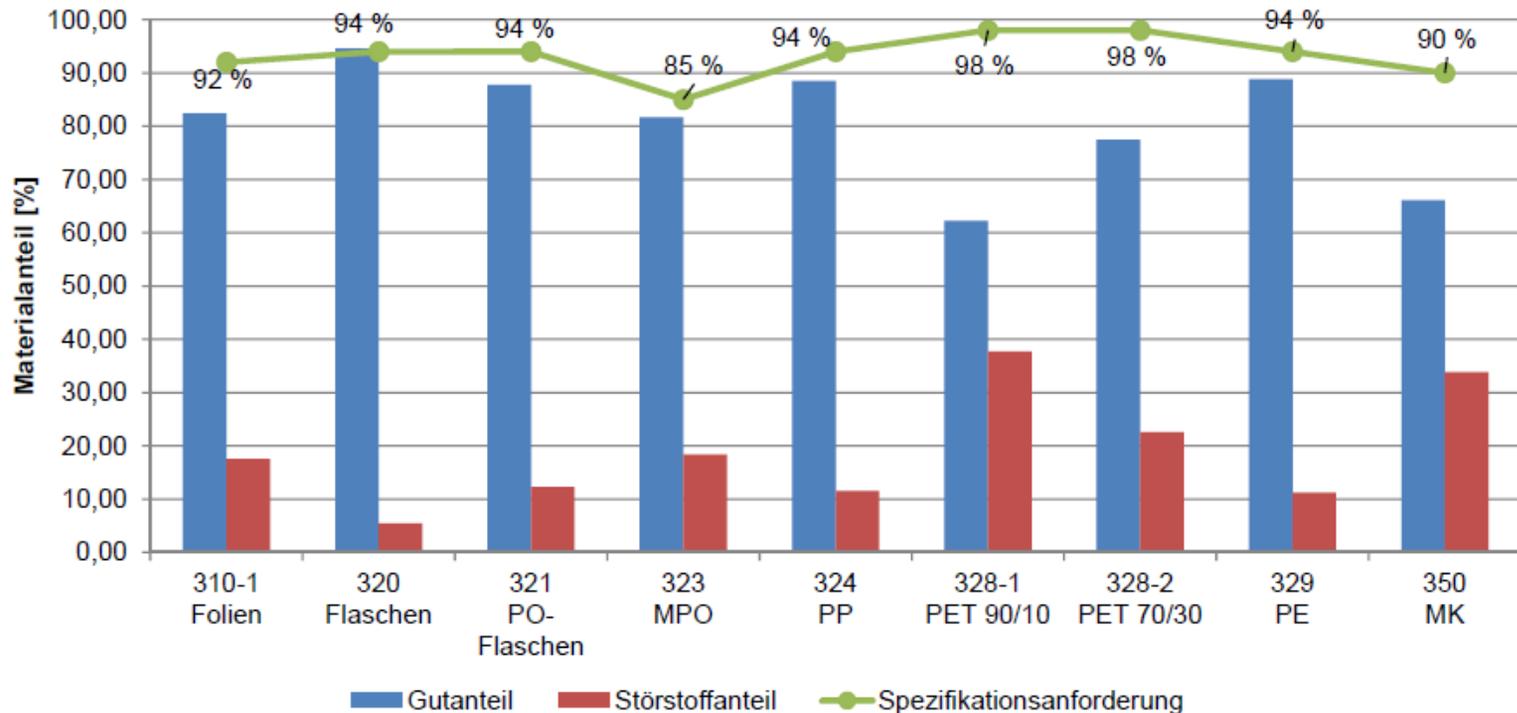


Sammelerfolge
Gut: 15 – 30 kg/Ew x a

Sortieranalysen bei Dualen Systemen

Qualitätsmonitoring von Ballenware

Spezifikationsgerechter Gutanteil und Gesamtstörstoffe



Daten 2017

Gliederung

1 Einige ZDFs

2 Veränderte Rahmenbedingungen:

- *Exportstopp nach Fernost*
- *Nationaler gesetzlicher Rahmen*
- *EU-Kunststoffstrategie*

3 Die Vorkette:

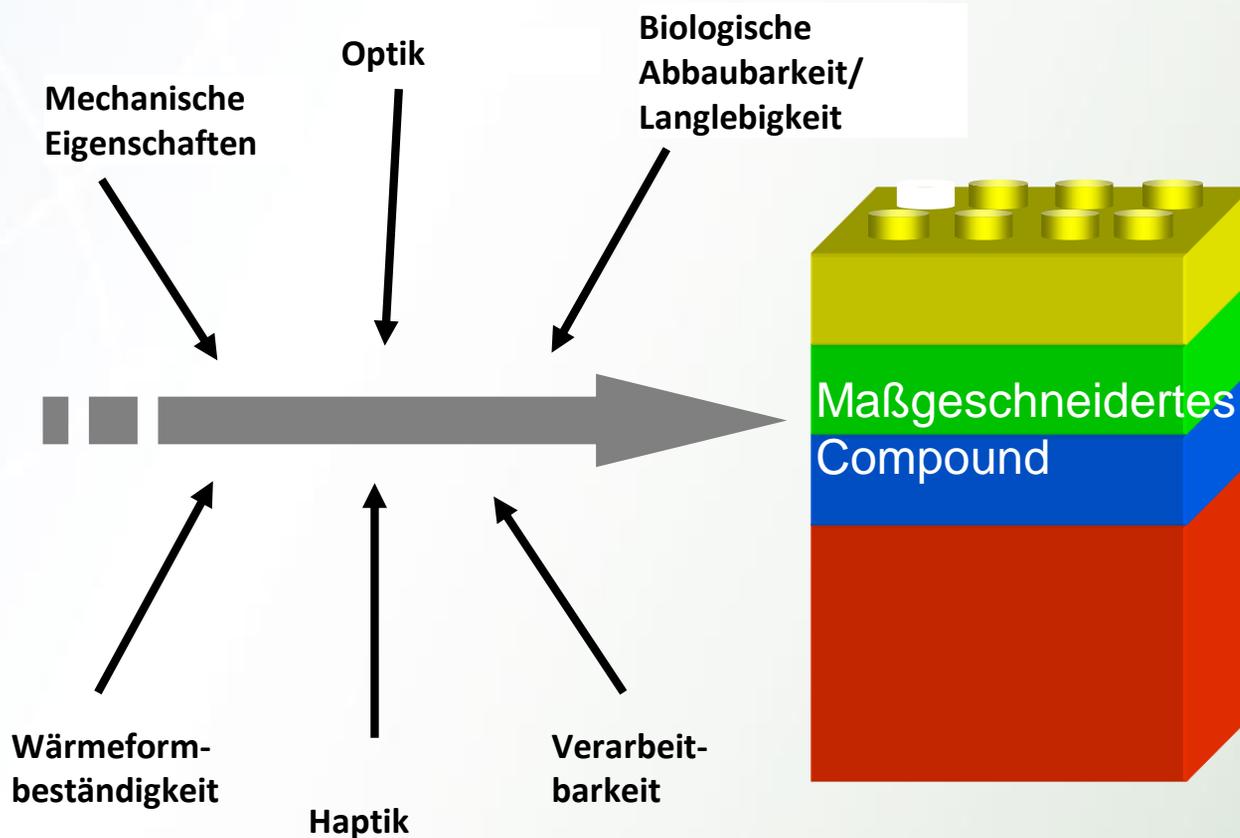
- *Handeln & Makeln*
- *Sammeln und Sortieren*

4 Das Recycling von

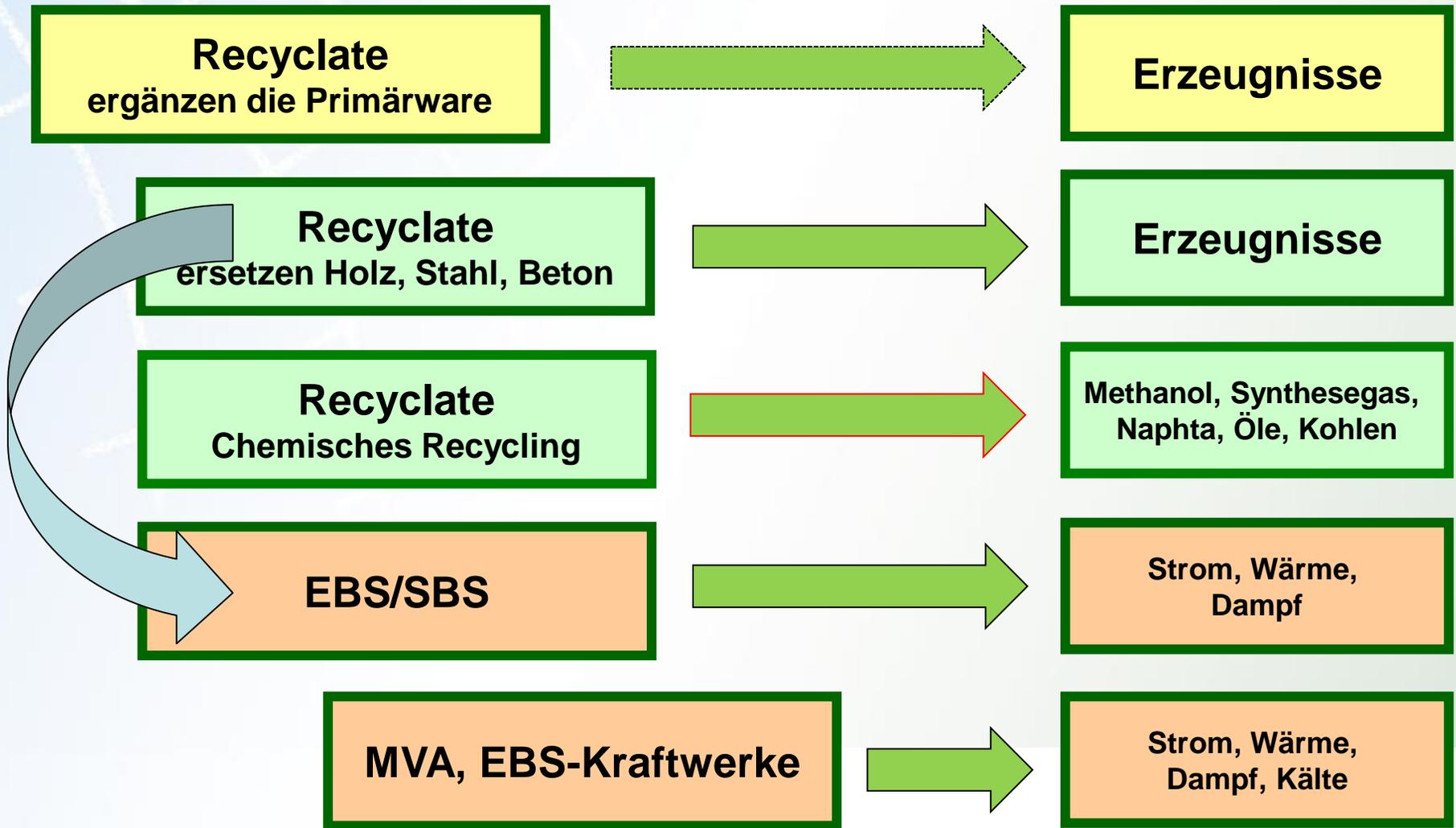
- *LVP-Kunststoffen*
- *Andere Herkunftsbereiche*

5 Bewertungen

Maßgeschneiderte Compounds



Die Ebenen des Kunststoffrecyclings



Recyclate sind definiert als:

Mahlgut, Regranulat, Regenerat/Compound, Agglomerate/Kompaktate

Umbruch: Chemisches Recycling?

Chemisches Recycling von Verpackungen aus Kunststoff ist keine werkstoffliche Verwertung

"Das chemische Recycling ist keine werkstoffliche Verwertung im Sinne des Verpackungsgesetzes." Das erklärte ein Sprecher des Bundesumweltministeriums auf Anfrage von EUWID.

Grund für die Anfrage war, dass derzeit einige Projekte in Deutschland und anderen EU-Staaten laufen, die mittels Vergasung, Pyrolyse, Hydrierung und anderen rohstofflichen Verfahren Kunststoffabfälle wieder in niedermolekulare Produkte (Monomere oder hochwertige Öle und Flüssiggas) umwandeln, die dann als Ersatz für fossile Rohstoffe (Erdöl, Kohle oder Erdgas) gegebenenfalls wieder zur Produktion neuer Kunststoffe dienen. 16.10.2018



Recyclate ergänzen die Primärware



Recycling PET

PET-Getränkeflaschen:

- **Sammelsysteme: Pfandflaschen, Duale Systeme, Andere (Importe)**
- **Weltweites Recycling**
- **Gute Preise für gebrauchte Getränkeflaschen**
- **Volatile Preise für Recyclate (Mahlgüter, Granulate), s. Neuware**
- **Breite Anwendung der Recyclate, bspw. bt-to-bt, Tiefziehfolie, Stripping, Fasern.**
- **Beständiges Erhöhen des Recyclateinsatzes, s. Coca Cola;**
- **EU-COM: hier ab 2025 @ 35% Recyclatanteil**

Andere Flaschen:

- **Erhöhen des Recyclatanteils, s. Frosch**
- **Geringer Recyclinganteil, wg. Lebensmittelvorgaben**

PET-Schalen:

- **Multilayer**
- **Geringer Recyclinganteil**
- **Versuche zum Schalenrecycling**



PET

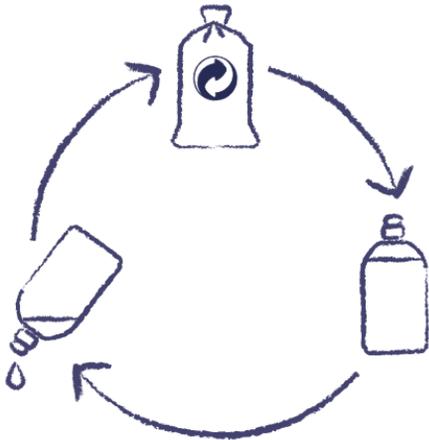
Recycling PO

Hohlkörper – rigids:

- **Weite Verbreitung in EU und auch international.**
- **Trennen in HDPE und PP: schwierig, höhere Wertschöpfung**
- **Gute Preise für Recyclate; hier Mahlgüter, Granulate, Compounds**
- **Flaschenkappen: Lebensmittelecht, s. FDA oder EFSA?**

Folien - flexibles:

- **Zuzahlungen, d.h. Inputpreise bzw. Kunststoffabfälle verfallen wg. Überangebot**



Recycling Mischkunststoffe

Keine Analogie zu Neuware

Keine Entsprechung auf EU-Ebene

Das Recycling:

- **Größer Stoffstrom aus LVP-Sortierung, ca. 400.000 To**
- **Vordringlich: ausweiten, um höhere Quoten zu erfüllen**
- **Sortiertiefe vs. Qualitäten der Sortierfraktionen**
- **Produkte: Recyclate (Agglomerate, Regranulate) u/o Artikel**

Preisgestaltungen:

- **Zuzahlungen, d.h. Inputpreise bzw. Kunststoffabfälle verfallen wg. Überangebot**
- **Output Recyclate: volatil**
- **Output Artikel: stabile Preise, Inflationsausgleich**

Andere Herkunftsbereiche

Gewerbe & Industrie:

- *sehr unterschiedliche Abfallqualitäten; aus Mischsammlungen (RIGK), auch aus Bau & Abbruch bis zu Herstellungsabfällen und Verarbeitungsabfällen.*
- *p.i. hochpreisig*
- *nur ein geringer Anteil der Abfälle gelangt in das Kunststoffrecycling.*
- *häufig Anfall von Kleinmengen*
- *Mahlgüter, Regranulate, Compounds*

WEEE:

- *Spezialbereich mit gutem Potential*
- *Mengenaufkommen: ca. 307.000 To p.c.; hiervon wären ca. 50% recycelbar; aber bisher hohes Exportaufkommen.*
- *Standardkunststoffe vs. TK (ABS, PC, PA, POM)*
- *TK nur typenrein verwertbar*
- *Mahlgüter und Regranulate*

Gliederung

1 Einige ZDFs

2 Veränderte Rahmenbedingungen:

- *Exportstopp nach Fernost*
- *Nationaler gesetzlicher Rahmen*
- *EU-Kunststoffstrategie*

3 Die Vorkette:

- *Handeln & Makeln*
- *Sammeln und Sortieren*

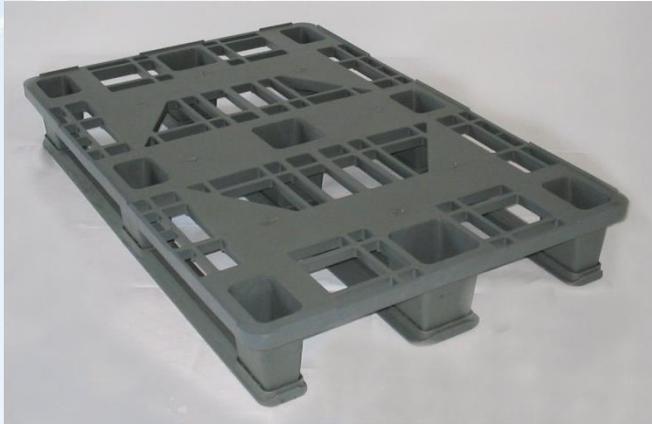
4 Das Recycling von

- *LVP-Kunststoffen*
- *Andere Herkunftsbereiche*

5 Bewertungen

Es gibt kein Downcycling

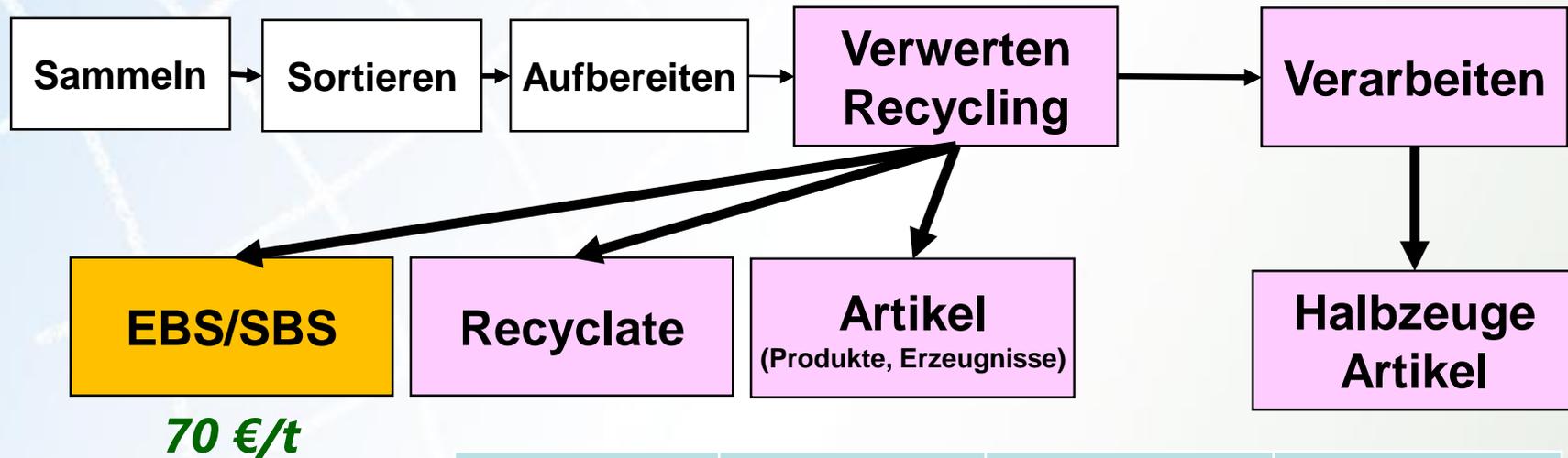
leicht aber stabil



Bunz



Erträge des Kunststoffrecyclings_1



	Mahlgut	Granulat	Compound
HDPE	590	970	1270
LDPE	590	715	1205
PP	550	875	1380
PS	660	885	1300
h_PVC	570	-	890
PET_klar	690	1030	1325
	608 €/t	895 €/t	1228 €/t

Es gibt kein Downcycling Arbeitsschutz und Unfallvermeidung

z.B. Bauzaunträger, Bakenfüße



VS.

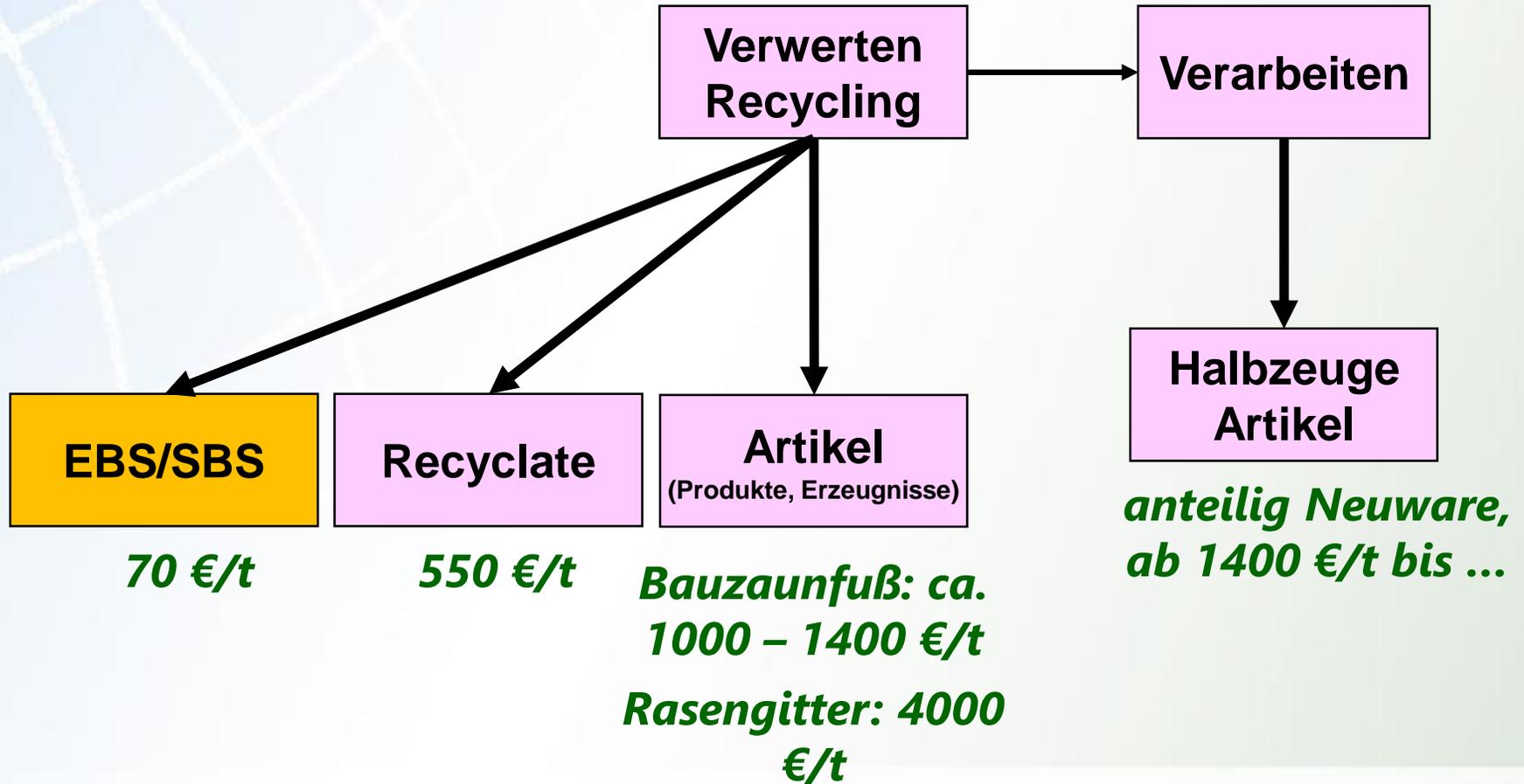


Bauzaunträger, 16-24 kg: Herstellung 5 €; Baumarkt 20 €

Bakenfuß, 20-33 kg: Herstellung 7 €; Baumarkt 36 €

Rasengitterstein, 1,0 kg: Baumarkt 4 €

Erträge des Kunststoffrecyclings_1



Erträge des Kunststoffrecyclings_2

Agglomerate:

Werkstoffliche Verwertung (PO 90, PO 95, PO 98): 80 – 160 €/t

Energetische Verwertung: 70 €/t

Recyclate, s. Tab.: 550 – 1380 €/t

ZDFs:

Erlöse Recyclate:

1,88 Mio To x 550 €/t = 0,99 Mrd €

1,88 Mio To x 740 €/t = 1,39 Mrd € (Mittelwert aus 550 – 1380 €/t)

EBS-Erlöse: 70 €/t x 1,10 Mio t = 77 Mio €

Anstatt von Kosten: 140 €/t x 2,87 Mio t = 0,40 Mrd €

Erlöse Artikel (Halbzeuge, Produkte): geschätzt >> 10 Mrd €

Erlöse Anlagen- und Maschinenbau, s. VDMA

Vom Abfall zum Produkt

Kunststoffabfälle:

- **Qualitäten: nur noch die besten Kunststoffabfälle werden verarbeitet.**
- **LVP-Kunststoffe im Wettbewerb mit Kunststoffabfällen aus Importen.**
- **Teure Müllverbrennung führt dazu, dass vermehrt Kunststoffabfälle aussortiert werden – weitere Mengenerhöhungen.**
- **Überschießende Kunststoffabfallmengen – jetzt Nachfragemarkt.**

Recyclate:

- **Recyclate (1,88 Mio. To) sind eine zweite unabhängige Quelle für die Neukunststoffmärkte.**
- **Das Aufkommen an Recyclaten, die Neuware ergänzen, ist zu gering.**
- **Recyclate vermindern die Volatilitäten der Primärmärkte.**

Kunststoffrecycling auf Unternehmensebene:

- **Ca. 60 Kunststoffrecycler im bvse**
- **Ca. 90 Kunststoffrecycler in Deutschland**

Trends und Neustrukturierung

Ausbau und Erweiterung – scale up (Output bis zu 100.000 JaTo): bspw. Reiling, hier 3. PET-Anlage in Burgbernheim; Vogt-Plastic; Fischer Aachern kauft recyplast Dr. M. Wachsmann GmbH.

Eigensortierung: Vogt-Plastic (Erweiterung und Sortierung); Eing Kunststoffverwertung GmbH (Sortierung).

Aufkäufe durch Entsorger: Remondis kauft DSD GmbH mit 2 Systec-Anlagen; Veolia-Gruppe kauft multipet und multiport.

Aufkäufe durch Discounter: Lidl (Schwarz Gruppe) kauft Tönsmeier.

Aufkäufe durch die Kunststoffverarbeitende Industrie: s. PET-Recycling, das sind die Flaschenabfüller

Aufkäufe durch die Kunststoffherstellende Industrie: Borealis kauft mtm plastics GmbH und Ecoplast Kunststoffrecycling GmbH.

PLASTIKATLAS

Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoff



HEINRICH BÖLL STIFTUNG

BUND

Résumé

Die Quotenerfüllung gemäß VerpackG wird voraussichtlich in 2019 nicht erreicht.

Das deutsche Kunststoffrecycling wird zunehmend integriert in die kunststoffherstellende und kunststoffverarbeitende Industrie.

Nur die werkstoffliche Kunststoffverwertung (Recycling) lässt sich gewinnbringend darstellen.

**Das Kunststoffrecycling in Deutschland ist im Aufbruch!
Boom beim Kunststoffrecycling:
Recyclate und Erzeugnisse.**





Fragen? Anregungen? Kritik?

***. . . an Dr. Thomas Probst, bvse, Fränkische Str. 2, 53229 Bonn
T: 0228/98849-0, F: 0228/98849-99,
probst@bvse.de, www.bvse.de***