

Kunststoffrecycling - Möglichkeiten und Grenzen

***Forum Kreislauf- und Abfallwirtschaft in
Hochschulen 2024***

***Aula TU Clausthal, Clausthal-Zellerfeld,
Mi. 19. Juni 2024, 09.00 Uhr bis 09.45 Uhr***

DDr Thomas Probst, bvse e.V.

Gliederung

Der bvse e.V.

Kunststoffrecycling – warum?

ZDFs zum Kunststoffrecycling

Das Recycling:

- ***MR – Mechanisches Recycling***
- ***CR – Chemisches Recycling***
- ***Thermische Nutzung***

Ausblick

Vorstellung bvse

Der bvse – Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V.

- vertritt als mitgliedstärkster, mittelständischer Branchendachverband (>1.000 Mitglieder) in Europa die Interessen der Sekundärrohstoff-, Recycling- und Entsorgungswirtschaft.
- Unter seinem Dach vereint der bvse **10 Fachverbände, 4 Ausschüsse und verschiedene Facharbeitsgruppen.**
- In Europa ist der bvse in **EURIC** – dem europäischen Verband der Recyclingwirtschaft vertreten.
- Der bvse ist Mitglied im **BVMW**



**STARK
KOMPETENT
GEMEINSAM**



Bundesverband Sekundärrohstoffe
und Entsorgung e. V.
und Entsorgung e. V.
Bundesverband Sekundärrohstoffe



Fachverband Ersatzbrennstoffe,
Altholz und Biogene Abfälle



Fachverband
Glasrecycling



Fachverband Mineralik -
Recycling und Verwertung



Fachverband Schrott,
E-Schrott und Kfz-Recycling



Fachverband
Textilrecycling



Fachverband Akten- und
Datenträgervernichtung



Fachverband
Kunststoffrecycling



Fachverband
Papierrecycling



Fachverband
Sonderabfallwirtschaft



Recycling von Reifen
und Gummi

bvse – Organe des Verbandes
Organisation · Fachverbände · Landesverbände

Bundesverband Sekundärrohstoffe
und Entsorgung e. V.



Gliederung

Der bvse e.V.

Kunststoffrecycling – warum?

ZDFs zum Kunststoffrecycling

Das Recycling:

- *MR – Mechanisches Recycling*
- *CR – Chemisches Recycling*
- *Thermische Nutzung*

Ausblick

Kunststoffeinträge in die Umwelt



Kunststoffe in einer Abwasseranlage

BMBF, FONA, Plastik i.d. Umwelt, InRePlast



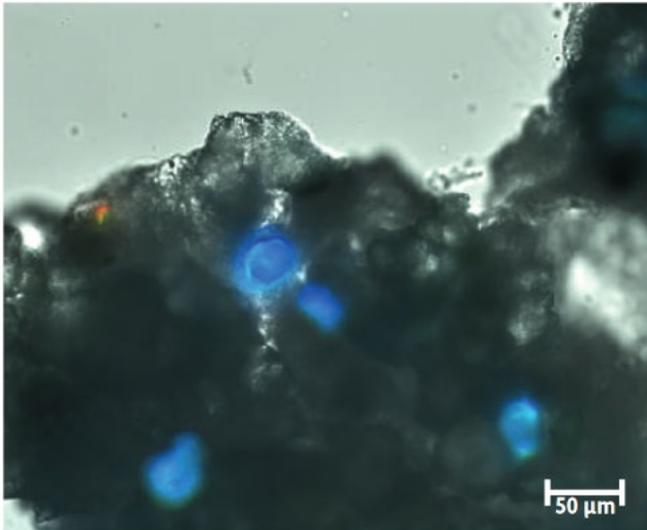
Kunststoffabfälle in Sierra Leone, die zur Regenzeit ins Meer gespült werden.

BMBF, FONA, Plastik i.d. Umwelt, KuWert

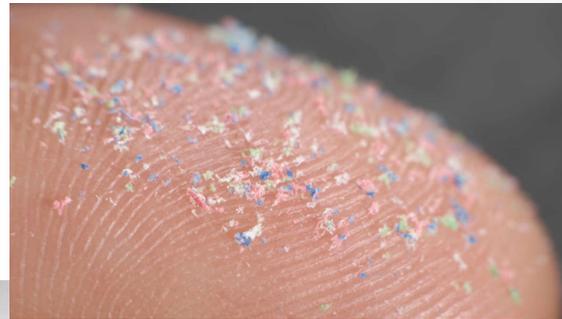
Kunststoffe – Mensch und Umwelt

Belastungen – Mensch, Umwelt:

- **Deponien**
- **Mikroplastik, Nanoplastik**
- **Marine Litter**
- **Littering**
- **Nahrungskette?**
- **Additive, Füllstoffe, Verstärkungsstoffe**



Fluoreszierende Mikroplastikpartikel in Belebtschlamm



Thesen zum KS-Recycling

***„Das Böse ist immer und überall“ EAV 1986
d.h. Kunststoffe sind ubiquitär***

***Herausforderung der Abfallwirtschaft durch Stoffstrom Kunststoffe
s. Klaus Töpfer mit VerpackV – PR (EPR)***

***Kunststoffe in der Umwelt offenbaren Systemgrenzen.
d.h. Littering ist häufig kein Bürgerversagen sondern ein
Staatsverschulden bspw. Afrika, Asien (Nahost, Fernost),
Südamerika, Mittelamerika aber auch in Europa!***

Kunststoffrecycling vermindert Littering

KS-Recycling – warum?

Ökonomisch:

- ***Unabhängige, ergänzende Rohstoffquelle - Recyclate***
- ***Maschinen- und Anlagentechnik – VDMA,***
- ***Produkte: positive Erlöse durch Recyclate und Artikel***

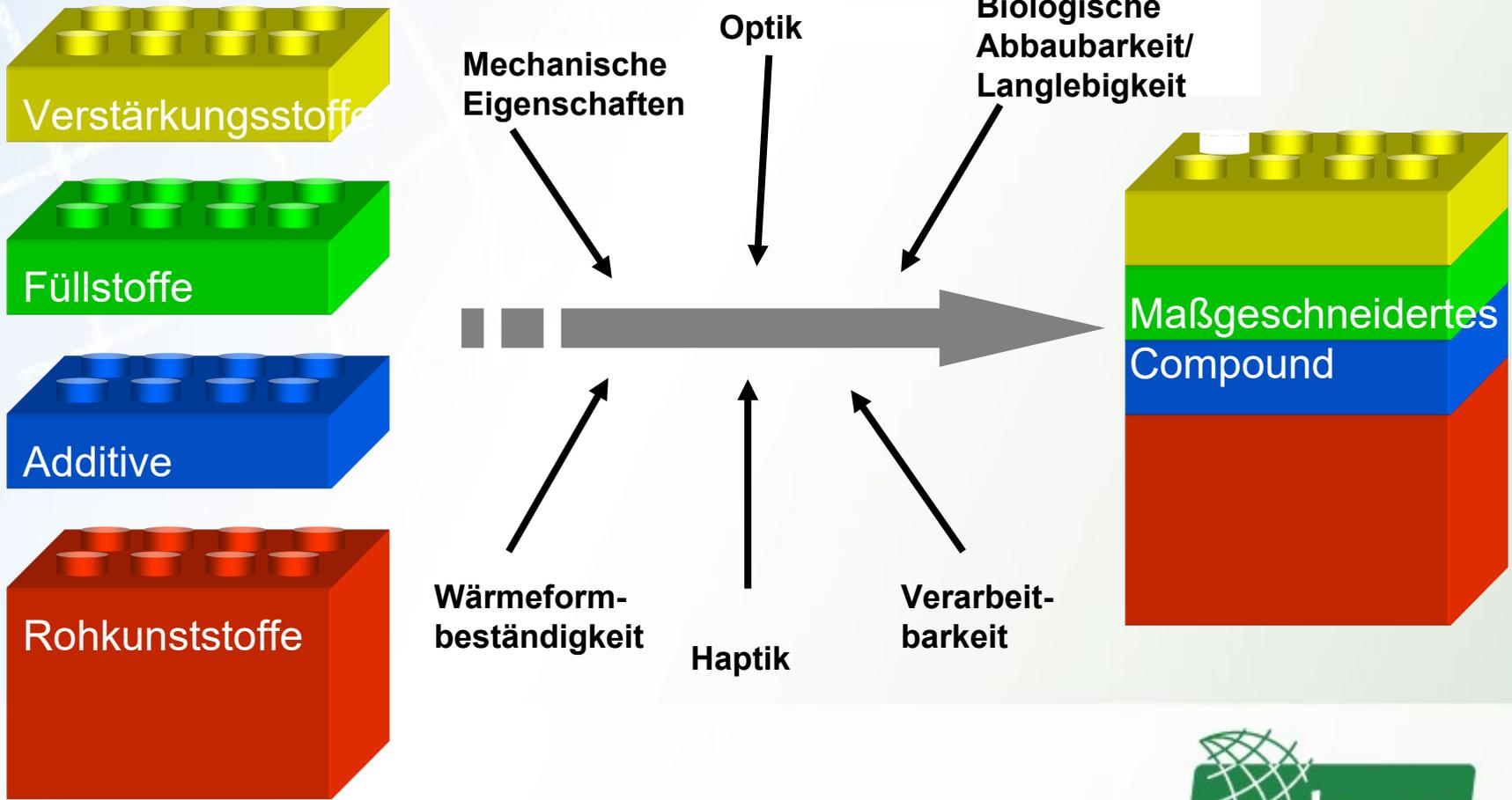
Ökologisch:

- ***Verhindert Marine Litter und Littering***
- ***Rohstoffeffizienz, Treibhausgase (CO₂), Energiebilanz***
- ***Kreislaufwirtschaft möglich***

Gesetzliche Vorgaben zu Kunststoffabfällen:

- ***Europäisch: WFD, PPWR, SUPD, ELV, WSR***
- ***National: KrWG, VerpackG, SUPD, VVA, AltfahrzeugV, GewAbfV, VVA mit Basler-ÜN***

Maßgeschneiderte Compounds



Gliederung

Der bvse e.V.

Kunststoffrecycling – warum?

ZDFs zum Kunststoffrecycling

Das Recycling:

- *MR – Mechanisches Recycling*
- *CR – Chemisches Recycling*
- *Thermische Nutzung*

Ausblick

ZDFs – Conversio Studie 2022

Rohstoffversorgung
2021

Kunststoffverarbeitung und -verbrauch
2021

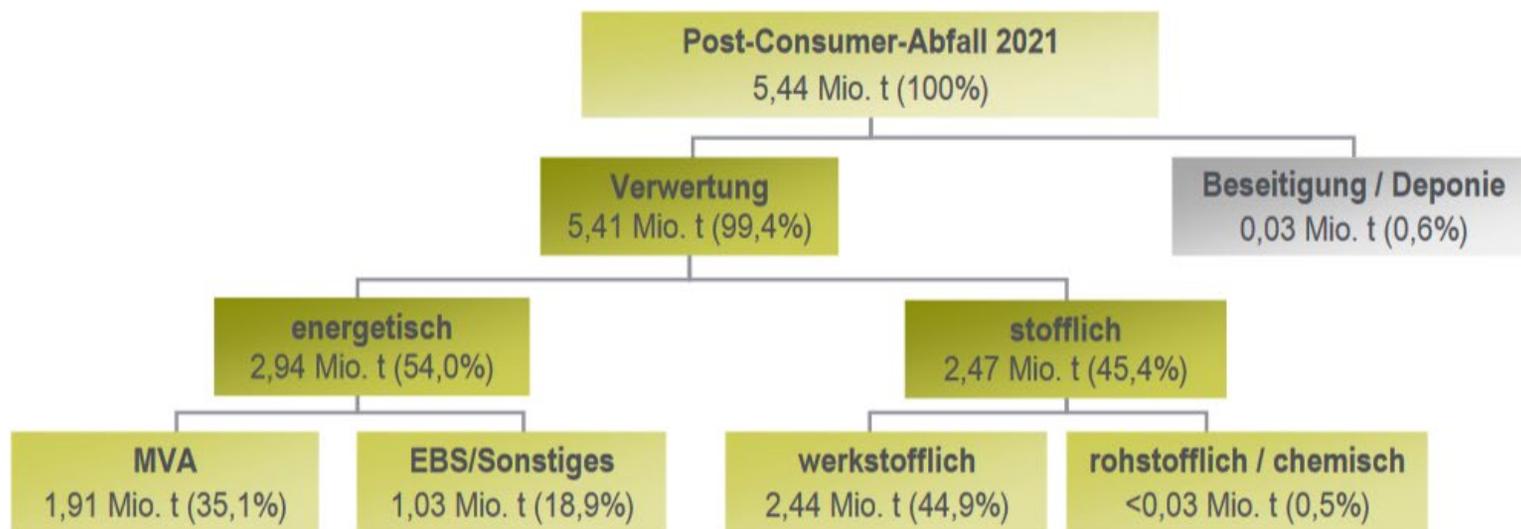
Kunststoffabfall und Verwertung
2021



ZDFs – Conversio Studie 2022

Kunststoffabfälle und Verwertung

Verwertung von Post-Consumer-Abfällen nach bisherigem Berechnungspunkt (1)



Gliederung

Der bvse e.V.

Kunststoffrecycling – warum?

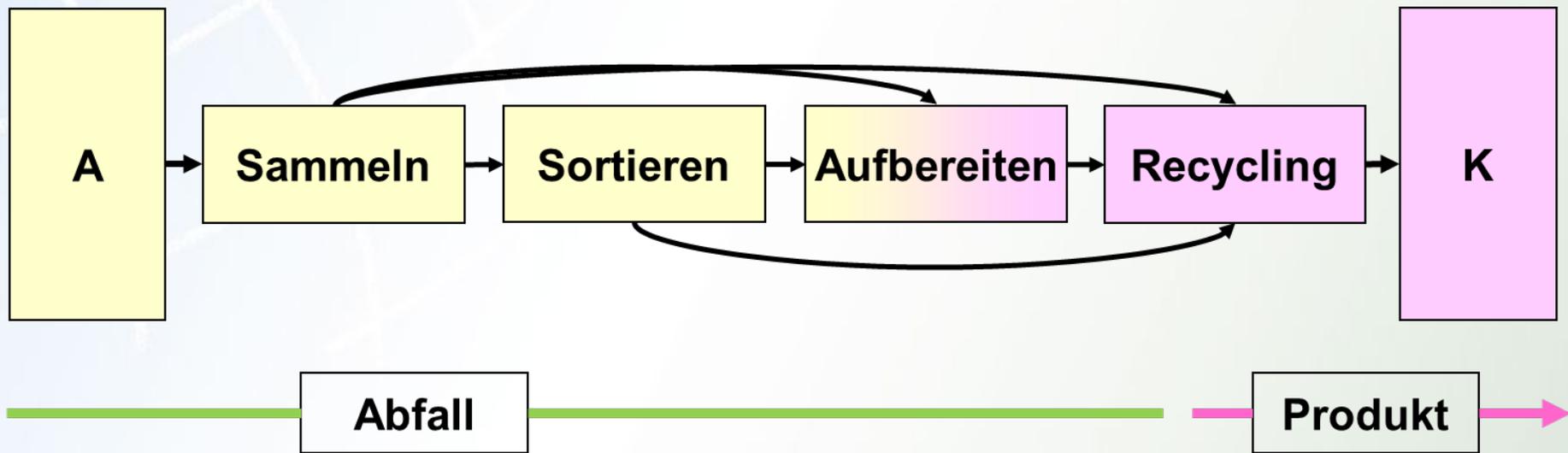
ZDFs zum Kunststoffrecycling

Das Recycling:

- ***MR – Mechanisches Recycling***
- ***CR – Chemisches Recycling***
- ***Thermische Nutzung***

Ausblick

Die Kunststoffrecyclingkette

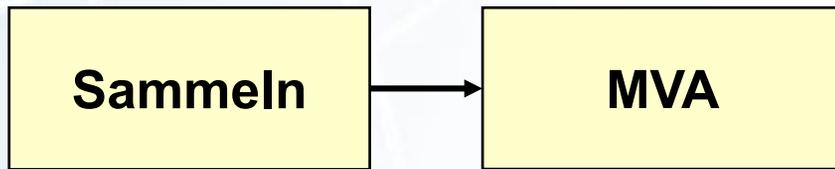


A: Anfallstelle; K: Kunststoffverarbeitung

Mechanisches Kunststoffrecycling

hier die Vorkette, Erfassen, Sammeln, Aufbereiten.

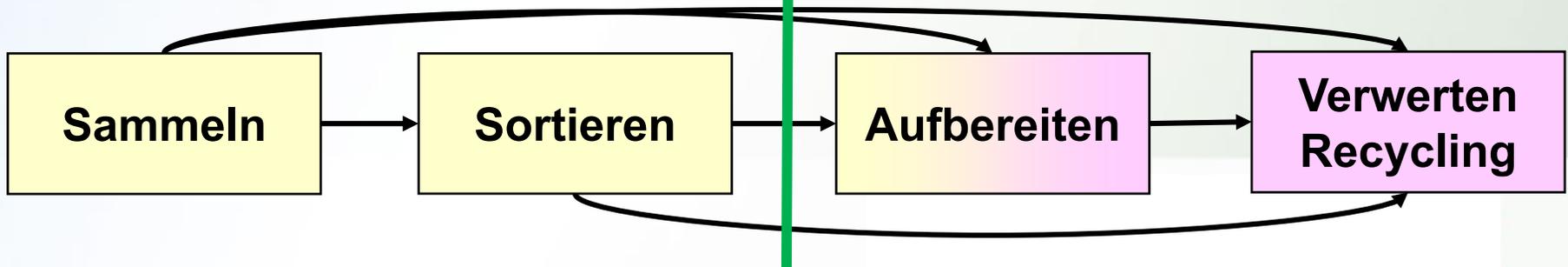
Für die Müllverbrennung:



Kosten

Erlöse

Für das Kunststoffrecycling:



4 Ebenen des Kunststoffrecyclings

Recyclate
ergänzen die Primärware

Recyclate
ersetzen Holz, Beton, Stahl

Chemisches Recycling

Recyclate sind:

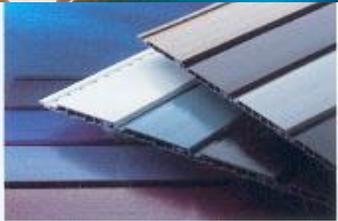
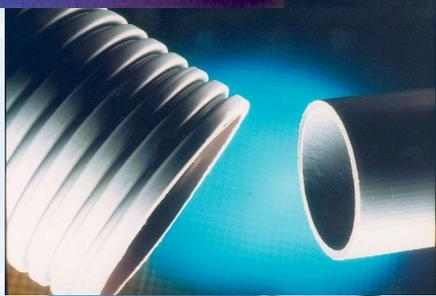
- Mahlgüter,
- Regranulate,
- Compounds (Regenerat),
- Agglomerate / Kompaktate

Thermische Nutzung
Recyclates vermischt mit
anderem Material ergeben
EBS/SBS

Recyclate in der Qualität von Neuware



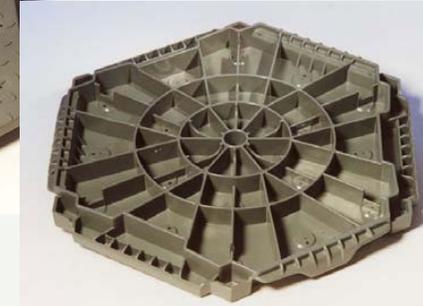
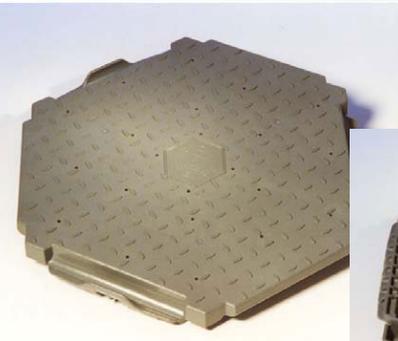
Recyclat-Produkte in Neuware-Qualität



und Entsorgung



Recyclate substituieren Produkte aus Holz, Beton oder Stahl



Recyclate substituieren Produkte aus Holz, Beton oder Stahl



vs.



Paddockplatten



Landwirtschaft



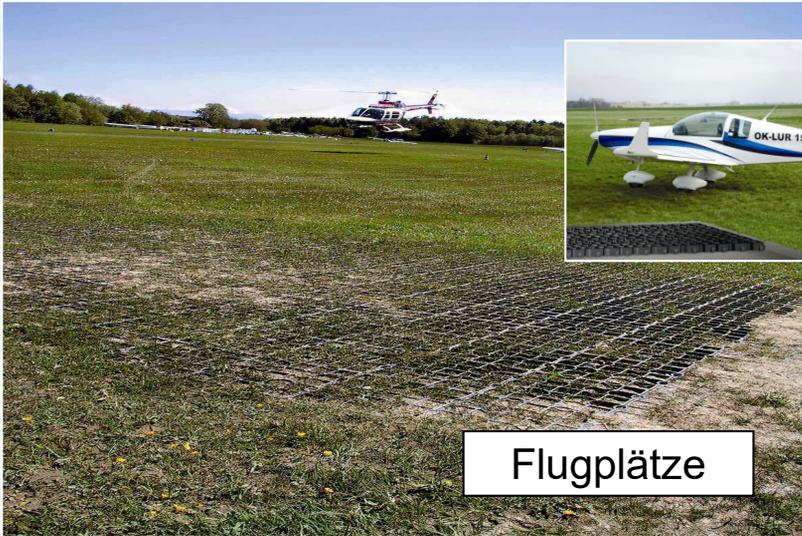
Straßenbau



Reitsport



Hangsicherung



Flugplätze



Gleisbau



Wasserbau



Deichbau

4 Ebenen des Kunststoffrecyclings

Recyclate
ergänzen die Primärware

Recyclate
ersetzen Holz, Beton, Stahl

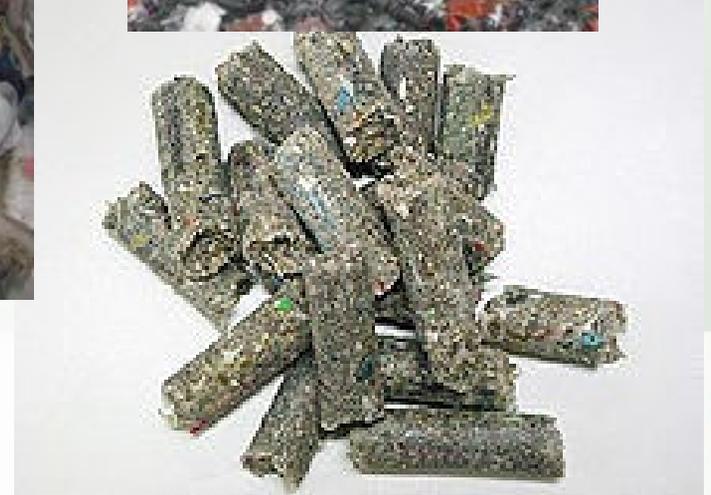
Chemisches Recycling

Recyclate sind:

- Mahlgüter,
- Regranulate,
- Compounds (Regenerat),
- Agglomerate / Kompaktate

Thermische Nutzung
Recyclates vermischt mit
anderem Material ergeben
EBS/SBS

Recyclate: EBS/SBS



Die 4 Ebenen des Kunststoffrecyclings

Recyclate
ergänzen die Primärware

Recyclates
ersetzen Holz, Beton, Stahl

Chemisches Recycling

Recyclate sind:

- Mahlgüter,
- Regranulate,
- Compounds (Regenerat),
- Agglomerate / Kompaktate

Thermische Nutzung
Recyclates vermischt mit
anderem Material ergeben
EBS/SBS

Chemisches Recycling

Die rohstoffliche Verwertung bezeichnet die Zerstörung der Polymermatrix und die Verwendung der hierbei entstandenen Gase, Flüssigphasen, Öle, Festphasen und Kohlen. Oder

Vorschlag zur Struktur



Abb. 40a: Vorschlag zur Gliederung der rohstofflichen Verwertung nach Quicker, RWTH Aachen

Gliederung

Der bvse e.V.

Kunststoffrecycling – warum?

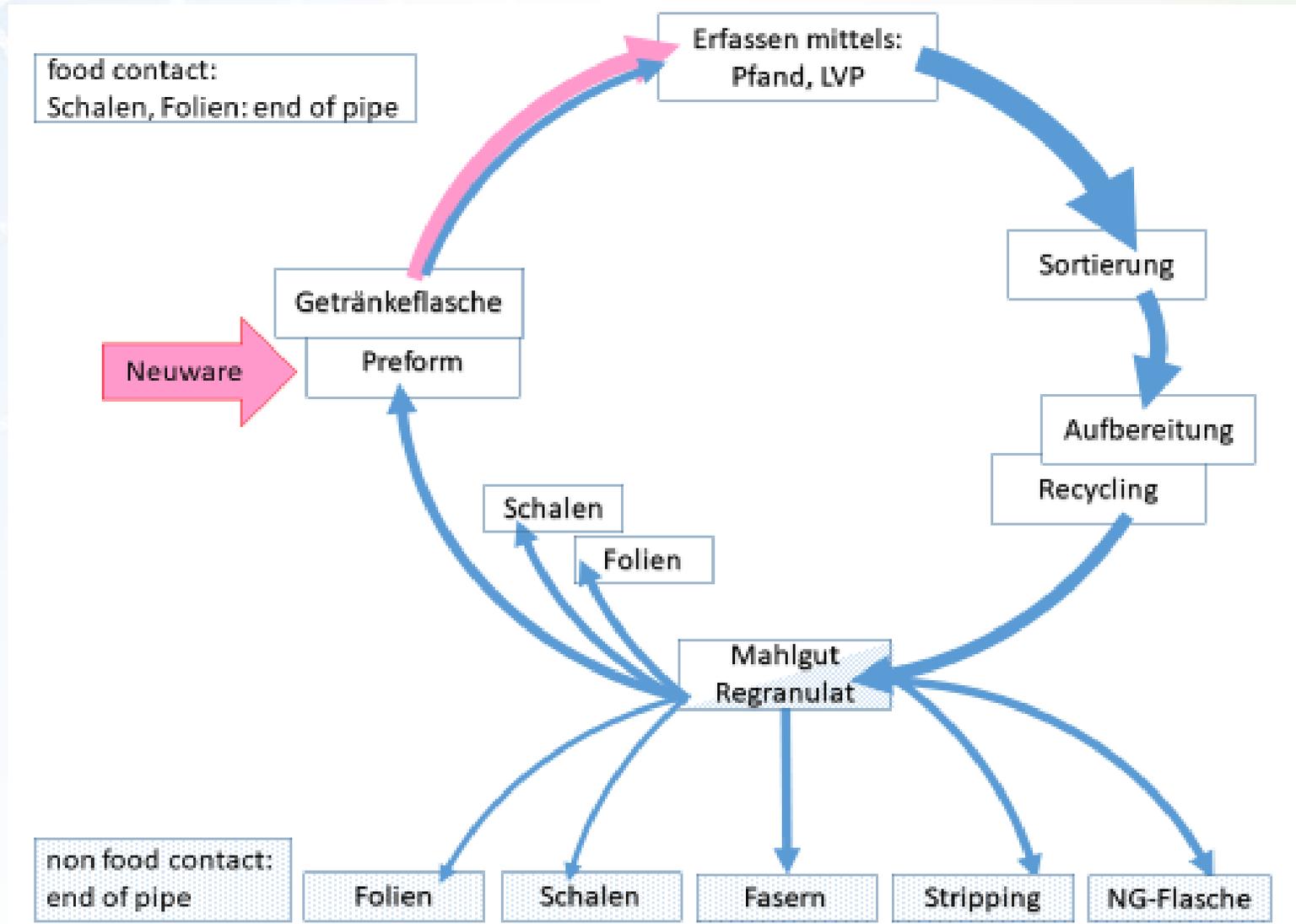
ZDFs zum Kunststoffrecycling

Das Recycling:

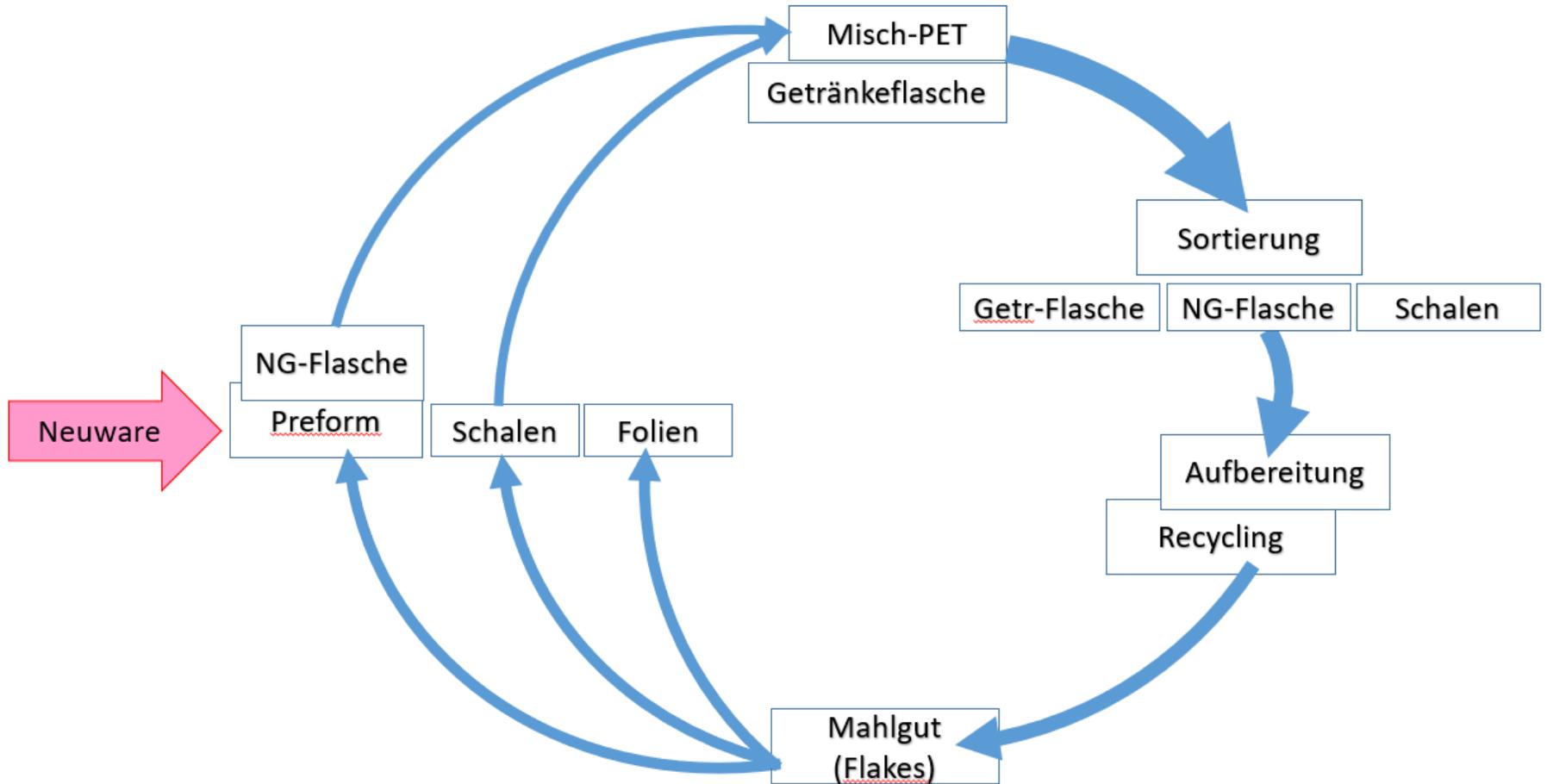
- *MR – Mechanisches Recycling*
- *CR – Chemisches Recycling*
- *Thermische Nutzung*

Ausblick

PET-Recycling – status quo



PET-Recycling - Kreisläufe





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***