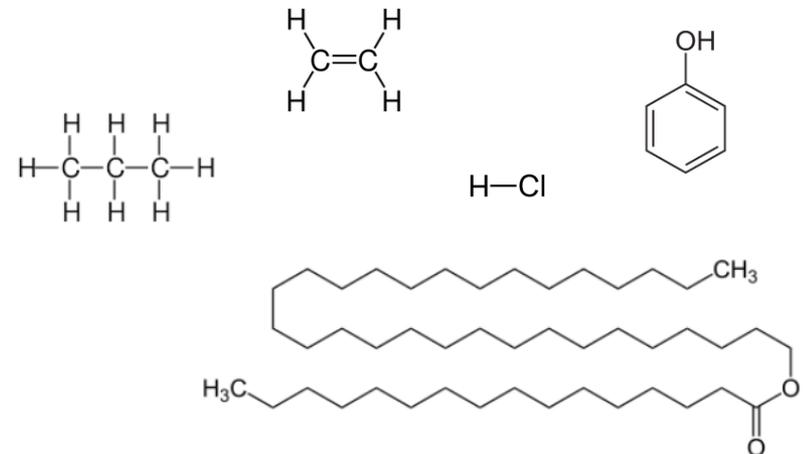


Chemisches Recycling kunststoffhaltiger Abfälle

Dieter Stapf

Ressourceneffizienz- und Kreislaufwirtschaftskongress BW 2019

Institut für Technische Chemie



Kunststoffproduktion und -abfallaufkommen

[Mt/a]	EU 28*	Deutschland**
Kunststoffproduktion	60,0	12,9
Kunststoffverbrauch	49,9	11,8
Kunststoffabfälle	27,1	6,2
- Deponie	7,4	< 0,1
- Energetische Verwertung	11,3	3,2
- Recycling	8,4 (in EU: 3,1)	2,9

***) 2017: BKV GmbH: Stoffstrombild Kunststoffe für Deutschland, BKV-Symposium 2018, Berlin, 12.10.2018

*) 2016: The European Commission: Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions, January 16, 2018

Gesetzliche Rahmenbedingungen

■ Zielvorgaben „Recyclingquoten“ 2030 (Massenanteil):

Kunststoffabfälle: 55 %

60 %

Siedlungsabfälle: 60 %

Kunststoffe in

Verpackungsabfällen: 63 % (2021) Verpackungsgesetz D, 1.1.2019

European Commission > News >

WEEKLY MEETING | 16 January 2018 | Strasbourg, France

First-ever Europe-wide strategy on plastics

Selbstverpflichtung **PlasticsEurope**
Association of Plastics Manufacturers

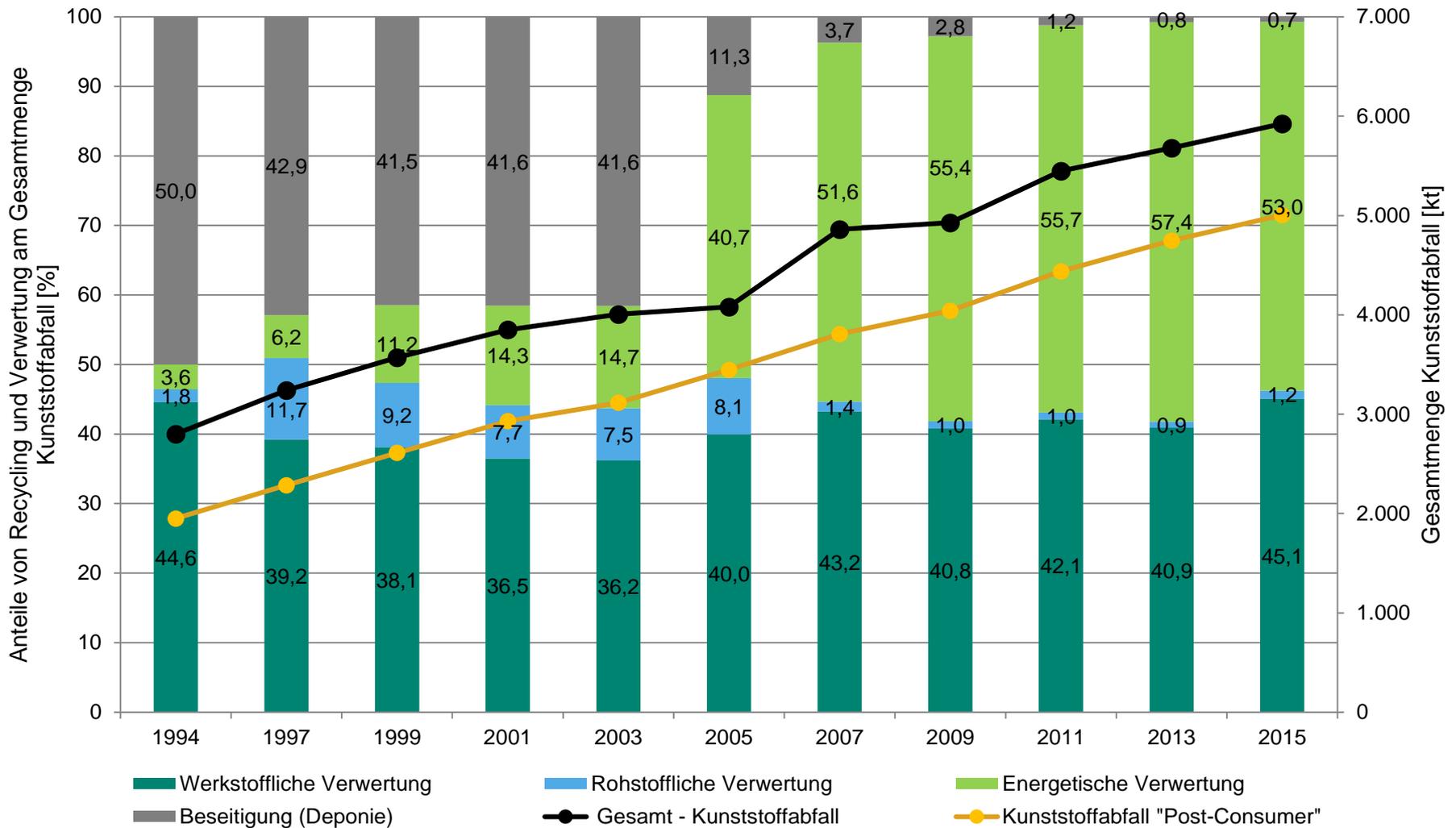


Council, 22.5.2018

Zusätzlicher Recyclingbedarf Kunststoffabfälle EU bis 2025*: 10 Mt/a

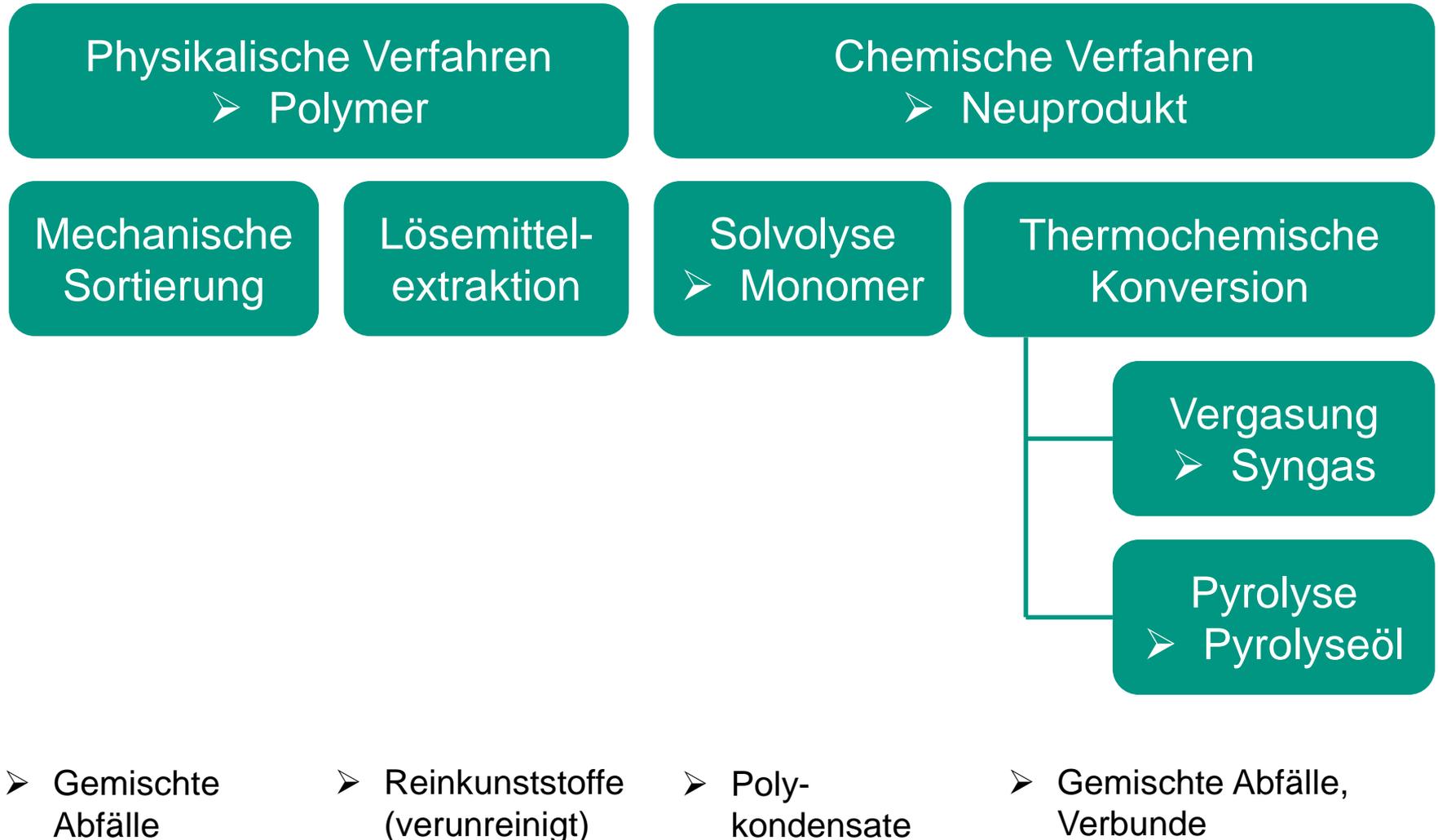
*) 2019: The European Commission: Press release on the self commitment of the Circular Plastics Alliance to use 10 Mt of recycled plastics in new products, September 20, 2019

Kunststoffabfallaufkommen, Recycling und Verwertung in Deutschland



Umweltbundesamt, 2016

Recyclingverfahren strukturiert für Kunststoffabfälle



Sortierung der Verpackungsabfälle



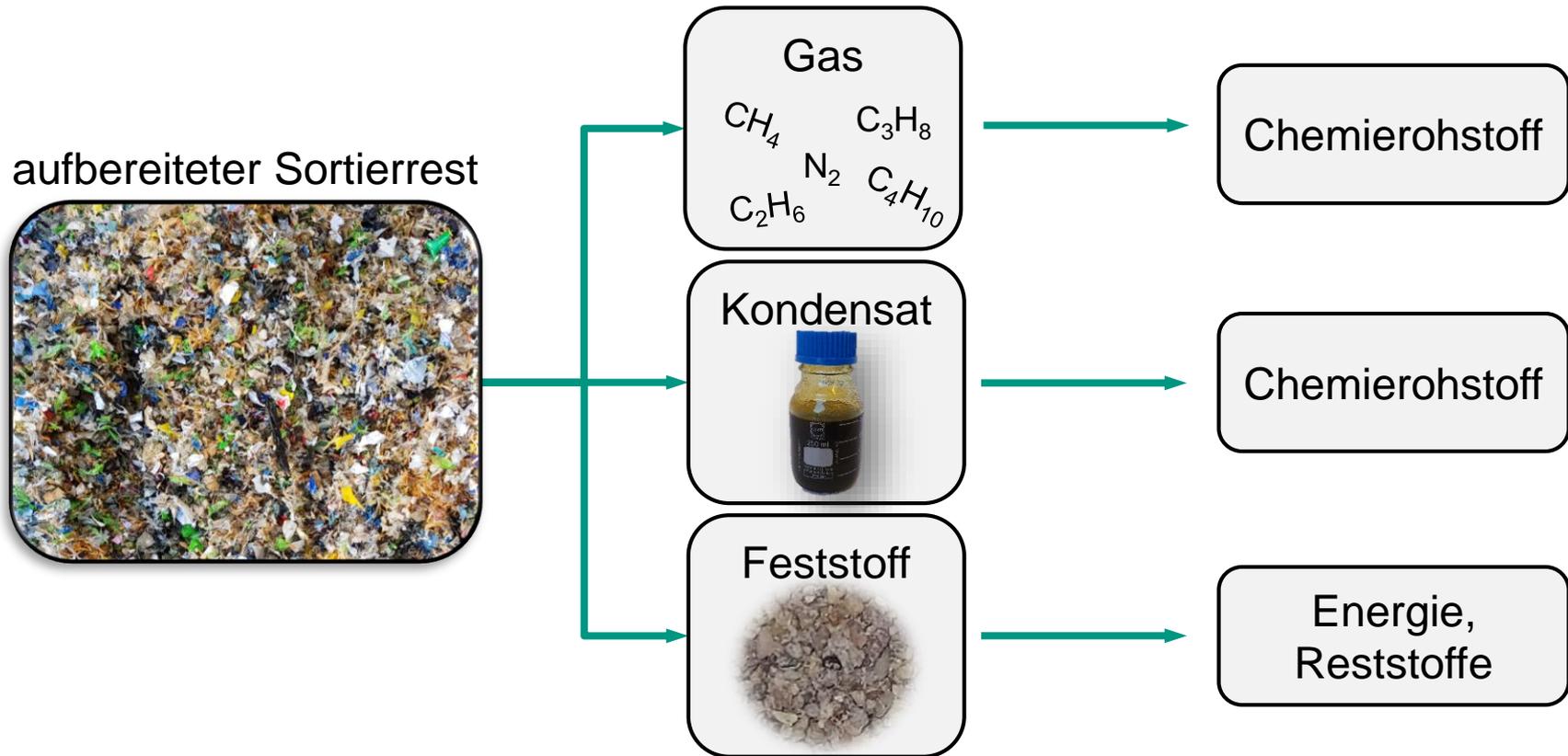
www.awg-info.de/index.php?id=65

www.erema.com/de/erema_news/IDobj=200

www.reclaygroup.com/de/images/Content/Presse/pressefotos/bilddatenbank/sortierung/161010_Sortieranlage_Reclay_by-ASP_DSf3429.jpg

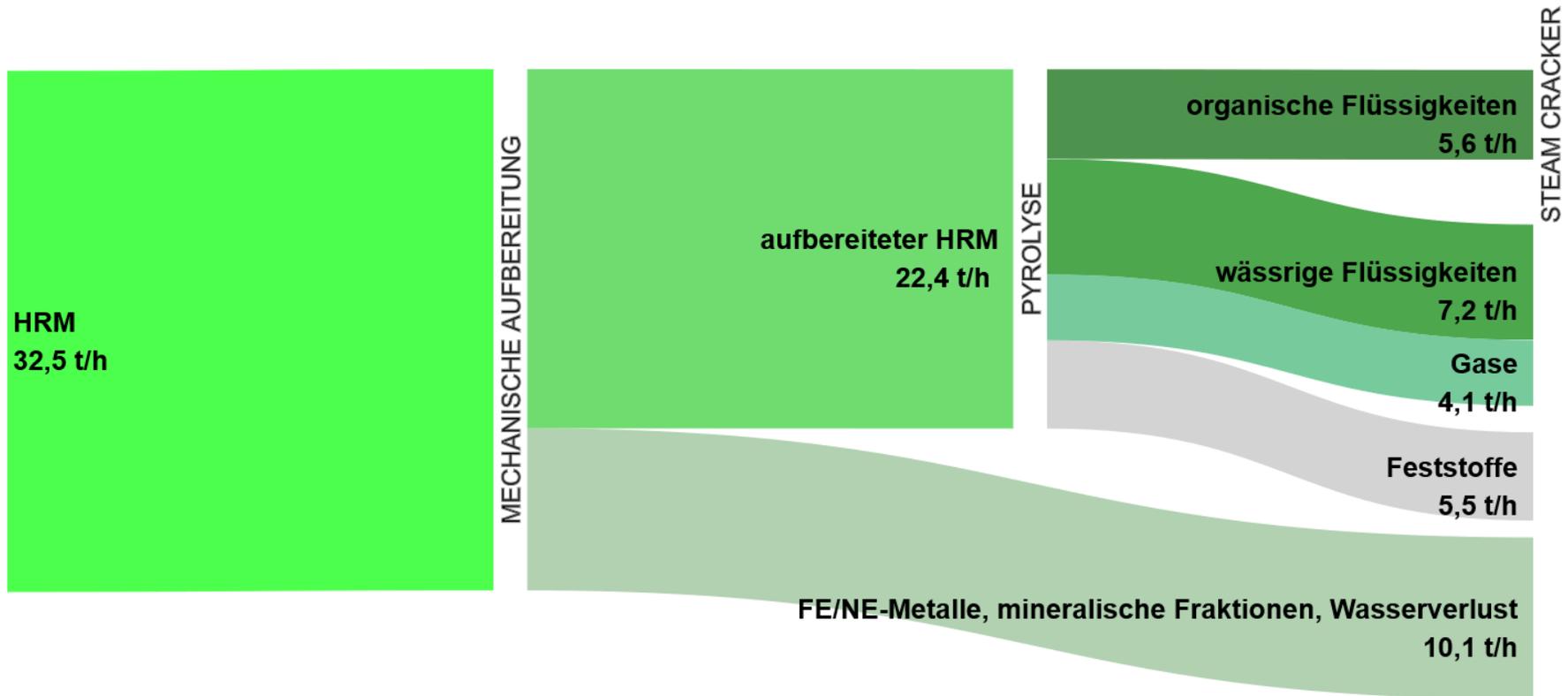
Wertschöpfungskette rohstoffliche Verwertung

Beispiel: Pyrolyse von Sortierresten aus der
Leichtverpackungsaufbereitung



Wertschöpfungskette rohstoffliche Verwertung

Beispiel: Materialfluss bei der Pyrolyse von Haushaltsrestmüll (HRM)

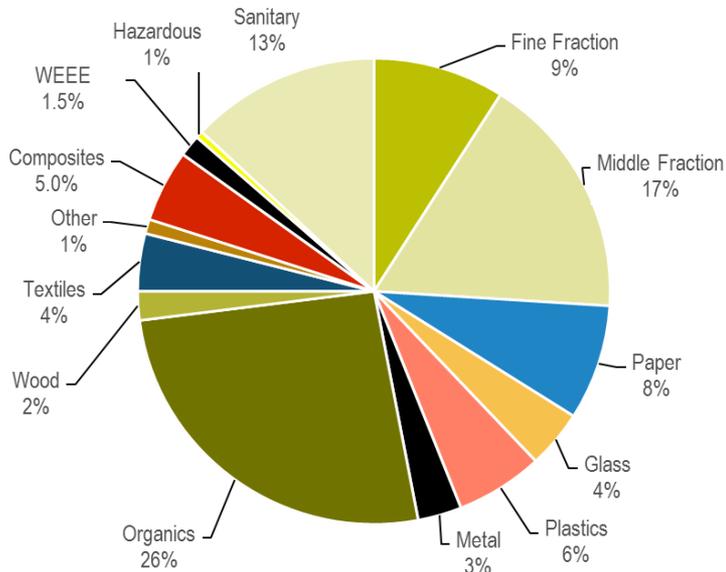


KIT, 2019: „BKV-Studie“ Thermal Processes for Feedstock Recycling of Plastics Waste, <http://www.bkv-gmbh.de/infothek/studien.html>

Prozessübersicht: Wirtschaftlichkeit

Beispiel Haushaltsrestmüll

Prozess	Vor- behandlung [€/t _{HRM}]	Konversion [€/t _{HRM}]	Aufbereitung [€/t _{HRM}]	Gesamt- Prozess- kosten [€/t _{HRM}]	Einnahmen [€/t _{HRM}]
Vergasung	21	86	105	212	- 68
Pyrolyse	21	162		183	- 86



Gesamtkosten für chemisches Recycling
ähnlich den „gate fees“ für Abfallverbrennung

Beispielprozesse: Technologiereife

Technology Readiness Level (TRL)

Technologie	Vorbehandlung Einsatzstoff	Konversion	Produkt- aufbereitung	Produkt- verwendung
Vergasung	9	8	7	Methanol- Synthese
Pyrolyse	9	5 - 6	3	Steamcracker

- TRL 3: Nachweis der Funktionstüchtigkeit einer Technologie
- TRL 5: Versuchsaufbau in Einsatzumgebung
- TRL 6: Prototyp in Einsatzumgebung
- TRL 7: Prototypsystem im Einsatz
- TRL 8: Qualifiziertes System mit Nachweis der Funktionstüchtigkeit im Einsatzbereich
- TRL 9: Qualifiziertes System mit Nachweis des erfolgreichen Einsatzes

Chemisches Recycling bisher nur in Einzelfällen mit ausgewählten Einsatzstoffen

KIT, 2019: „BKV-Studie“ Thermal Processes for Feedstock Recycling of Plastics Waste, <http://www.bkv-gmbh.de/infothek/studien.html>

Chemisches Recycling kunststoffhaltiger Abfälle



- Chemische Rohstoffe aus gemischten Kunststoffabfällen
- Chemisches Recycling ergänzt Abfallsammlung und Sortierung
- Wirtschaftliche Attraktivität im Vergleich mit der Abfallverbrennung
- Technologiestand erfordert Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen
- Effiziente Beiträge zur Erreichung der angestrebten Recyclingquoten

Chemisches Recycling kunststoffhaltiger Abfälle

Ausgearbeitet für:

