
Thermoplast-Emissionsminderung durch Rezeptierung und Verfahrenstechnik

28.11.2003

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
(Osnabrück)

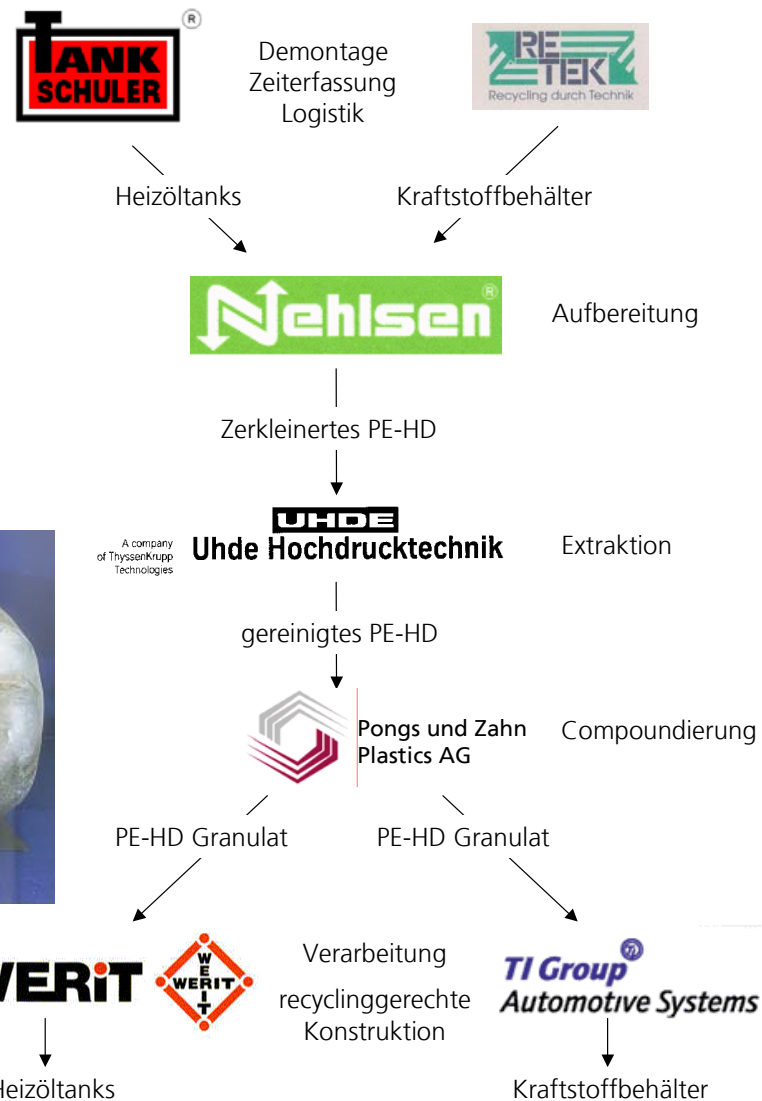
R. Wiegardt (BSB Recycling GmbH)

J. Woidasky (Fraunhofer ICT)

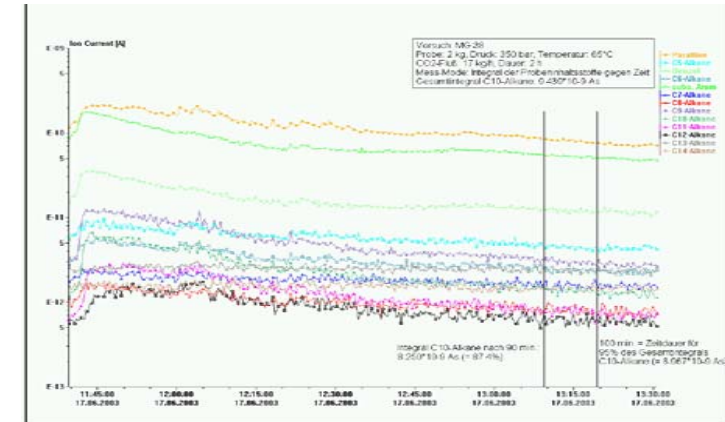
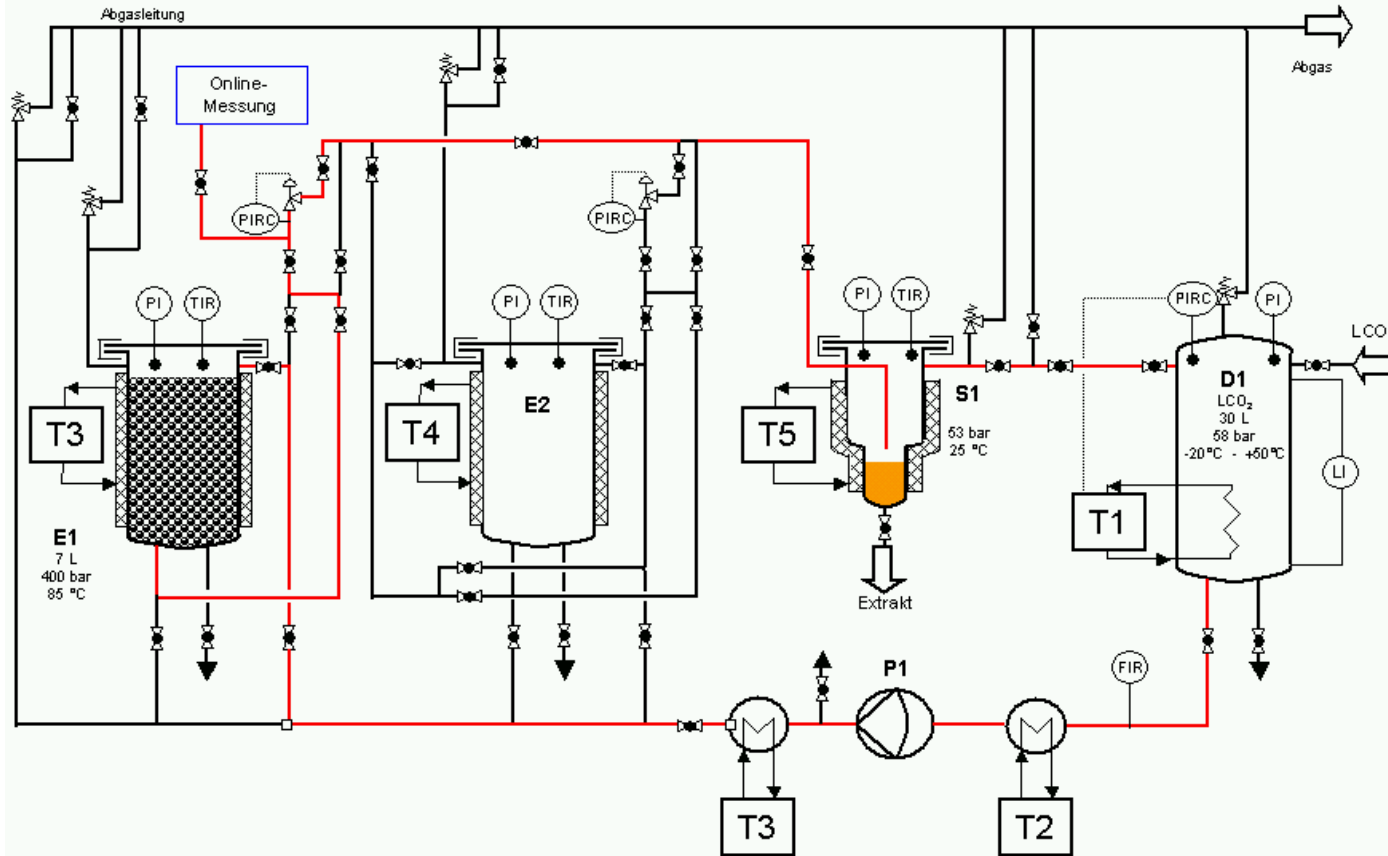
Gliederung des Vortrags

- » Erfahrungen mit der Extraktion von Polymeren
- » Vorhabensziel und Verfahrensansatz
- » Abgrenzung zum Stand der Technik
- » Informationen zu den Vormaterialien
- » Inhalte und Ergebnisse des Vorhaben
- » Zusammenfassung

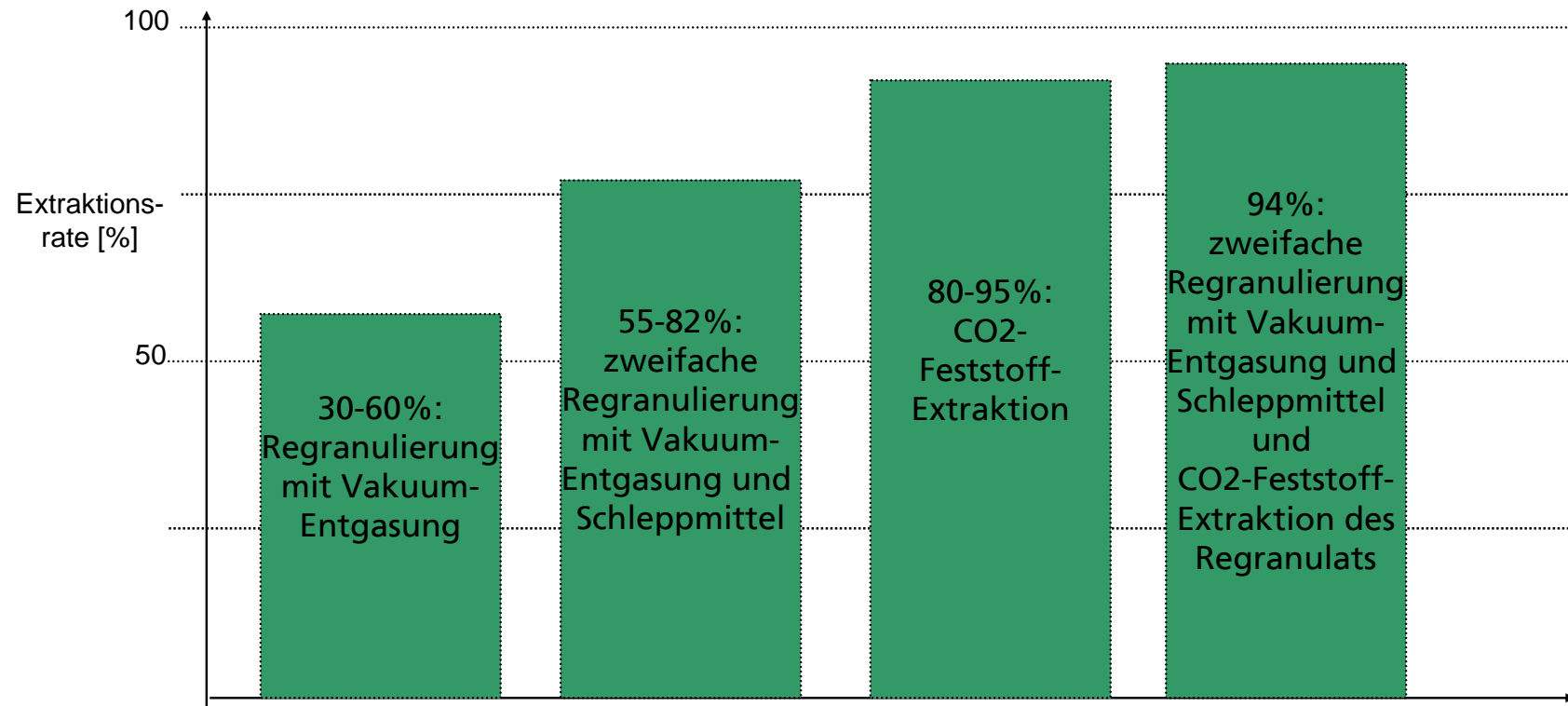
Bereits vorhandene Erfahrungen: BMBF-Vorhaben „Kreislaufführung flüssigkeitstragender Polymerbauteile“



Bereits vorhandene Erfahrungen: Hochdruckextraktion (Batch)



Extraktionsraten verschiedener Reinigungsverfahren für Polymere



Vorhabensziel

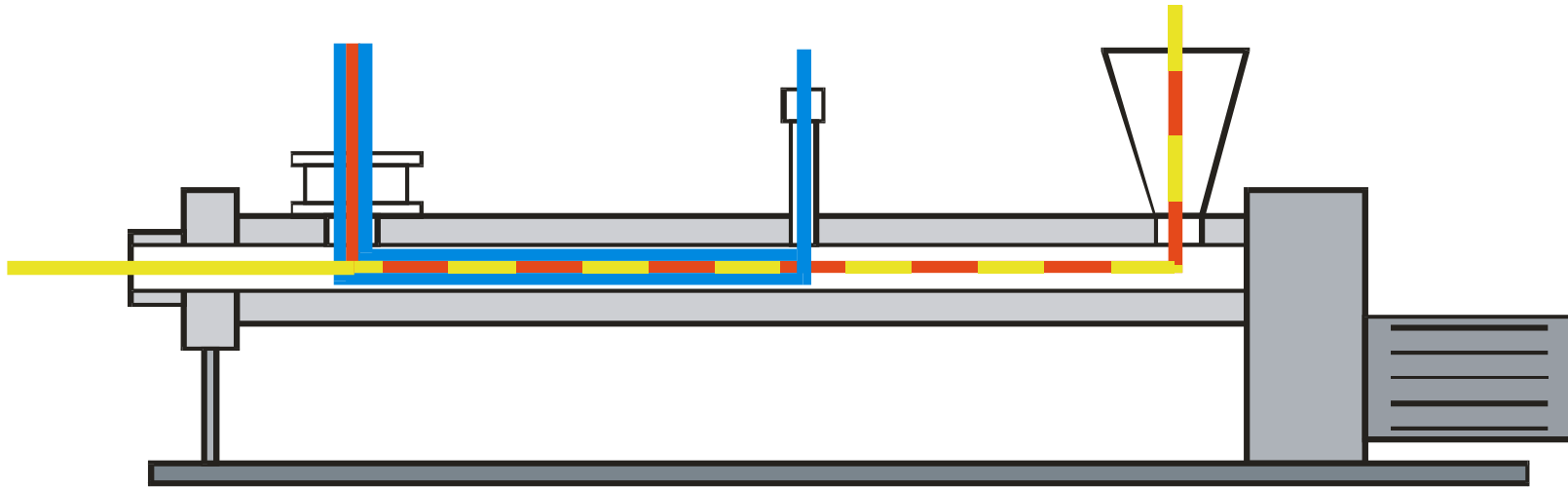
Entwicklung und Umsetzung eines Verfahrens zur Herstellung emissions- und geruchsarmer Kunststoffe beginnend mit PP-Rezyklaten aus Automobilanwendungen.



jced.jocogov.org/images/hhw/hhw_batteries.jpg

Es soll ein kontinuierliches und kostengünstiges Verfahren zur Polymerreinigung entwickelt werden. Zielvorgabe sind $<0,2$ €/kg Mehrkosten gegenüber der heutigen Verfahrenstechnik ohne Emissionsminderungsmaßnahmen.

Verfahrensansatz: Polymerreinigung im Extruder mit überkritischem CO₂



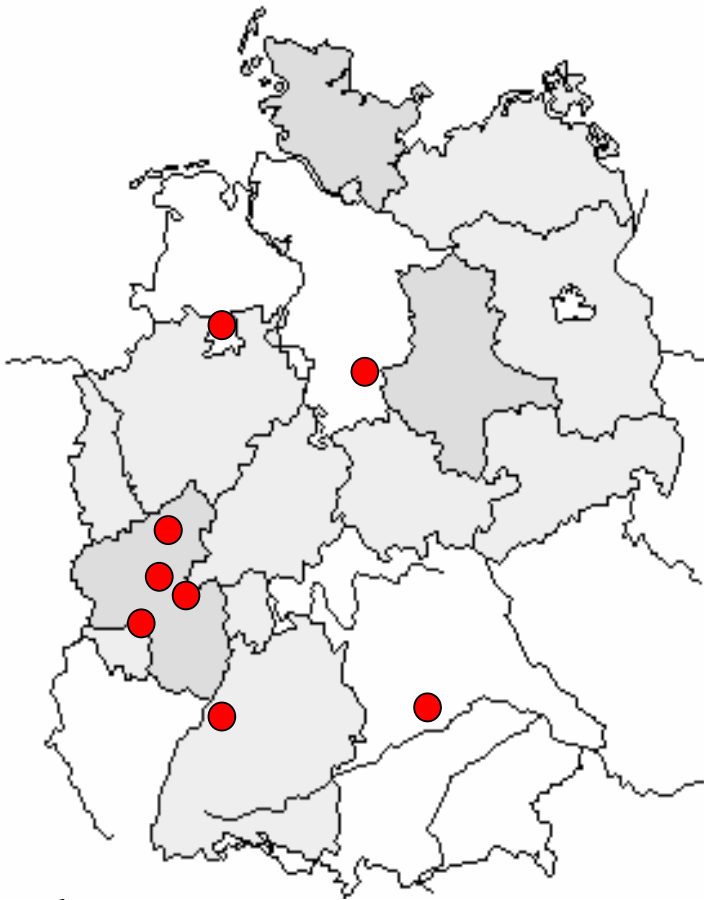
gelb = Polymer, rot = Kontamination, blau = Lösemittel

Kohlendioxid wird bei 31,3°C und 73,8 bar überkritisch.

Abgrenzung des Vorhabens zum Stand der Technik

Stand der Technik: Extruderentgasung	Vorhaben „Emissionsminderung“
Atmosphärische oder Vakuumentgasung	Kombination aus Hochdruck-CO ₂ -Extraktion und konventioneller Entgasung
Schleppmitteleinsatz zur Verbesserung der Oberflächenbildung/Erneuerung (CO ₂ , N ₂ , H ₂ O)	Hochdruck-Extraktionsmedium mit Lösemiteleigenschaften (CO ₂)
Gleichstrom	Gleich- oder Gegenstrom
Minderungspotential um ca. 50%	Minderungspotential bis ca. 95% erwartet
zusätzliche Emissionsminderung durch Additive oder Tempern möglich bzw. erforderlich	keine zusätzliche Emissionsminderung erforderlich
kontinuierlich	kontinuierlich, aber mit Entwicklungsrisiko hinsichtlich Hochdrucktechnik am Extruder

Kunststoffrecycling aus Kfz in Deutschland



Archiv

Theoretisch:

Ausbaupflicht für große Kunststoffbauteile aus Altfahrzeugen (Stoßfänger, Radkappen, Kühlergrill)

Praktisch:

Ausbaupflicht auf Basis eines LAGA-Beschlusses bis 2006 ausgesetzt
Shredderabfallaufbereitung (VW-Sicon) zur Zeit „auf Eis“
Produktionsabfall-Recycling

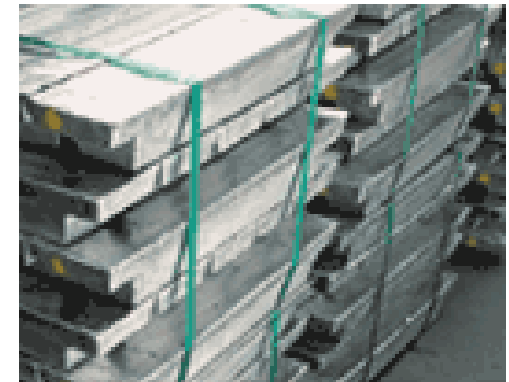
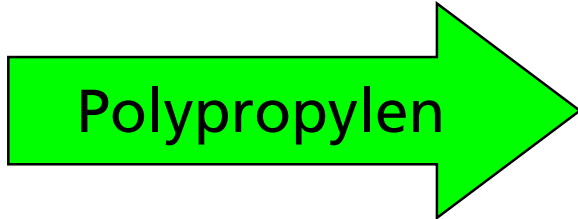
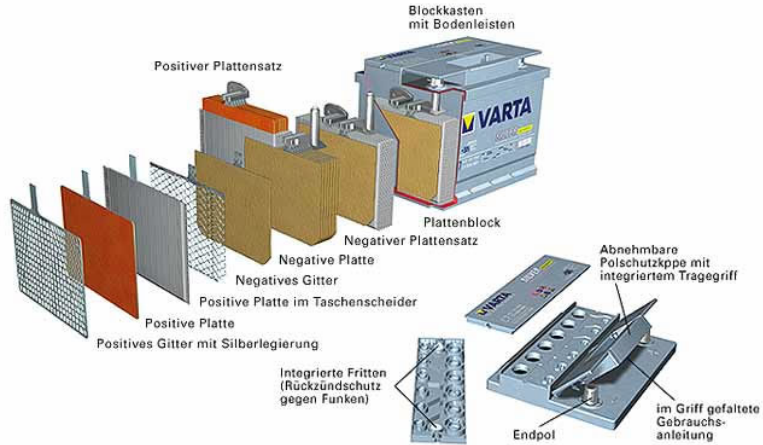
Werkstoffliches Recycling vor allem von Stoßfängern (Werkstattentsorgung) und PP-Batteriekästen



Seite 9

Akkumulatoren-Recycling

Aufbau einer Varta Silver dynamic-Batterie



Schwefelsäure (Neutralisation)
andere Kunststoffe (Entsorgung)

Archivierungsangaben

Arbeitspakete

AP 1.1 Materialbereitstellung	Bereitstellung von Altprodukten genau bekannter Herkunft
AP 1.2 Materialaufbereitung	Herstellung von Mahlgut aus den Vormaterialien aus AP 1.1.; Quantifizierung des Emissionsbeitrages verschiedener Vormaterialien und der Aufbereitungsverfahren
AP 2 Compoundierung	eingehende Vorversuche zur Schmelzereinigung, anschließend Reinigung/Compoundierung des Materials aus AP 1.2
AP 3 Materialverarbeitung	Verwendung des emissionsgeminderten Compounds aus AP 2 zur Herstellung von Fertigbauteilen
AP 4 Analytik	Begleituntersuchungen: Emissionsmessungen, Werkstoff- und Produktprüfungen, Recherchen, Projektmanagement

Seite 11

Archivierungsangaben

Untersuchungsumfang der extraktiven Extrusion

Gleichstrom	mit CO ₂	CO ₂ -Durchsatzvariation
		Modifiereinsatz (MeOH, EtOH, IsopropOH, Heptan, Wasser)
	mit N ₂	
	kein CO ₂	
Gegenstrom	mit CO ₂	CO ₂ -Durchsatzvariation
		Druckvariation
		Temperaturvariation
		Modifiereinsatz
		ohne Rußbatch
	mit N ₂	
	kein CO ₂	

Seite 12

Archivierungsangaben

Zusammenfassung

Hochdruckextraktion am Extruder prozeßsicher darstellbar

Online-Meßtechnik am Extruder prinzipiell einsetzbar, aber mit weiterem Entwicklungsbedarf

Modifiereinsatz von Wasser oder Methanol sinnvoll, da nur bei diesen Modifiern kein Beitrag zu den VDA 278-Messungen zu befürchten

Die Reinigungsleistung lt. TDS liegt bei VOC in der Größenordnung von 35-75%, beim Fog zwischen 4 und 64 %

Beim VOC deutliche Effekte durch die Behandlung im Extruder, beim Fog scheint der Effekt der Vormaterialien eine größere Rolle zu spielen

Weiterer Entwicklungsbedarf:
Scale-Up in Produktionsmaßstab

Entwicklung von anforderungsgerechten Extruderelementen (Schnecke, Zylinder)

Seite 15