

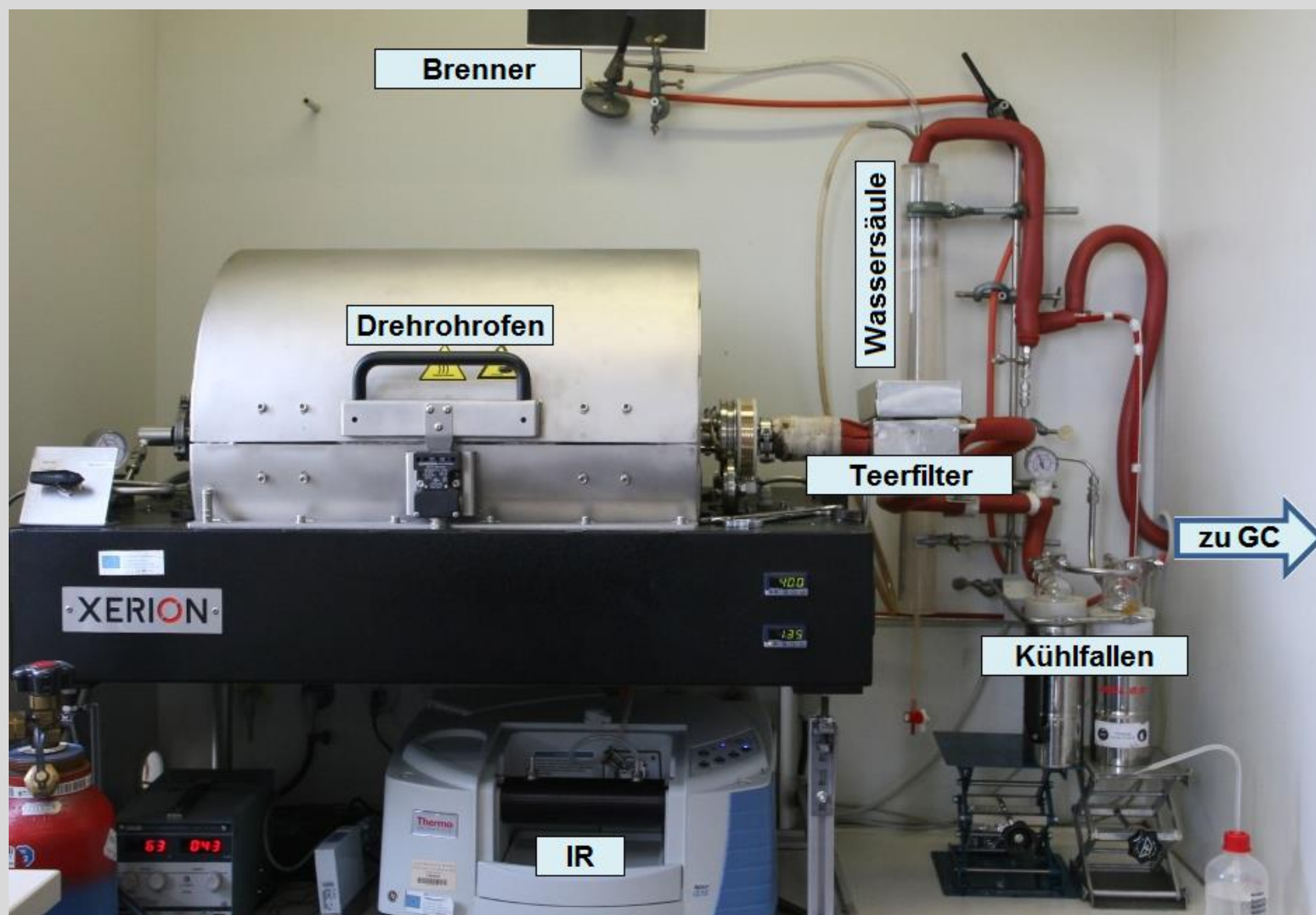
pool-in-loop - Entwicklung eines energieeffizienten Depolymerisationsverfahrens für polyolefinhaltige Kunststoffe mit Hilfe von Katalysatoren zur direkten Herstellung von Polymeren für Kunststoffneuware

Dirk Heymel, Mathias Seitz

Ausgangssituation und Zielsetzung

Kunststoffabfälle können nur in limitierten Mengen werkstofflich recycelt werden. Nicht recycelbare Fraktionen werden vor allem thermisch verwertet. Zur Verbesserung der stofflichen Nutzung kann das chemische Recycling einen entscheidenden Beitrag leisten. Bei der Pyrolyse von polyolefinreichen Abfällen entstehen Öle mit hohen Olefin- und Heteroatomgehalten. Zur Umsetzung der Öle im Steam-Cracker ist eine Hydrierung zur Entfernung der Heteroatome und Olefine nötig. Die katalytische Spaltung ermöglicht die direkte Herstellung hochwertiger Chemikalien (HVC) ohne diese energieaufwändigen Schritte. Durch die Weiterentwicklung des katalytischen Crackens im Projekt pool-in-loop soll untersucht werden, wie polyolefinreiche Abfallfraktionen, die nicht mechanisch recycelt werden können, optimal zu Ausgangsstoffen der Kunststoffherstellung umgesetzt werden können, sodass ein Beitrag zur Defossilisierung der Chemie- und Kunststoffindustrie geleistet werden kann.

Vorgehen / Verfahrensweise



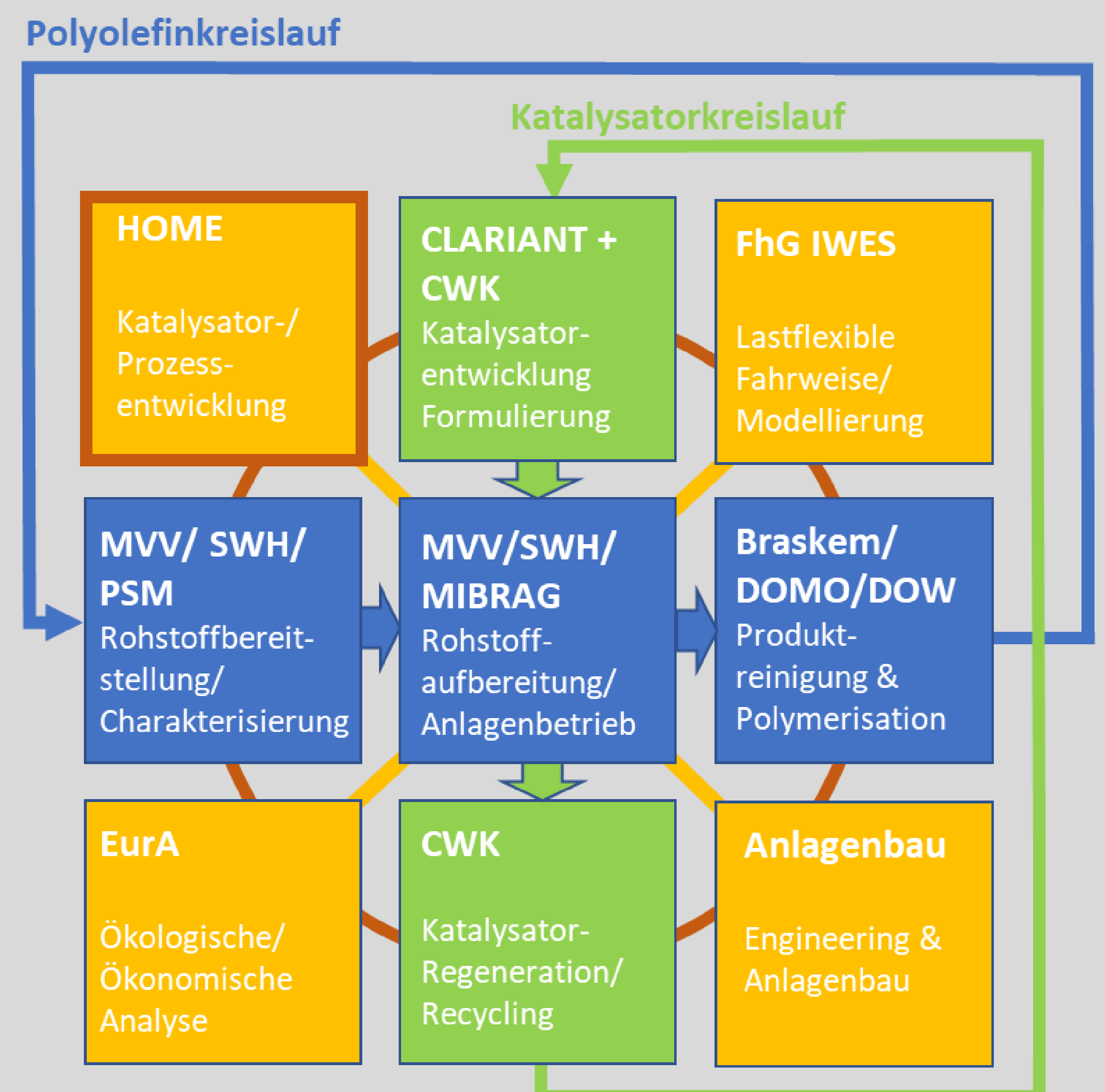
Batchreaktor für die katalytische Depolymerisation

Basierend auf den Ergebnissen aus dem Batchreaktor werden zur technologischen Weiterentwicklung die zur Verfügung stehenden Anlagenteile um eine kontinuierliche Laboranlage, einer Kleinanlage (10 kg/h) sowie Messmittel erweitert um nachfolgende Forschungsfelder zu bearbeiten.

- **Eduktzusammensetzung:** Aschegehalt, Feuchtigkeit, Inertstoffe, Organikanteil, Menge an Heteroatomen
- **Katalysatordesign:** Aktivität, Selektivität, Porosität, Prozessstabilität, Regenerierbarkeit, Stabilität gegenüber Katalysatorgiften
- **Prozessdesign:** Technische Anlagenentwicklung, Prozessparameter (Temperatur, Katalysatormenge, Verweilzeit) Prozessstabilität, Produktspektrum, Lastflexibilität

Parallel dazu werden übergeordnete Betrachtungen wie die Technisch-ökonomische-Analyse und die Lebenszyklusanalyse zur Prozessbewertung im Projekt mitbetrachtet.

Konsortium



Wertschöpfungsnetz mit Projektpartnern

Einbindung von 11 Partnern in das Projektkonsortium zur marktübergreifenden Technologieentwicklung von der Reststoffsammlung und -sortierung, über die Prozessierung bis hin zur Produktaufbereitung und Verwertung zu neuen Kunststoffen abgedeckt.

Konsortialpartner:

Braskem Europe GmbH	Chemiewerke Bad Köstritz
EurA AG	Hallische Wasser u. Stadtwirtschaft
MVV Umwelt GmbH	Polymerservice Merseburg
Hochschule Merseburg	Fraunhofer IWES

Assoziierte Partner:

Clariant AG	Dow Olefinverbund GmbH
Domo Caproleuna GmbH	

Ergebnisse / Ausblick

Am Ende des Projekts sollen vorliegen:

- Ausbeute HVC (bez. verwertbarer Abfall) > 70%
- Stabiler Katalysator (>40 Zyklen)
- Kenntnisse über Katalysatorformulierung im Zusammenspiel Abfallart und Prozessbedingungen
- Nachweis Demonstrationsbetrieb (TRL 6 – 7)
- Nachweis des ökologischen und wirtschaftlichen Mehrwerts
- Bewertung des Prozesses Grundlagen zur Planung und Bau einer Anlage >500 kg/h (Prozessmodell)

GEFÖRDERT VOM