

circPLAST-mr

Leitprojekt Mechanisches Recycling von Kunststoffen – von Abfall-Kunststoffen zu hochwertigen spezifikationsgerechten Rezyklaten

Bettina Muster-Slawitsch, AEE INTEC
Jörg Fischer, JKU Linz



2021

AEE - Institut für Nachhaltige Technologien wurde 1988 als außeruniversitäre Forschungseinrichtung gegründet und ist heute eines der führenden Institute im Bereich erneuerbarer Energie und Ressourceneffizienz.



1988

Nachhaltige Kreislaufwirtschaftsprozesse



1) Schlüsseltechnologien - Prozessintensivierung

- produce more with less
- Prozesseffizienz
- Energieeffizienz
- Prozessierung von dickflüssigen Suspensionen
- Kontinuierliche Verfahren
- Solarreaktoren



2) Net-Zero/Negative THG emissions (in biorefineries)

- CO₂ Emissionsminderung durch
 - Neue Technologien
 - Prozessintegration
 - Erneuerbare Energie
 - Kohlenstoffbindung
 - CCU



3) Wasser und Abwasser – Minimierung/Recycling/Wertstoffe

- Wasser-Assessment für KMU
- Identifikation von Maßnahmen
- Wertstoffgewinnung (Membrandestillation)
- Solare Abwasserbehandlung (H₂ Gewinnung)

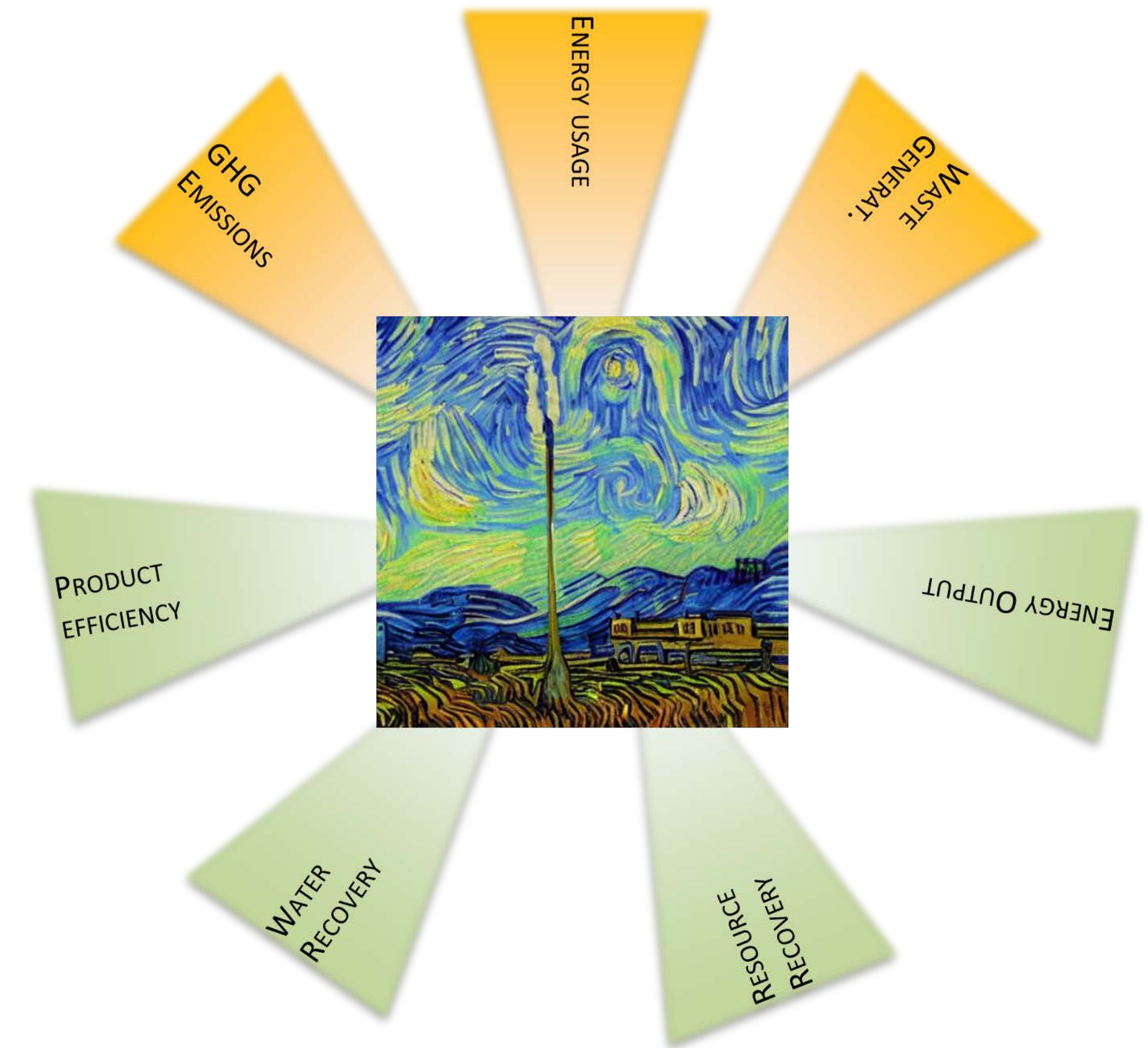


4) NH₃ Rückgewinnung und Valorisierung

- N- Kreislauf
- Gärrestverwertung
- Optimierung von Biogasanlagen
- NH₃ Gewinnung aus Abwasser
- NH₃ als Wertstoff aus Problemstoff N-NH₄

Zielstellung von Kreislaufwirtschaftsprozessen

- Komplexe Ausgangsstoffe / Sekundärrohstoffe
- Maximale Produkteffizienz
 - Ressourcenrückgewinnung
 - Wasserminimierung/rückgewinnung
 - Energieerzeugung
- Kein Abfälle
 - Minimaler Einsatz von Chemikalien
 - Reststoffverwertung
- Minimaler Energieeinsatz
- Keine GHG Emissionen



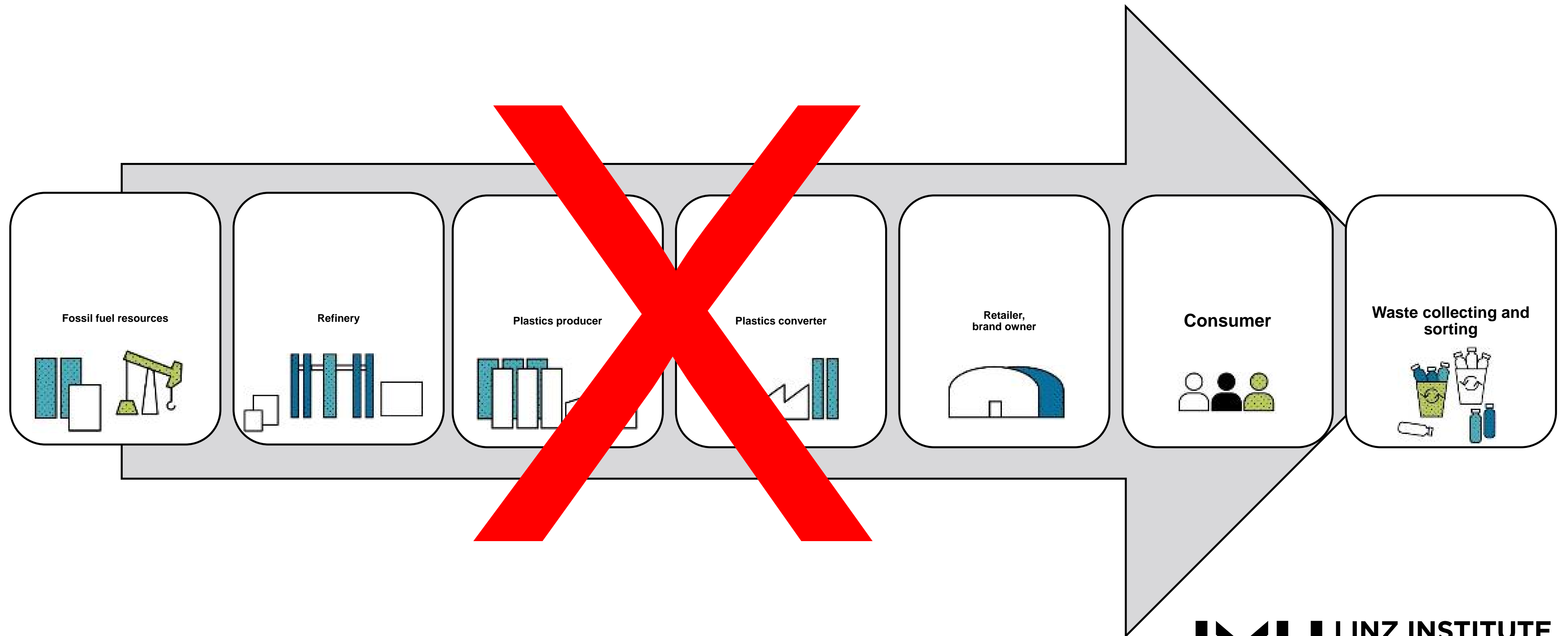
Kunststoffe – Linearwirtschaft

Abfälle in der Umwelt



Quelle: www.pixabay.com

Kunststoffe - Linearwirtschaft



Kunststoffe - Linearwirtschaft

Gewerbemüll



Gelber Sack



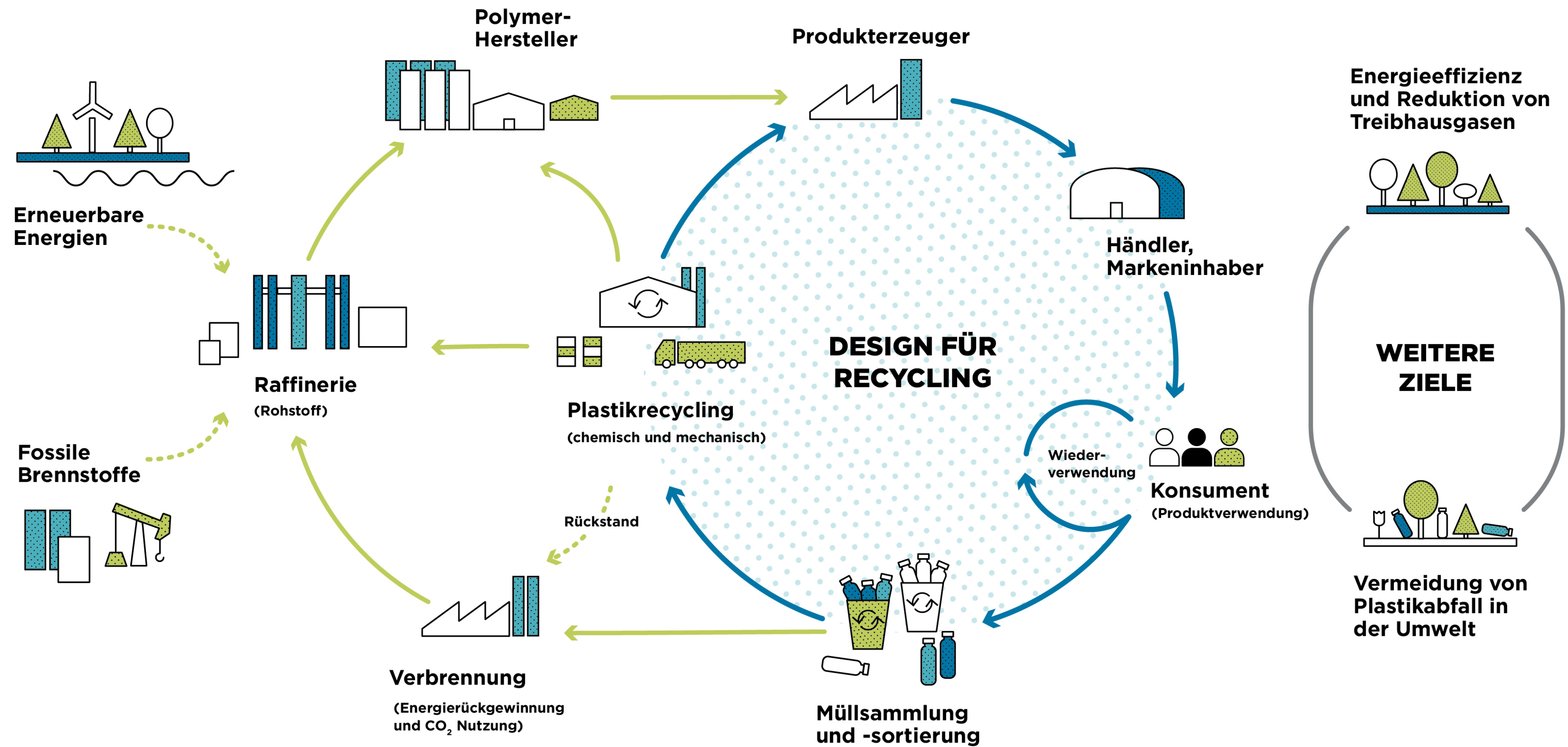
Restmüll



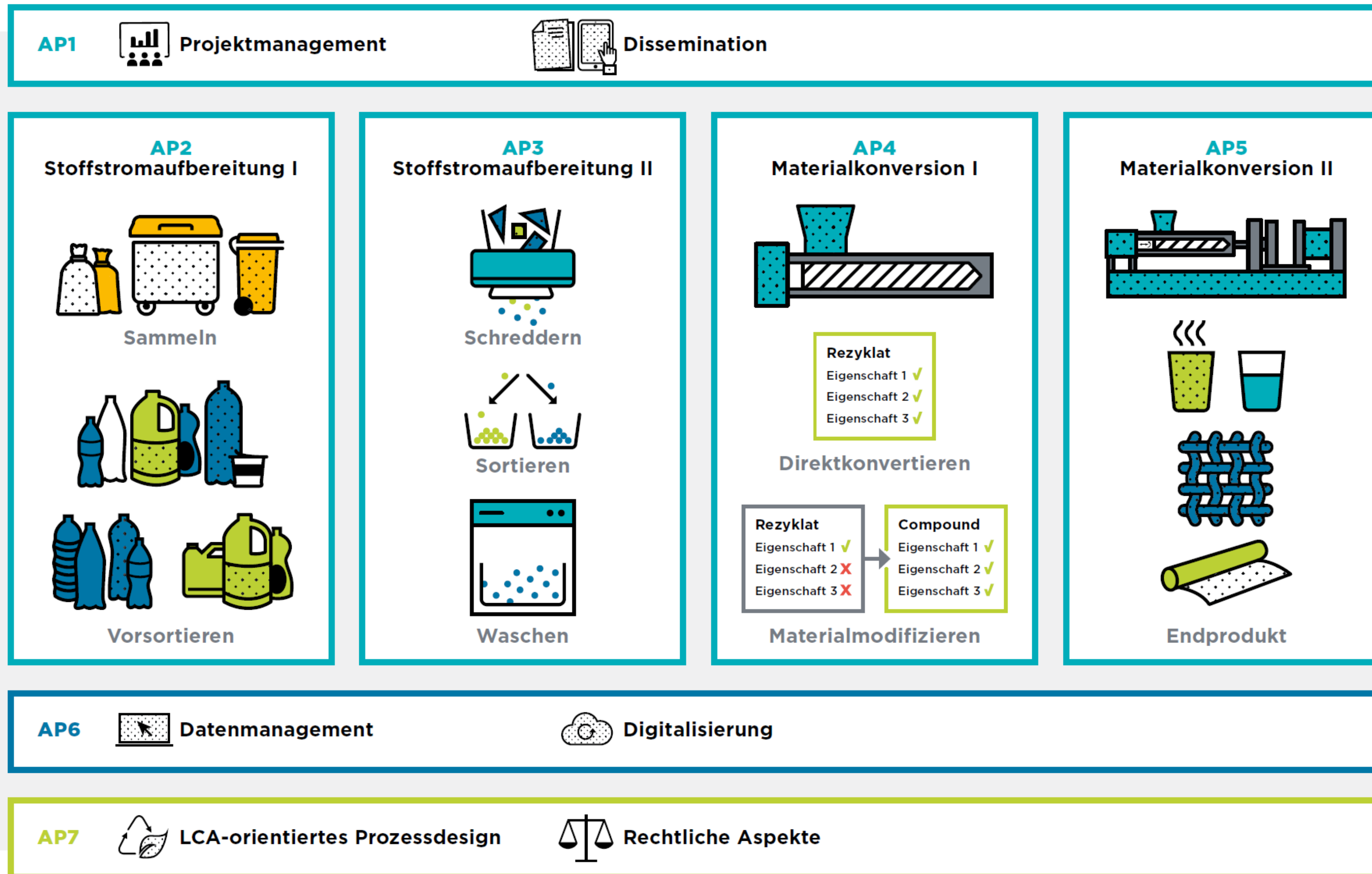
Sammlung und
Sortierung



Kunststoffe - Kreislaufwirtschaft



Projektübersicht | circPLAST-mr



Projektpartner | circPLAST-mr

11 Wissenschaftliche Partner:

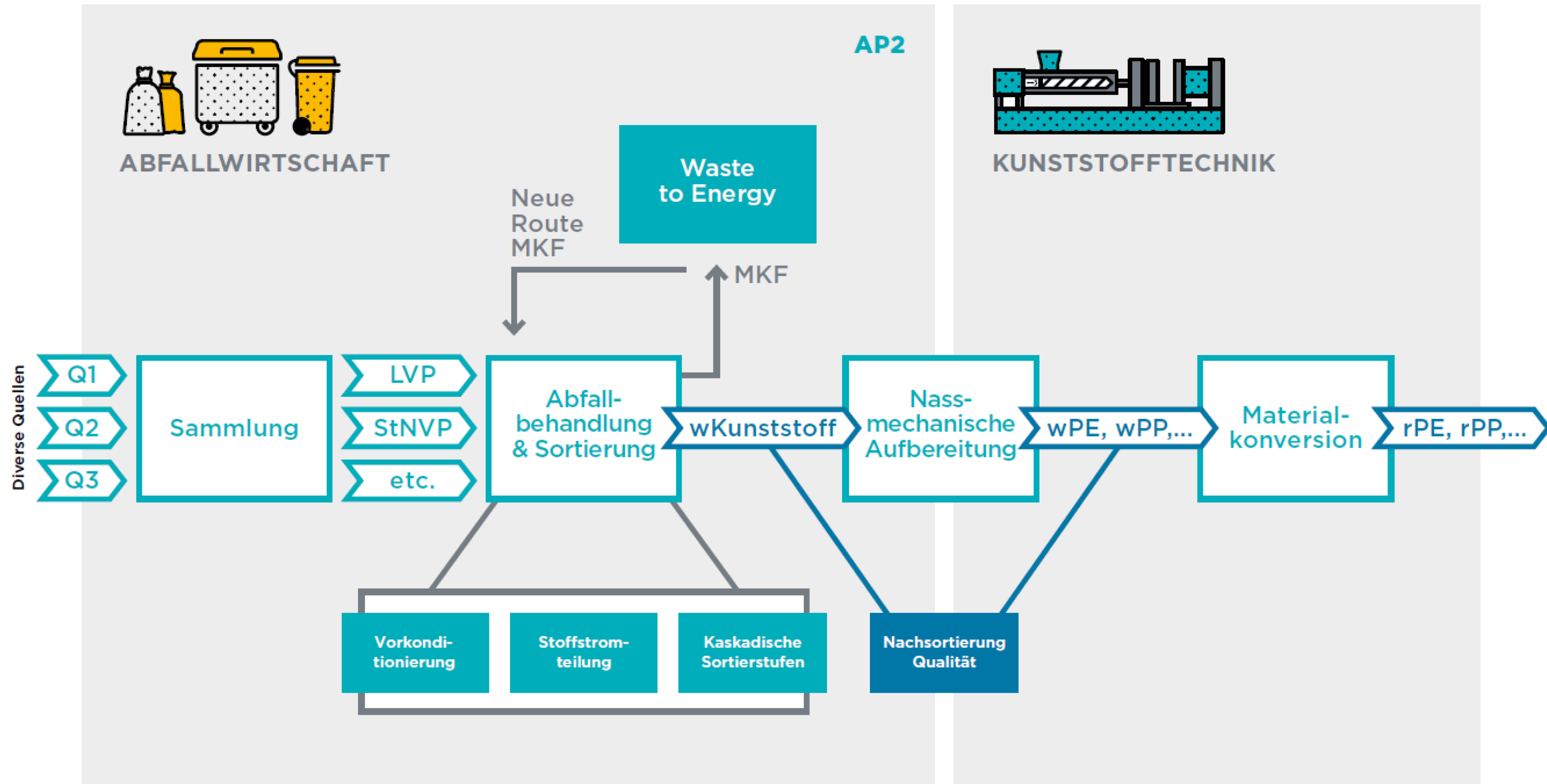
- Johannes Kepler Universität (JKU) Linz:
 - Institut für Polymeric Materials and Testing (**JKU-IPMT**)
 - LIT Factory (**LIT Factory**)
 - Institut für Chemische Technologie Organischer Stoffe (**JKU-CTO**)
 - Institut für Umweltrecht (**JKU-IUR**)
- AEE INTEC (**AEE INTEC**)
- Competence Center CHASE GmbH (**CHASE**)
- Energieinstitut an der JKU Linz (**EI-JKU**)
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH (**JR-DIGITAL**)
- Montanuniversität Leoben:
 - Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft (**AVAW**)
- Software Competence Center Hagenberg GmbH (**SCCH**)
- Transfercenter für Kunststofftechnik GmbH (**TCKT**)

14 Unternehmenspartner:

- ALPLA Werke Alwin Lehner GmbH & Co KG (**ALPLA**)
- Altstoff Recycling Austria AG (**ARA**)
- APC Advanced Polymer Compounds (**APC**)
- Borealis Polyolefine GmbH (**Borealis**)
- Business Upper Austria – OÖ Wirtschaftsagentur GmbH (**BIZ-UP**)
- ENGEL Austria GmbH (**ENGEL**)
- EREMA Engineering Recycling Maschinen u. Anlagen GmbH (**EREMA**)
- GAW technologies GmbH (**GAW**)
- Greiner Packaging International GmbH (**GPI**)
- Lindner Recyclingtech GmbH (**Lindner**)
- O.Ö. Landes-Abfallverwertungsunternehmen GmbH (**LAVU**)
- OSMO Membrane Systems GmbH (**OSMO**)
- Saubermacher Dienstleistungs AG (**SDAG**)
- Starlinger & Co. Gesellschaft m.b. H. – viscotec (**viscotec**)

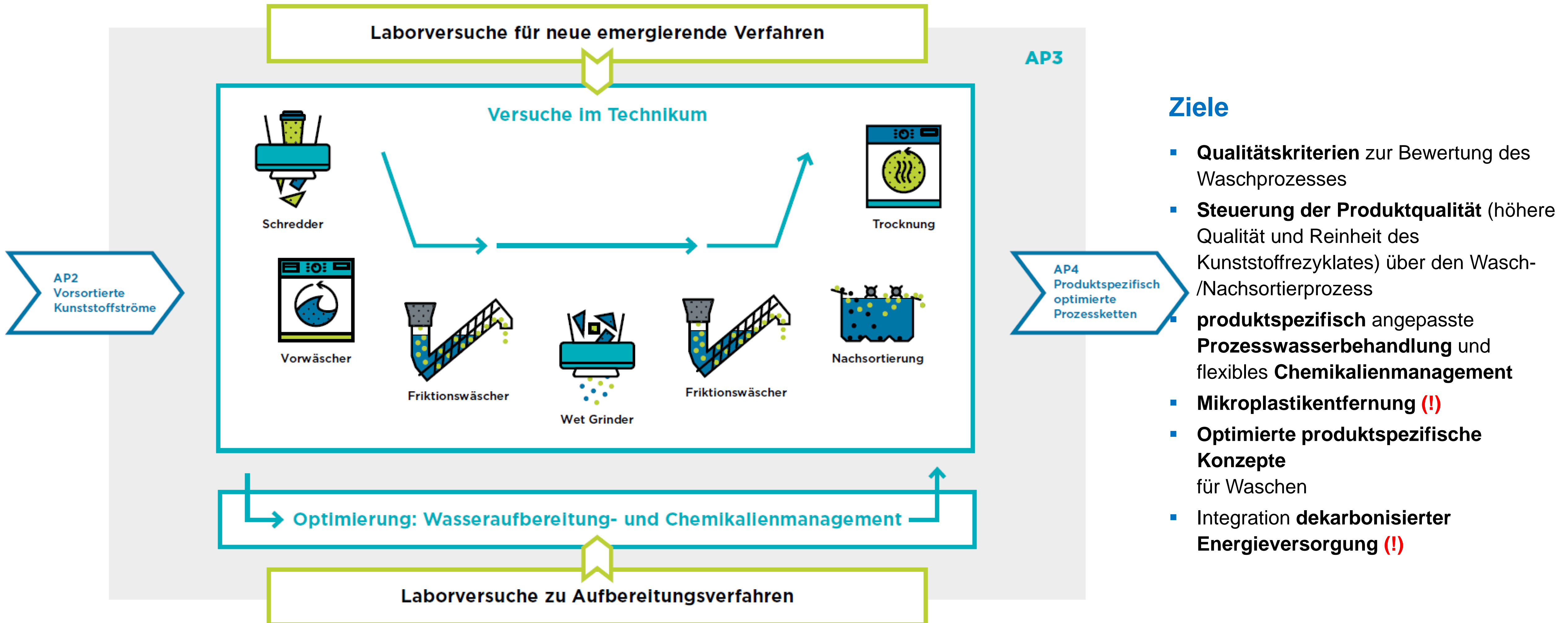
AP2 – Stoffstromaufbereitung I | Sammlung & Vorsortierung

Graphischer Abstract und Ziele



AP3 – Stoffstromaufbereitung II | Waschen & Nachsortierung

Graphischer Abstract und Ziele



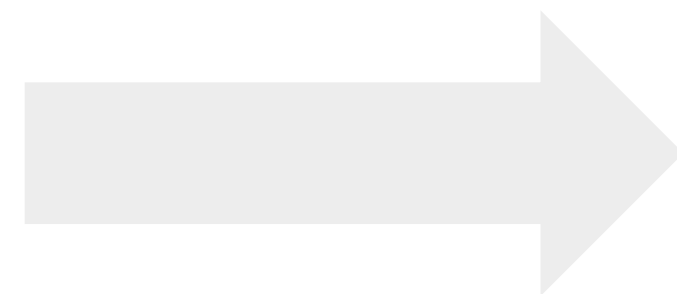
Ziele

- **Qualitätskriterien** zur Bewertung des Waschprozesses
- **Steuerung der Produktqualität** (höhere Qualität und Reinheit des Kunststoffrezyklates) über den Wasch-/Nachsortierprozess
- **produktspezifisch** angepasste **Prozesswasserbehandlung** und flexibles **Chemikalienmanagement**
- **Mikroplastikentfernung (!)**
- **Optimierte produktspezifische Konzepte** für Waschen
- Integration **dekarbonisierter Energieversorgung (!)**

AP3 – Stoffstromaufbereitung II | Waschen & Nachsortierung Technikumsanlage



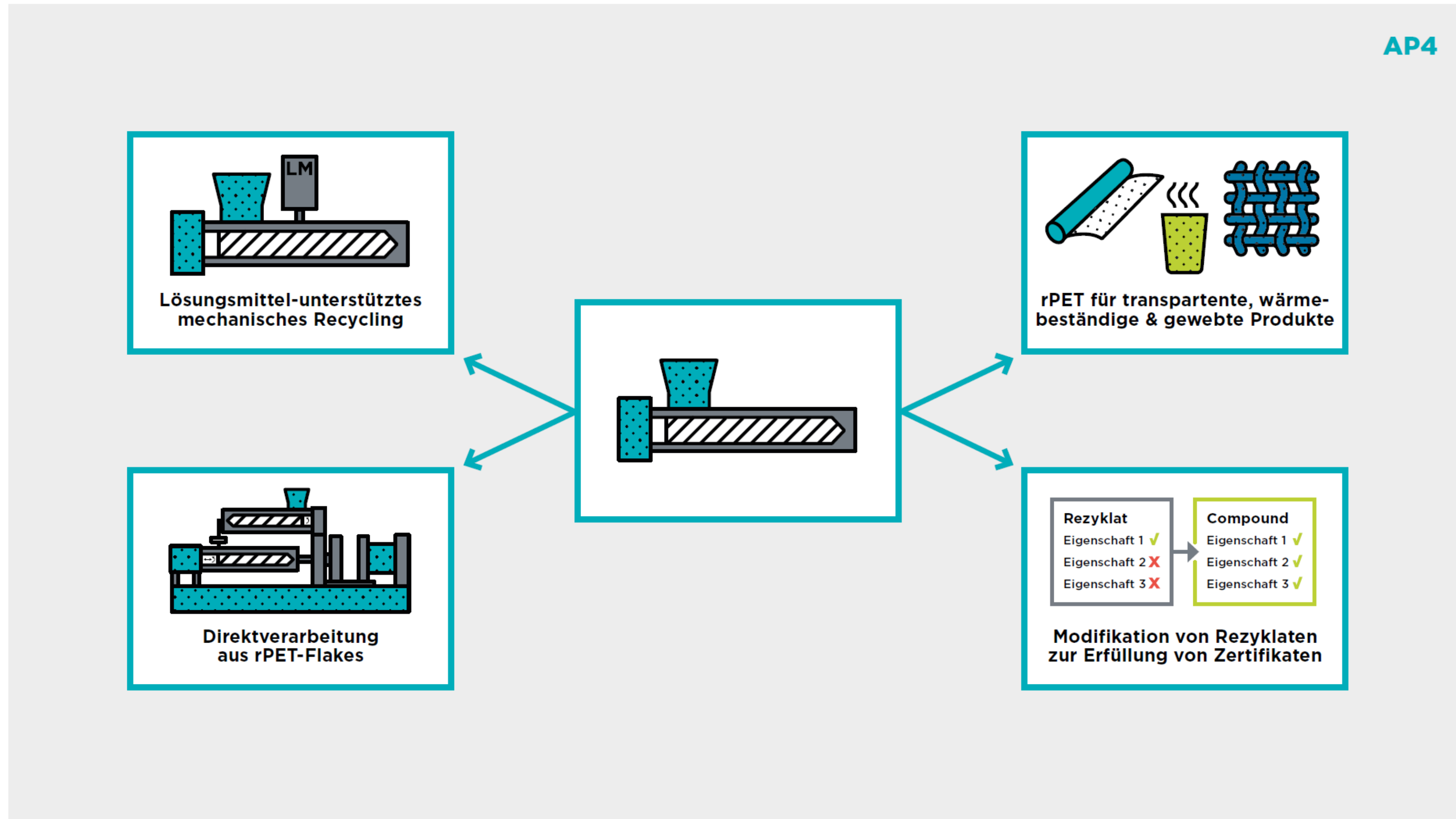
Shredder
Lindner Micromat 1500



Frictional washer
Lindner Twister FW600-35

AP4 – Materialkonversion I | Rezyklat-Granulat/Halbzeug

Graphischer Abstract und Ziele

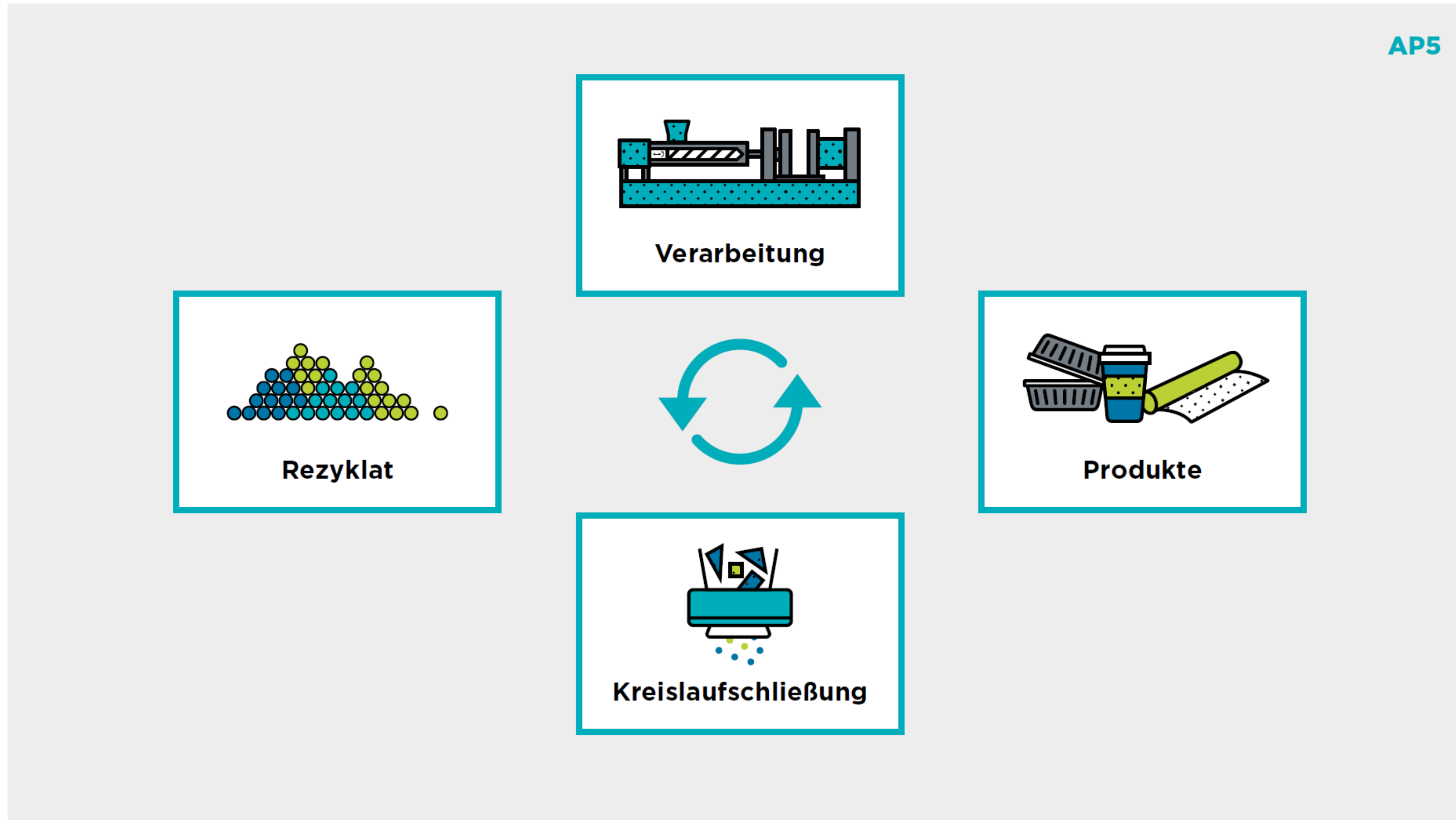


Ziele

- Bewertung eines **Lösemittel-unterstützten Upcyclings im Extrusionsverfahren**
- Verfahren für **rPET-Rezyklate mit hohen Qualitätsanforderungen** (abseits von Flaschenwaren)
- **Spezifikationsgerechte Materialrezepturen** für rPET- und rPO-Rezyklate

AP5 – Materialkonversion II | Endprodukt

Graphischer Abstract und Ziele

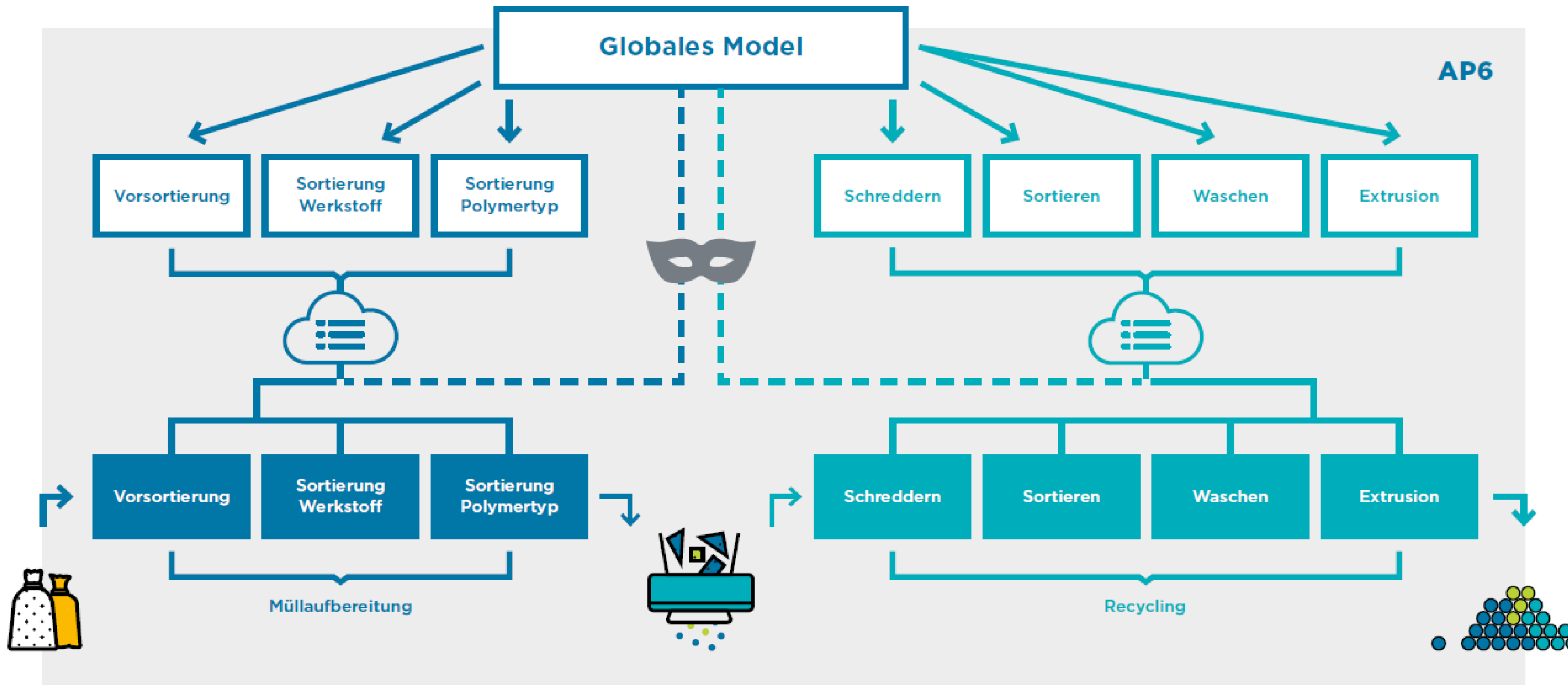


Ziele

- Herstellung und Charakterisierung von **Produkten aus Rezyklaten auf Spezifikationsbasis**
- **gesamtheitliche Betrachtung** der Produkte aus Rezyklaten (inkl. Eigenschafts-, Prozess- & LCA-Bewertung)
- **Überprüfung / Validierung des Potentials** gut spezifizierter Rezyklate für **hochqualitative Anwendungen**

AP6 – Datenmanagement & Digitalisierung

Graphischer Abstract und Ziele



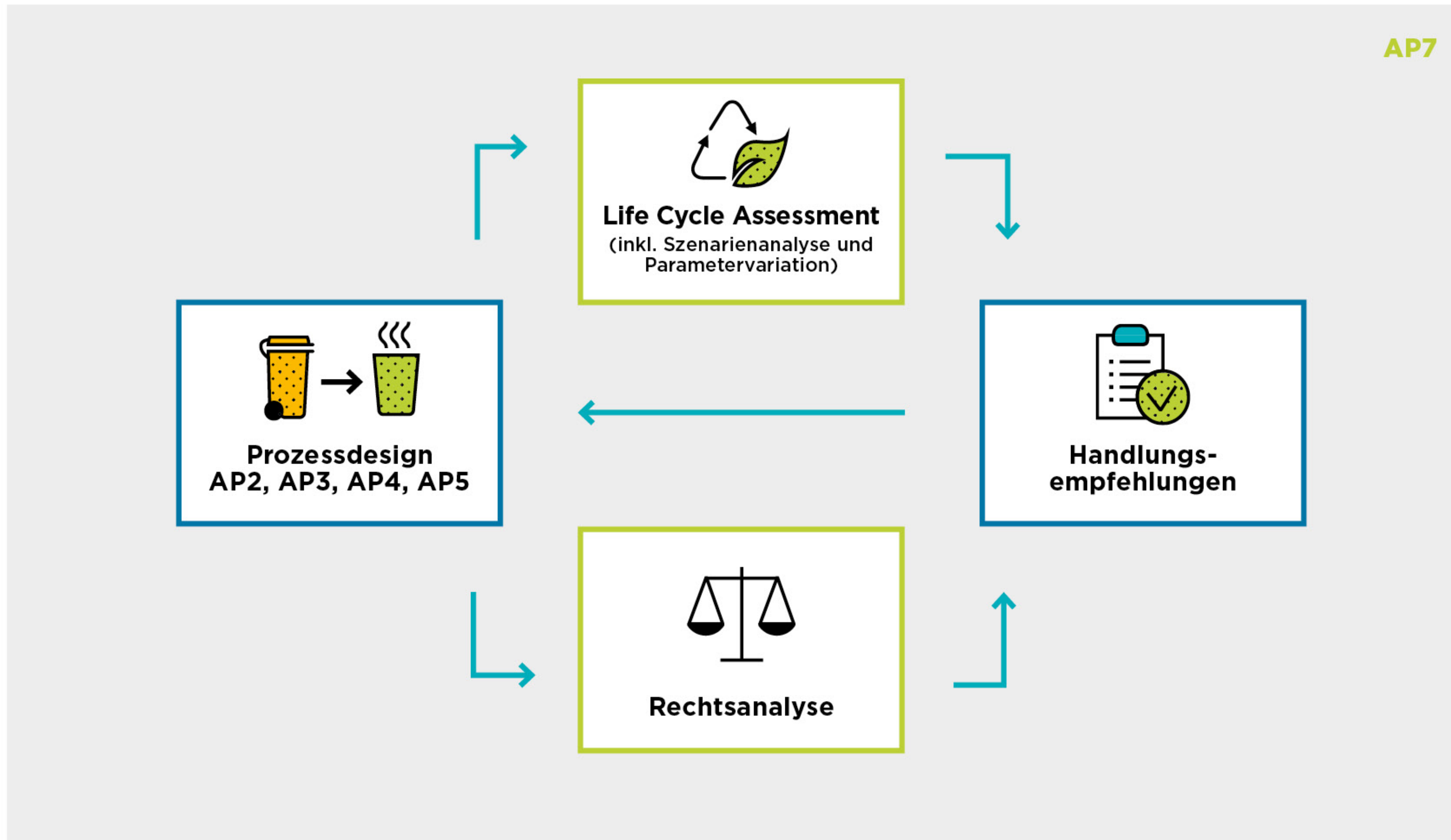
Ziele

- Entwicklung von Methoden zur **kollaborativen Prozessmodellierung über Unternehmensgrenzen**
- Methoden zur Berücksichtigung **unternehmensspezifischer Datenschutzanforderungen**
- Integrierte Betrachtung und Modellierung der Wertschöpfungskette im Kunststoffrecycling mittels **AI Methoden**

LEGENDE



AP7 – LCA-orientiertes Prozessdesign & rechtliche Aspekte | Graphischer Abstract und Ziele

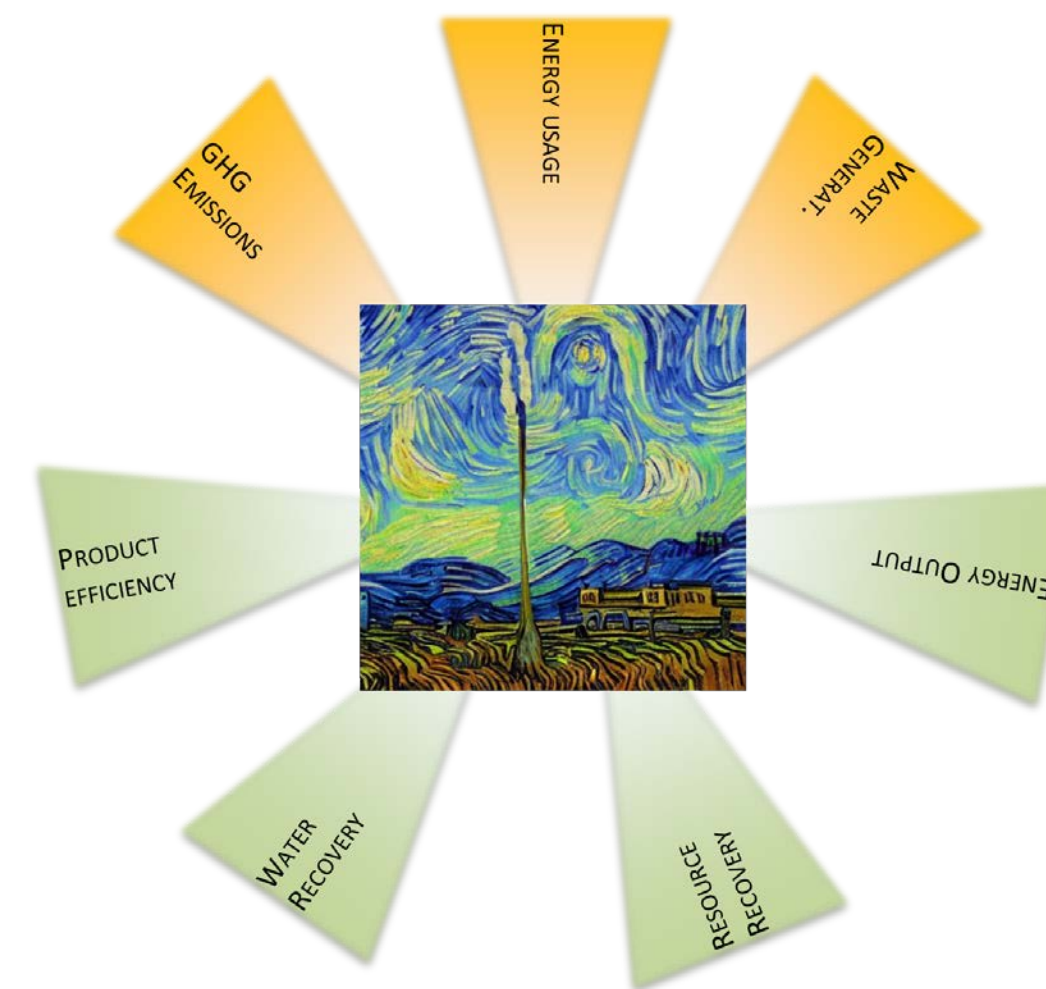


Ziele

- **Innovatives & ökologisch optimiertes Prozessdesign** für das mechanische Recycling
- **Life Cycle Assessment** zur Auffindung von Optimierungspotentialen der ökologischen Performance der Recycling-Verfahren
- Feststellung rechtlicher Anpassungsnotwendigkeiten durch die **Rechtsanalyse** zur erfolgreichen Umsetzung neuartiger mechanischer Recyclingverfahren

Schlussfolgerungen

- Neue Wertschöpfung aus sekundären Rohstoffen
- Sammlung & Sortierung – Beginn der möglichen Kreislaufwirtschaft
- Neue Verfahren mit neuen Rohstoffen – Verfahrensentwicklung nötig
- Gesamtheitliche Betrachtung nötig - bestmögliche Produkte unter minimalen Einsatz von:
 - Wasser
 - Chemikalien
 - Energie



An aerial photograph of a modern building complex. The buildings feature large glass facades and are surrounded by a paved courtyard with a central green area. Several solar panels are mounted on the roofs and on a structure in the foreground. The sky is clear and blue.

AEE INTEC

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien

Mitglied von

**a
cr**

**austrian
cooperative
research**