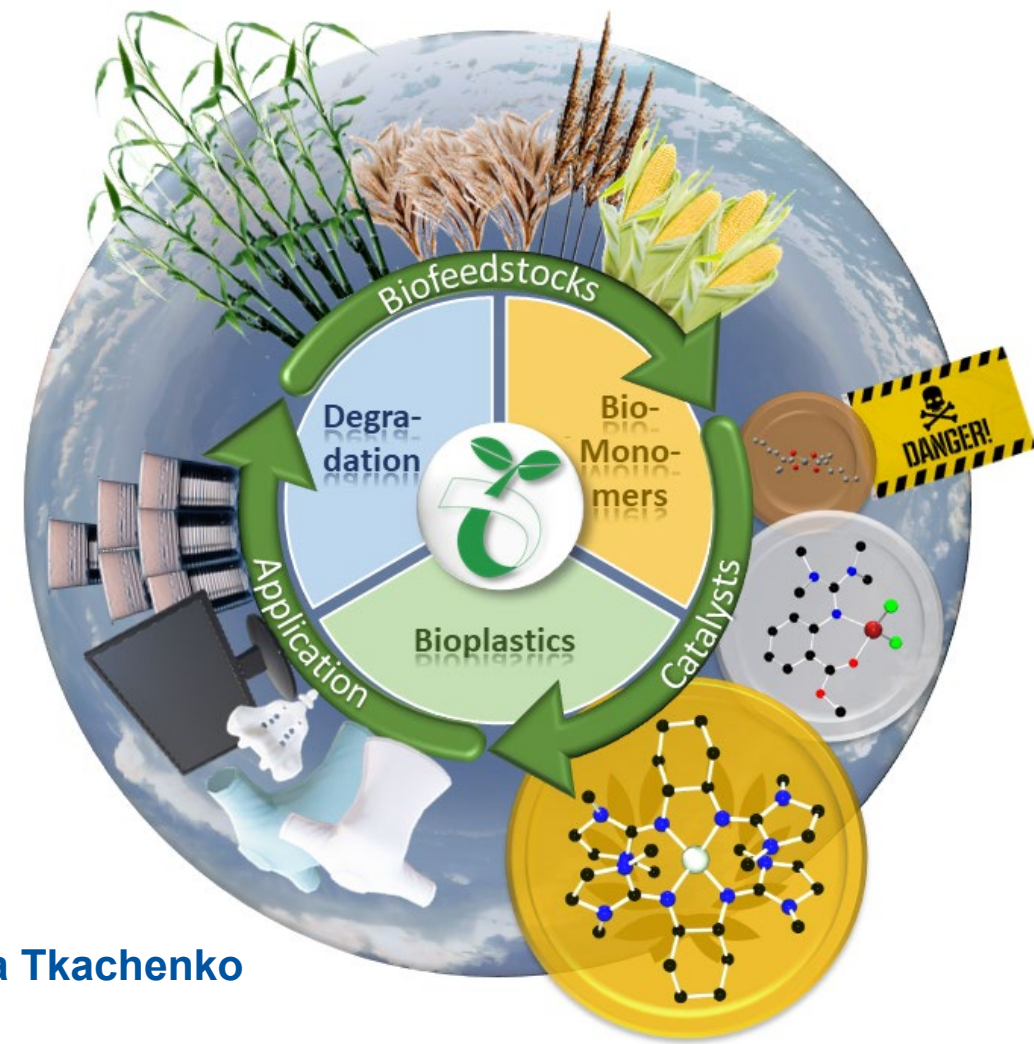


# ABC-LLI: Aachen Bioplastics Cycle Living Labs Incubator

Regionale Forschungslandschaft zum Thema  
(zirkuläre) Biokunststoffe & Reallabore

2. Netzwerktreffen der Digi-Sandbox.NRW  
STARTPLATZ, Düsseldorf  
28. November 2023

RWTH IAC: Prof. Sonja Herres-Pawlis, Dr. Nataliya Tkachenko  
RWTH HumTec: Prof. Stefan Böschen, Julia Backhaus



# Einleitung | Kunststoff

## Probleme & Herausforderungen

---

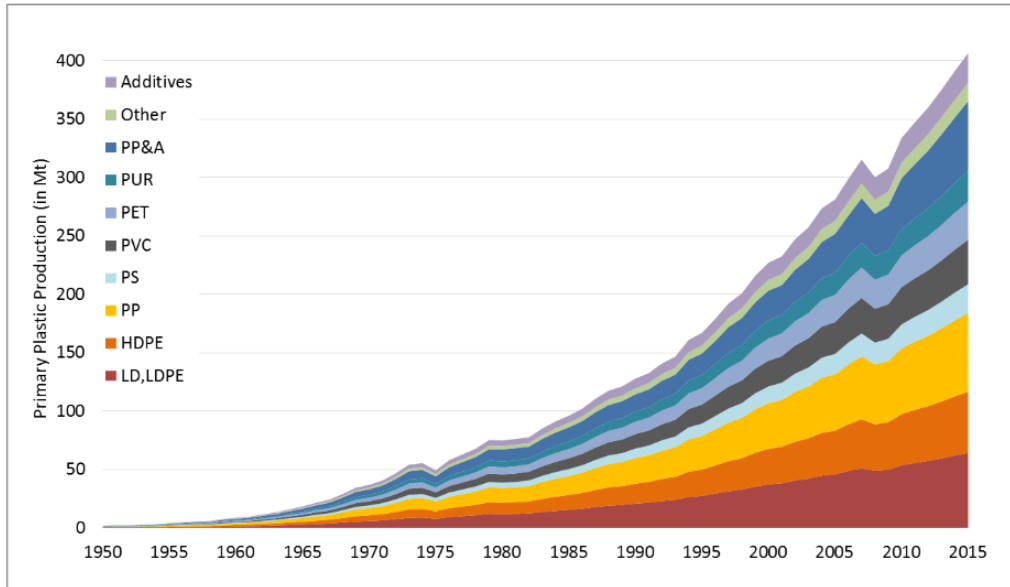


Bildquellen: unsplash.com & pexels.com

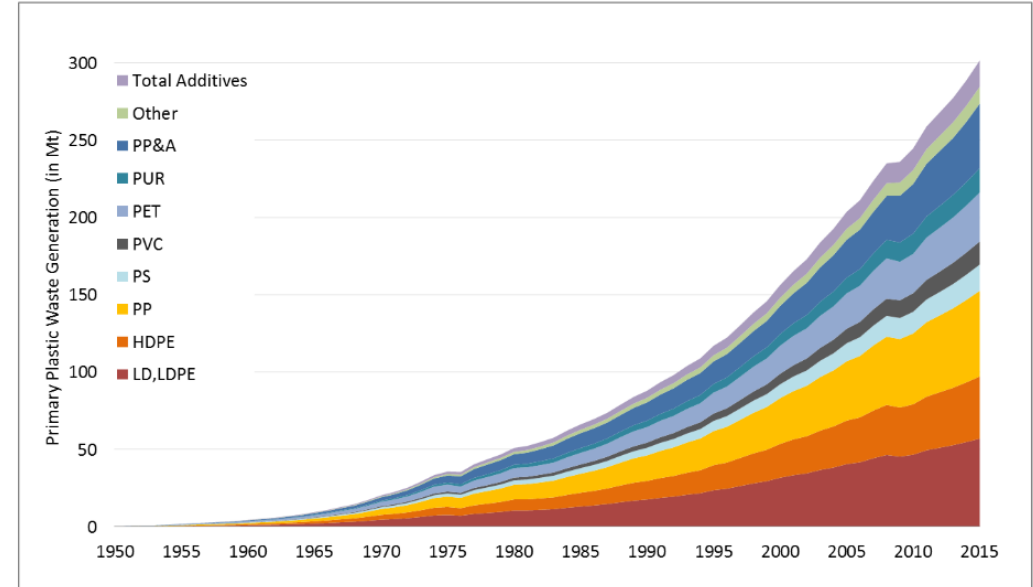
# Einleitung | Kunststoff

## Kontinuierliches Wachstum der globalen Kunststoffproduktion

### Kunststoffproduktion global



### Kunststoffabfall global



R. Geyer, J. R. Jambeck, K. L. Law, .*Sci. Adv.* **2017**, 3,19–24.



# Alternative | Biokunststoff

## Zirkuläre Biokunststoffkreisläufe als Lösungsansatz

### Biokunststoff



- Große Familie unterschiedlicher Materialien
- Biobasiert: spart fossile Ressourcen
- Potenzial der Kohlenstoffneutralität
- Abbaubarkeit bietet Rückgewinnung



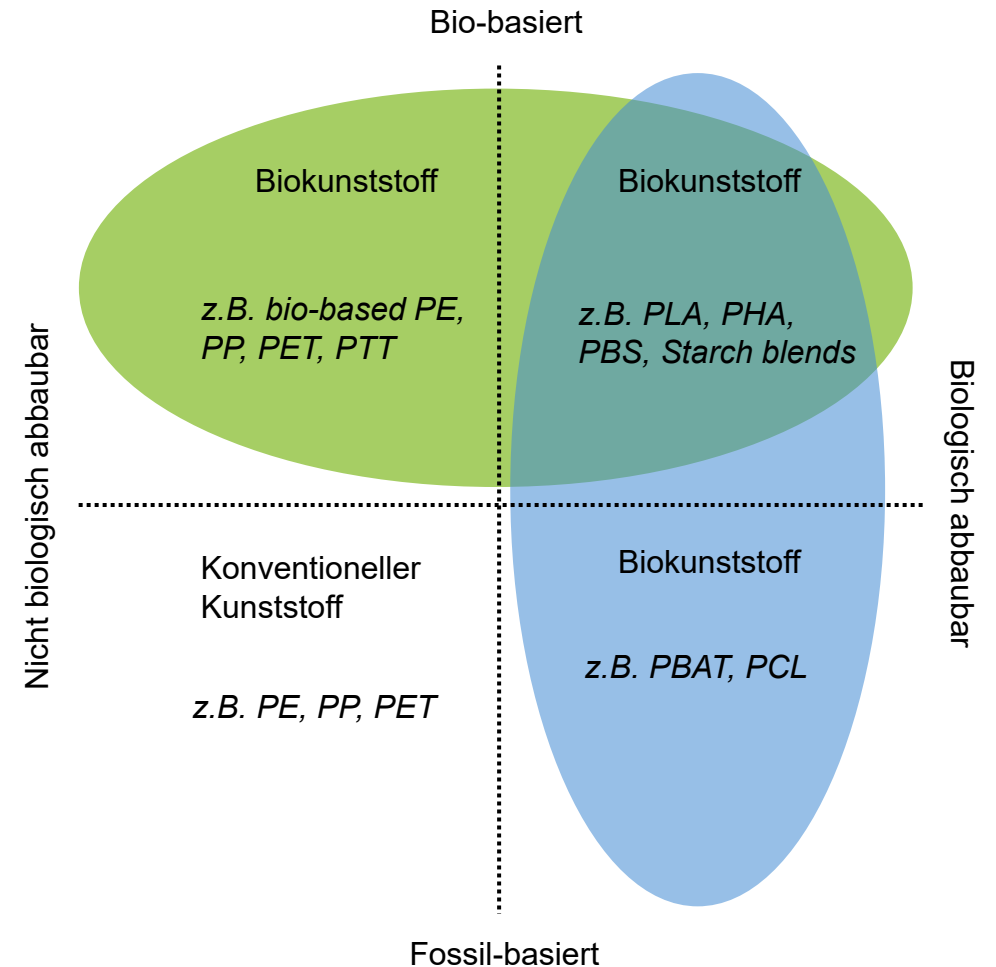
### Kreislaufwirtschaft



- Kreisläufe schließen: Abfall als Rohstoff
- natürliche Systeme regenerieren
- Wiederverwendung von Produkten & Materialien

*“sharing, leasing, reuse, repair, refurbishment and recycling, in an (almost) closed loop”*

(European Commission (2016): Closing the Loop: New Circular Economy Package)



T. Keijer, V. Bakker, J. C. Sloopweg, *Nature Chem* **2019**, *11*, 190–195.; [www.european-bioplastics.org](http://www.european-bioplastics.org); <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>.

# Einleitung | Reallabore

## Reallabore an der RWTH Aachen – thematisch sortiert





### Lösungsoptimierer

- **Ausgangspunkt:** Tech. Innovation
- **Ansatz & Fokus:**
  - R&D für Sicherheit, Effizienz, Nutzbarkeit und Regulierung
- **Ziel:**
  - Techn. Reifung



### Lösungsanpasser

- **Ausgangspunkt:** Relativ ausgereifte techn. Neuerung
- **Ansatz & Fokus:** Entwicklung von Anwendungs-fällen, Implementierung und Regulierung
- **Ziel:**
  - gesellschaftliche
  - Einbettung



### Problemlöser

- **Ausgangspunkt:** gesellschaftliche Herausforderung
- **Ansatz & Fokus:** Problemanalyse und ko-kreative Lösungsentwicklung
- **Ziel:** gesellschaftliche Transformation



**Prof. Dr. L. Blank**  
 Chair of Applied Microbiology  
 → Cluster 4 Plastics Recycling (Pyrolysis),  
 → Biocatalysis



**Prof. Dr.-Ing. T. Gries**  
 Chair of Textile Engineering  
 → Processing of bio-based materials



**Prof. Dr. S. Herres-Pawlis**  
 Chair of Bioinorganic Chemistry  
 → Catalyst development for the (co)polymerization of lactones  
 → Chemical recycling of polyesters



**Prof. Dr.-Ing. Ch. Hopmann**  
 Chair of Plastics Processing  
 → Processing of Bioplastics  
 → Mechanical and chemical recycling



**Prof. Dr.-Ing. A. Jupke**  
 Chair of Fluid Process Engineering  
 → Separation technologies  
 → Biorefinery for the production of platform chemicals



**Prof. Dr. J. Klankermayer**  
 Chair of Translational Molecular Catalysis  
 → Cluster 4 Plastics Recycling (Pyrolysis)



**Prof. Dr. med. S. Jockenhövel**  
 Institute of Applied Medical Engineering  
 → Biohybrid and medical textiles



**Prof. Dr. R. Palkovits**  
 Chair of Heterogeneous Catalysis and Technical Chemistry  
 → Cluster 4 Plastics Recycling (Pyrolysis)



**Prof. Dr. A. Pich**  
 Chair of Functional and Interactive Materials  
 → Bio-based Polymers and Sustainable Functional Materials



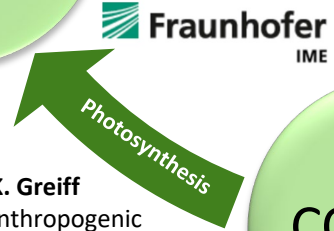
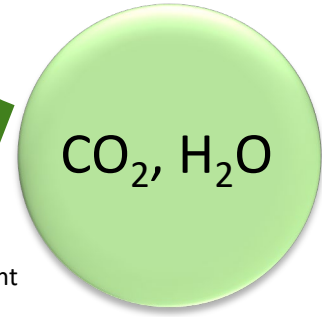
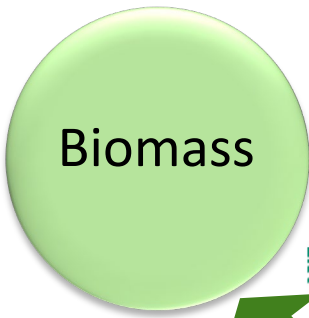
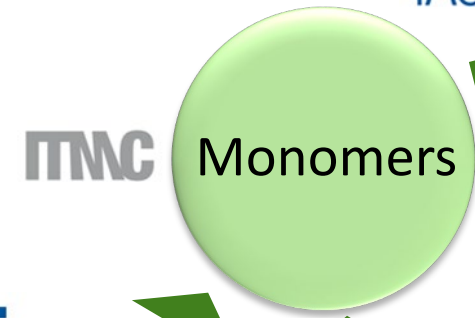
**Prof. Dr. S. Schillberg**  
 Fraunhofer Institute for Molecular Biology and Applied Ecology  
 → Tailored plants for raw material production



**Prof. Dr. U. Schwaneberg**  
 Chair of Biotechnology  
 → Bio4MatPro  
 → Biocatalysis



**Prof. Dr. M. Schröder**  
 Didactics of Chemistry  
 → Outreach and contact to schools

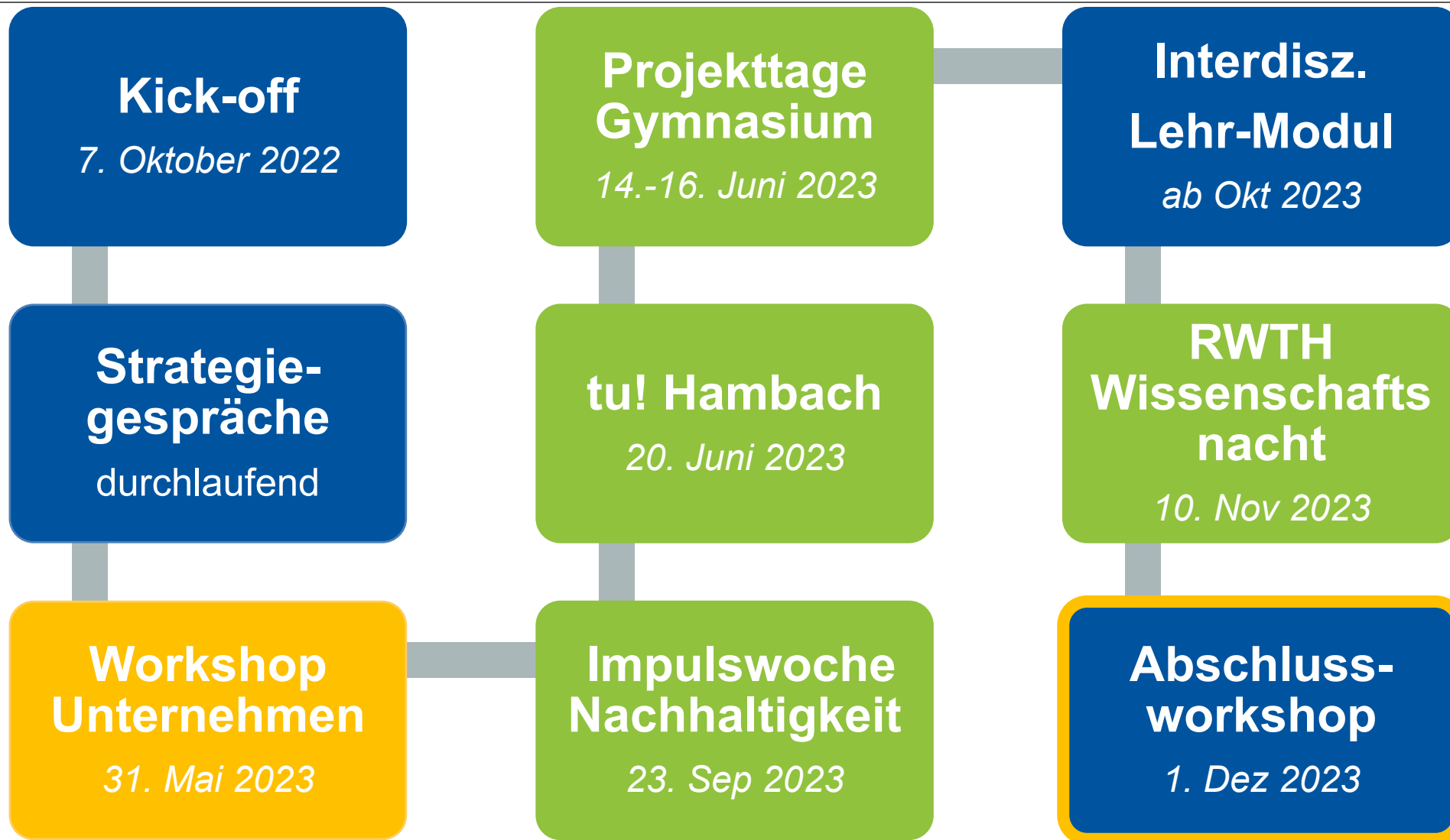


**Prof. Dr. K. Greiff**  
 Chair of Anthropogenic Material Cycles  
 → Material flow analysis  
**Prof. Dr. G. Walther**  
 Chair of Operations Management  
 → Material flow analysis

**Prof. Dr. N. von der Aßen**  
 Chair of Technical Thermodynamics  
 → System analysis of energetics

**Prof. Dr. phil. S. Böschen**  
 Human Technology Center  
 → Inter- and transdisciplinary innovation processes







# Zirkuläre Biokunststoffkreisläufe

## Herausforderungen

### Technisch

- Automatische Sortieranlagen
- Intelligente Kombination aus mechanischem, chemischem und thermischen Recycling
- Besseres Verstehen von Degradationsprozessen

### Unternehmerisch

- Konkurrenz mit Nahrungsmittelherstellung
- Beständigkeit (ggf. Lebensmittelechtheit)
- Nutzbarkeit bestehender Anlagen
- Etablierung neuartiger Materialströme (Skalierung)
- „Design for Recycling“ (modulares Design)

### Politisch

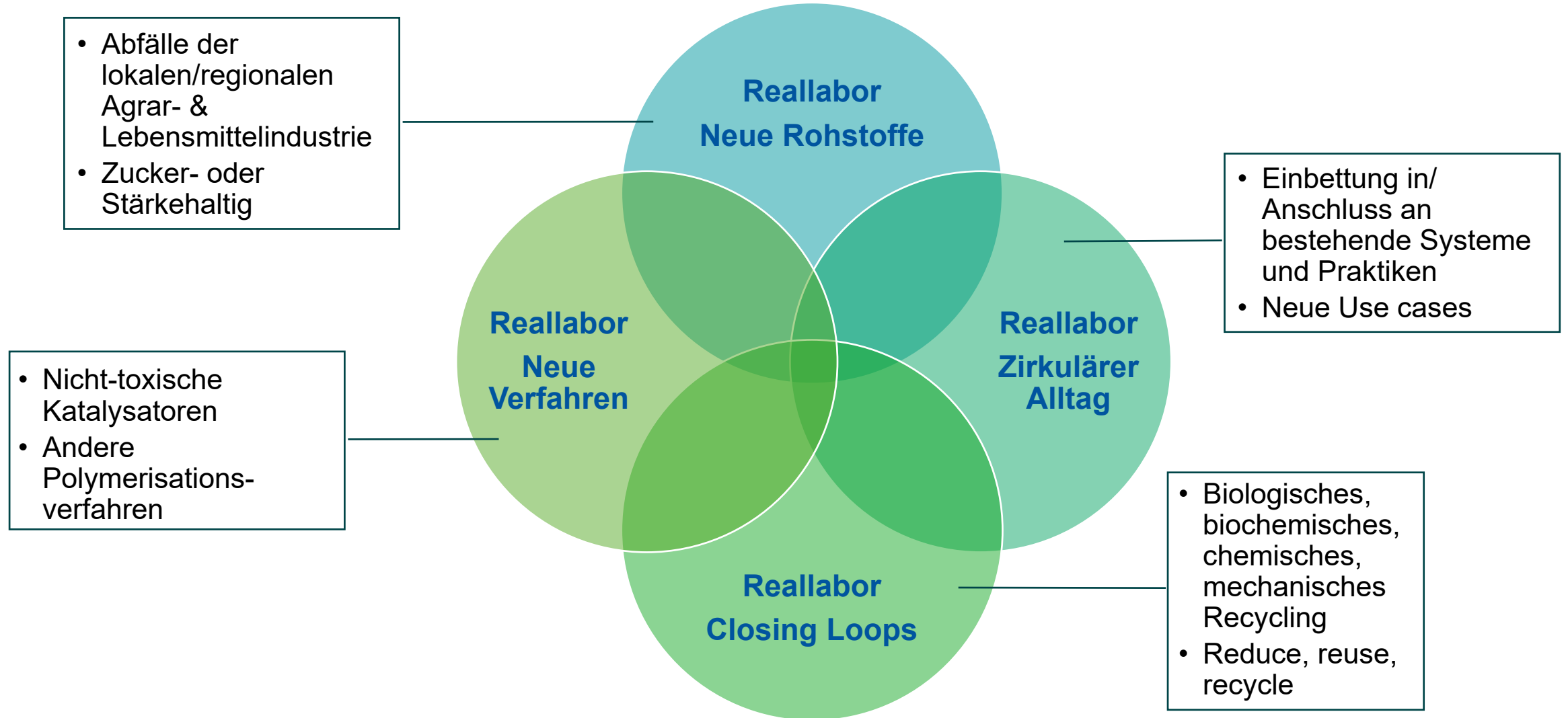
- Unterstützung auf lokaler/regionaler Ebene (Experimentierklauseln f. neue Materialströme)
- Infrastruktur- & Kompetenzaufbau

### Gesellschaftlich

- Fehlwürfe bei der Abfallentsorgung
- Lineare Denk- und Handlungsmuster
- Etablierung zirkulärer Alltagspraktiken

# Reallabore für zirkuläre Biokunststoffkreisläufe

## Etablierung, Synchronisation, Skalierung, Generalisierung



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Wir freuen uns über Anmeldungen für den LLI-Newsletter oder Kontaktanfragen unter [lli@humtec.rwth-aachen.de](mailto:lli@humtec.rwth-aachen.de).