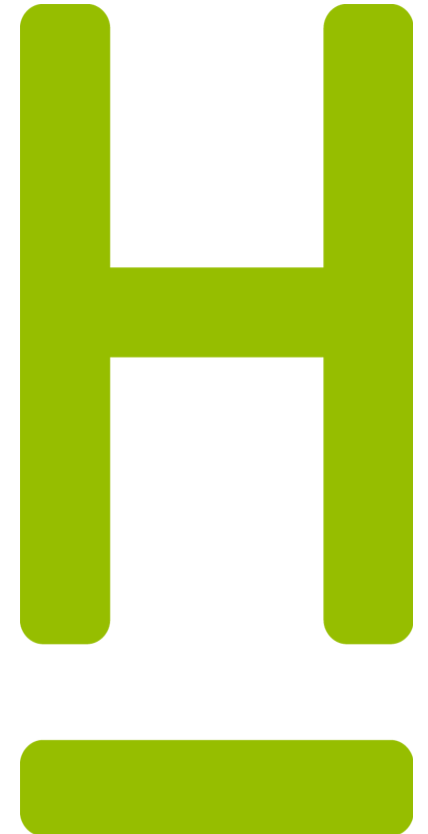


# November der Wissenschaft: Mit Recycling die Welt retten?

**Markus Kammer**

**12.11.2025**

Webinar im **November der Wissenschaft 2025**  
unter der Leitung von  
Prof. Dr.-Ing. Andrea Siebert-Raths  
Moderation: Dr. Lisa Mundzeck



# IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

- Hochschule Hannover/Campus Ahlem
- Leitung: Prof. Dr.-Ing. Andrea Siebert-Raths
- Mitarbeiter\*innen: 20
- aktuell zehn Forschungsprojekte
- enge Vernetzung mit der Industrie
- enge Zusammenarbeit mit dem Anwendungszentrum HOFZET des Fraunhofer WKI (Faserverbundwerkstoffe)
- Technikum für Biokunststoffe und Verbundwerkstoffe (TBKV)/Labore
- Kompetenzbereiche: Materialentwicklung, Prozesstechnik & Verarbeitung, Materialprüfung & Analytik, Kreislaufwirtschaft, Nachhaltigkeitsbewertung, Kommunikation & Wissenstransfer



# Ablauf

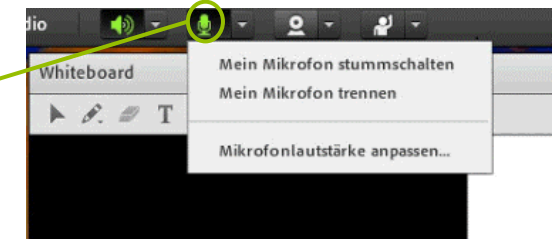
- Dauer ca. 30 Minuten
- Webinar wird aufgezeichnet
- Fragen während des Vortrags: bitte das Modul „Chat“ nutzen
- Fragen werden gern am Ende des Vortrags beantwortet



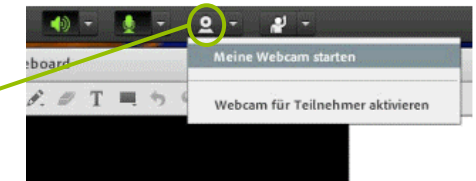
IfBB

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

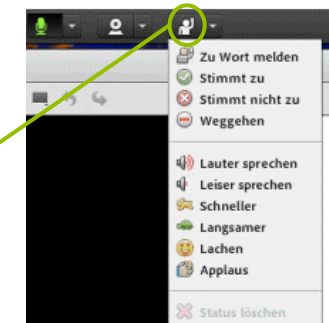
1. Zum Sprechen  
Mikrofon  
aktivieren.  
(ggf. seitens Moderation  
abgeschaltet.)



2. Für Video  
Webcam  
aktivieren.  
(ggf. seitens Moderation  
abgeschaltet.)



3. Wort- und  
Rückmeldungen  
für Referenten  
mittels  
Feedbackwerk-  
zeugen



# Kreislaufwirtschaft



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

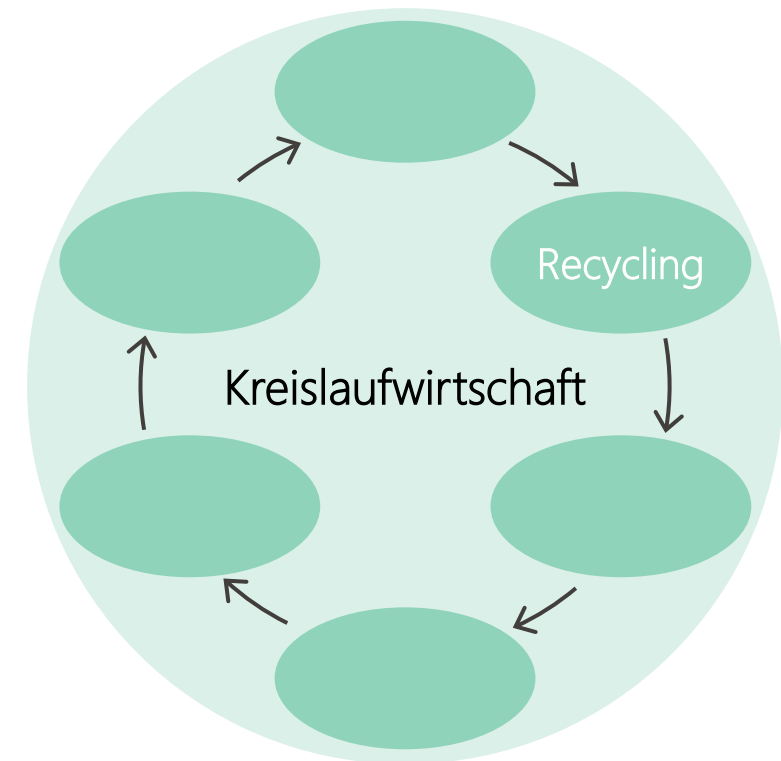
## Recycling ≠ Kreislaufwirtschaft

Das Recycling ist ein Teilaspekt der Kreislaufwirtschaft

## Was ist Kreislaufwirtschaft?

Die Kreislaufwirtschaft ist ein Wirtschaftsmodell, bei dem Produkte, Materialien und Rohstoffe möglichst lange genutzt, wiederverwendet, repariert und recycelt werden.

**Ziel:** Weniger Abfall, geringerer Ressourceneinsatz und Umweltschutz, indem Wertschöpfungsketten geschlossen werden



Quelle: IfBB

# Gesetze und Regularien

## KrWG

Kreislaufwirtschaftsgesetz

Start: 2012

Frist: 2023

- Recyclingquote für Siedlungsabfälle von mindestens 65 %
- recyclinggerechte Produktgestaltung
- Stärkung der Herstellerverantwortung

## European Green Deal

Start: 2019

Frist: 2050

- Europäische Klimaneutralität
- Förderung einer ressourceneffizienten, nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft

## EU PPWR

Packaging and Packaging Waste Regulation

Start: 2022

Frist: 2030

- Europaweite Recyclingquoten
- Reduzierung von Einwegverpackungen
- Förderung von Rezyklatgehalten



# Wertvolle Werkstoffe für die Kreislaufwirtschaft



**IfBB**  
Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

|                | Glas                                                                                         | Papier/Karton                                                                                  | Metalle                                                                                        | Baustoffe                                                                                      | Kunststoffe                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |             |              |             |             |             |
| Abfallmenge    | 2,4 Mio. t  | 6,2 Mio. t  | 1,1 Mio. t  | 198 Mio. t  | 5,2 Mio. t  |
| Recyclingquote | 85 %                                                                                         | 85 %                                                                                           | 70 %                                                                                           | 20 %                                                                                           | 50 %                                                                                           |

# Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft

- Viele verschieden Kunststoffe: > 200 Typen
- Unterschiedlich in Aufbau und Eigenschaften
- Decken damit unterschiedliche Anwendungsfelder ab
- Wichtigste Kunststoffe werden mit Recyclingcodes gekennzeichnet

**Polyethylenterephthalat**

Flaschen, Folien, Fasern

**Polyethylen (Low-Density)**

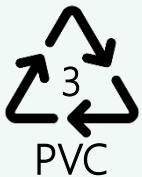
Taschen, Eimer, Tuben, Folien

Andere  
Kunststoffe**Polyethylen (High-Density)**

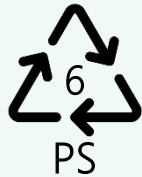
Flaschen, Abfalleimer, Rohre

**Polypropylen**

Autoteile, Fasern, Verpackungen

**Polyvinylchlorid**

Fensterrahmen und Rohre

**Polystyrol**

Verpackungen, Schaumpolystyrol

Biokunststoffe  
(PLA, PHB, CA)Technische Kunststoffe  
(PA, ABS)

Verbundwerkstoffe

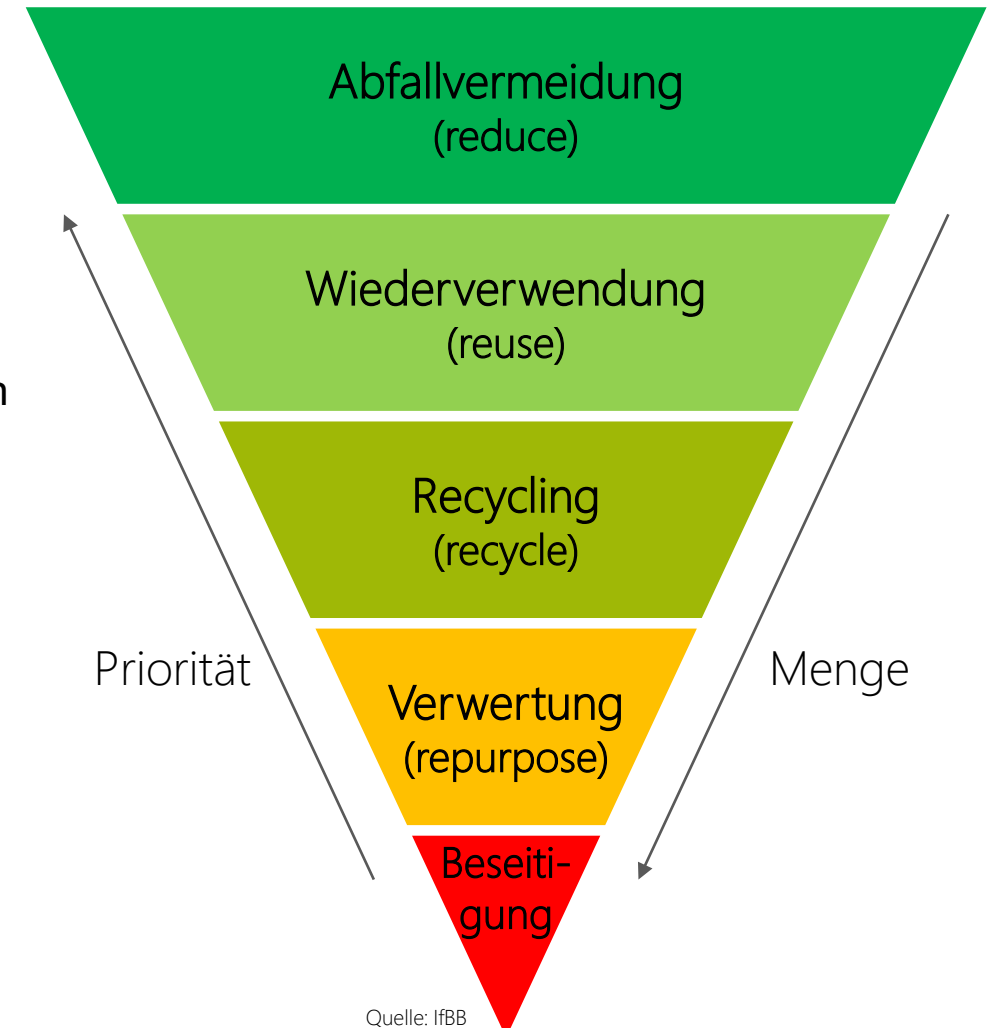
# Die Abfallhierarchie



IfBB

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

- Die 3R – reduce, reuse, recycle
- Erweiterung auf 5R  
Abfallvermeidung – unnötige Abfälle gar nicht erst entstehen lassen  
Wiederverwendung – Produkte oder Materialien mehrfach nutzen  
Recycling – Wertstoffe zurück in den Kreislauf bringen  
Verwertung – z. B. energetische Nutzung durch Verbrennung  
Beseitigung – letzte Option, meist durch Deponierung
- Teil des KrWG
- Ziel: Müllmengen reduzieren und Abfälle besser nutzen

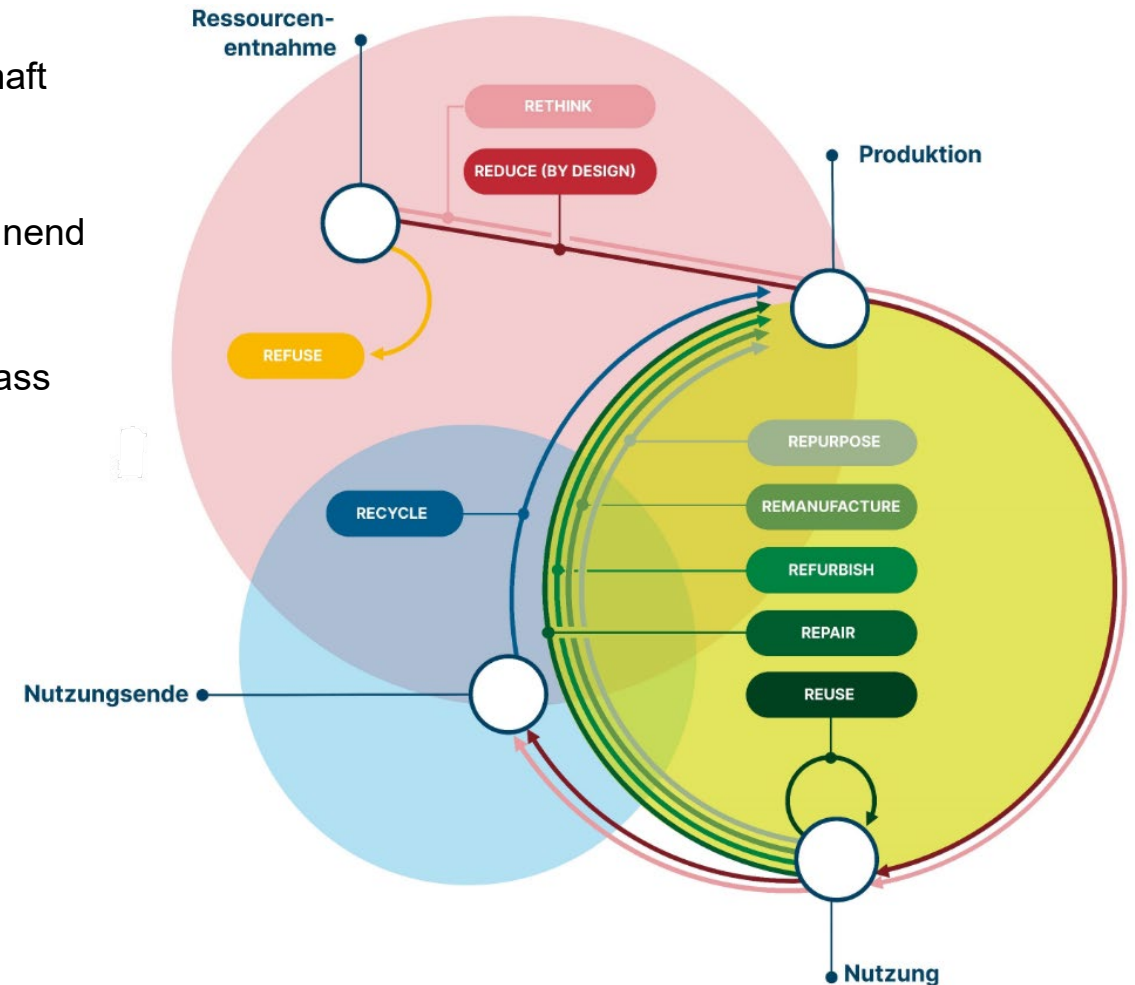


Quelle: IfBB

# Die R-Strategien

- neun R-Strategien strukturieren Maßnahmen für die Kreislaufwirtschaft
- Nutzungs- und Verwertungsmaßnahmen hierarchisch nach ihrer Zirkularitätswirkung klassifiziert
- umfassen das gesamte Leben eines Rohstoffs oder Produkts (beginnend mit der Ressourcenentnahme, über das Produktleben bis hin zum Lebensende)
- Geschäftsmodelle der Unternehmen sollen so angepasst werden, dass die derzeitigen Wirtschaftssysteme hin zu einer Circular Economy transformiert werden

**Ziel: Verbrauch an Primärressourcen reduzieren und Einsatz von Sekundärrohstoffen fördern**



Quelle: DIN e. v., Modell der R-Strategien,

- 1 Schmälern von Kreisläufen**  
Reduzierung des Ressourcenverbrauchs von Primärrohstoffen
- 2 Verlangsamen von Kreisläufen**  
Verlängerung der Produktnutzung
- 3 Schließen von Kreisläufen**  
Rohstoffe im Kreislauf halten

# Die R-Strategien

## REFUSE

- Verzicht auf ein Produkt oder Rohstoff
- Abfallreduktion durch effiziente Prozesse

## RETHINK

- Zirkuläre Systeme u. Geschäftsmod. planen
- Intensive Produktnutzung fördern

## REDUCE (BY DESIGN)

- Zirkuläres Produktdesign umsetzen
- Ökologischen Fußabdruck reduzieren

## REUSE

- Wiederverwendung von Produkten oder Produktteilen die ihre Funktion noch erfüllen

## REPAIR

- Reparatur eines fehlerhaften Produkts für bestimmungsgemäße Verwendung

## REFURBISH

- Wiederaufbereitung von Materialien aus Abfällen für ursprünglichen oder neuen Zweck

## REMANUFACTURE

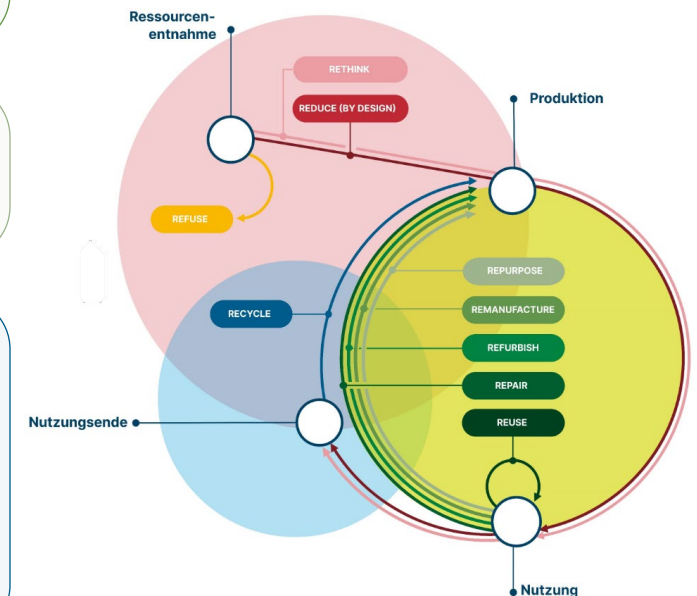
- Erzeugen eines aufgearbeiteten Produkts aus Gebrauchtteilen mit mind. der ursprünglichen Funktionalität und Leistungsfähigkeit

## REPURPOSE

- Schaffung eines neuen Werts mit neuer Funkt. durch gebrauchte Produkte u. Komponenten

## RECYCLE

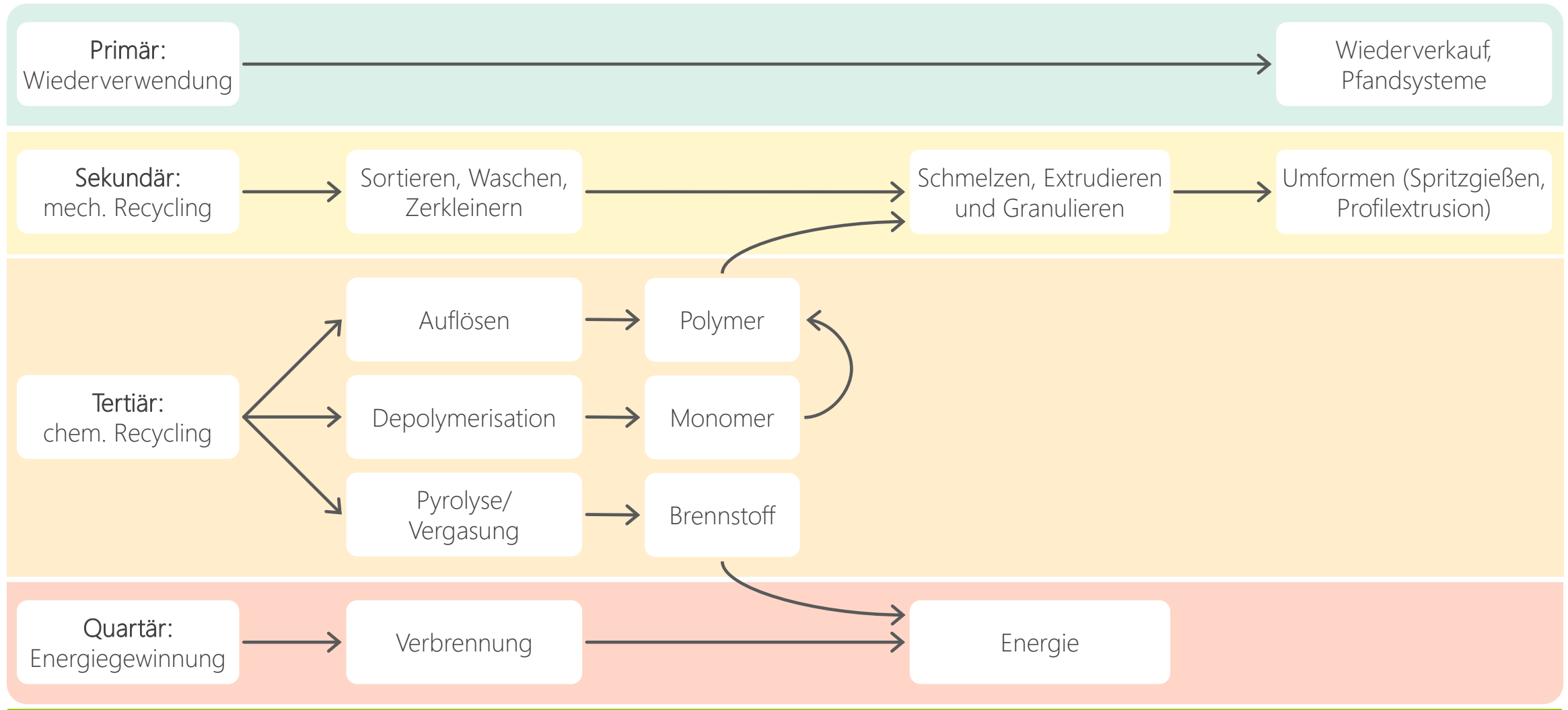
- Rückgewinnen von Materialien aus Abfällen zur Wiederaufbereitung zu neuen Produkten, Materialien oder Stoffen für ursprünglichen oder neuen Zweck
- Wiederaufbereiten von organischem Material (keine Energiegewinnung o. Deponierung)



Quelle: DIN e. v., Modell der R-Strategien,



# Recyclingwege von Kunststoffen





# Ablauf mechanisches Recycling



# Störfaktoren beim Recycling

- Einfärbungen (insb. schwarz)
- Druckfarben und Etiketten
- Klebstoffe
- Materialmischungen

→ Verminderte Qualität von Rezyklaten



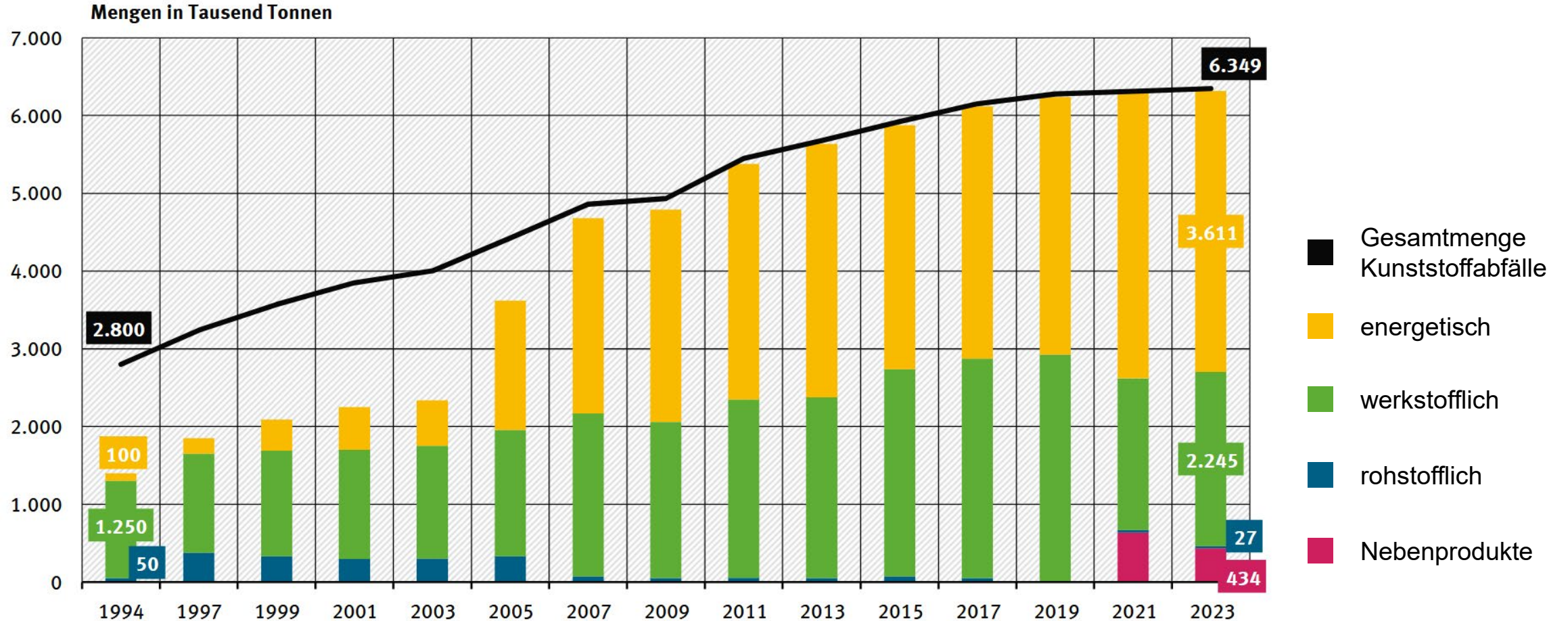
Quelle: IfBB

# Wo landet der Kunststoff?



IfBB

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe



Entwicklung der Verwertung der Kunststoffabfälle (inkl. Nebenprodukte)

Quelle: Umweltbundesamt / CONVERSIO Market & Strategy GmbH

# Mikroplastik und Meer



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

## Was ist Mikroplastik?

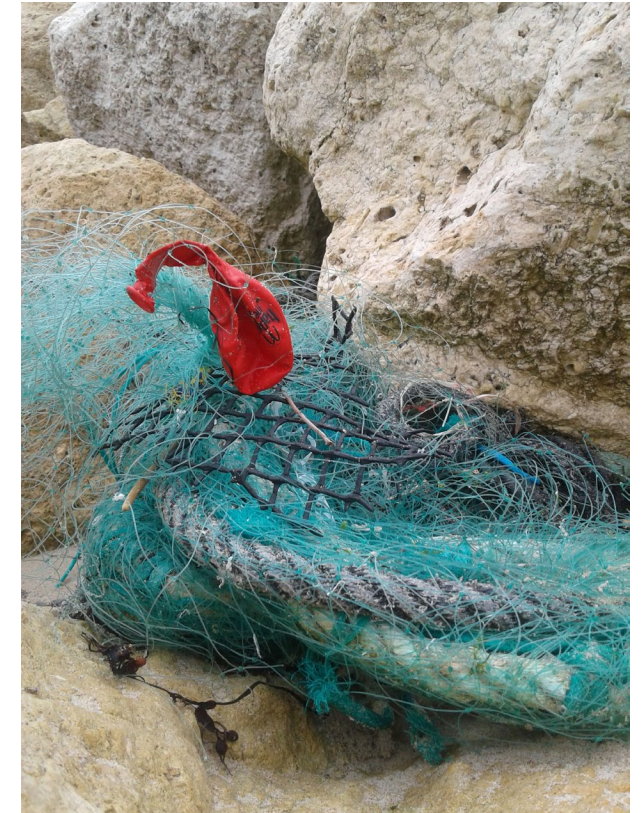
- kleine Kunststoffpartikel mit einer Größe von 1  $\mu\text{m}$  bis 5 mm
- entstehen durch Zerfall größerer Plastikabfälle oder werden bewusst in Produkten eingesetzt (Peeling, Kosmetik)

## Auswirkungen auf Umwelt & Gesundheit

- 19 Mio. t Kunststoffmüll pro Jahr
- schädlich für Meerestiere durch Aufnahme und Verheddern
- Mikroplastik gelangt in die Nahrungskette, dauerhafte Schäden für Umwelt und Mensch

## Lösung des Problems

- Kreislaufwirtschaft zielt darauf ab, Materialkreisläufe zu schließen und den Eintrag von Kunststoffen ins Meer zu verhindern
- biologisch abbaubarer Kunststoffe



Quelle: IfBB

# Unser Beitrag



**IfBB**

Institut für Biokunststoffe  
und Bioverbundwerkstoffe

**Was können wir tun, um mit Recycling zur Nachhaltigkeit beizutragen?**

Trennen von Verpackungen

Mehrweg statt Einweg

Bewusste Produktentscheidung

Wiederverwenden und Reparieren

Informationen weitergeben



Quelle: IfBB



Quelle: IfBB

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Unser nächstes Webinar:

**20.11.2025      Strahlenvernetzung**  
Aufwertung von technischen Bio-Polymeren

Kontakt:

Markus Kammer

Hochschule Hannover

IfBB – Institut für Biokunststoffe und Bioverbundwerkstoffe

Heisterbergallee 10A

30453 Hannover

+49 511-9296-7239

[markus.kammer@hs-hannover.de](mailto:markus.kammer@hs-hannover.de)

[www.ifbb-hannover.de](http://www.ifbb-hannover.de)

