

A close-up photograph of green grass blades with numerous clear dew drops. The background is a soft, out-of-focus green with bright, circular bokeh light spots, suggesting a sunny day.

KOMPETENZEN AUFBAUEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT VON KUNSTSTOFFEN

Zielgerichtete Transformationsprozesse in der Berufsbildung

Philipp Bauer & Christopher Pabst

1. Hintergrund & Ausgangslage
2. Methodisches Vorgehen
3. Transformationsanforderungen
4. Qualifizierungen: Anforderungen und Beispiele
5. Ausblick

Hintergrund & Ausgangslage

Das Kompetenzzentrum KARE

KARE

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



PTKA

Projektträger Karlsruhe

Karlsruher Institut für Technologie

WIRTHWEIN

Forming Innovation.



Röchling

Bratke
Kunststofftechnik GmbH

REHAU



MAINCOR

AURORA
Kunststoffe GmbH
MEMBER OF MOL GROUP



TecPart
Verband Technische Kunststoff-Produkte e.V.

SKZ



Forschungsinstitut
Betriebliche Bildung

Fraunhofer
ISC

**Bundesagentur
für Arbeit**



Würzburg-Schweinfurt
Mainfranken



uvex

mainfranken
die regiopolregion

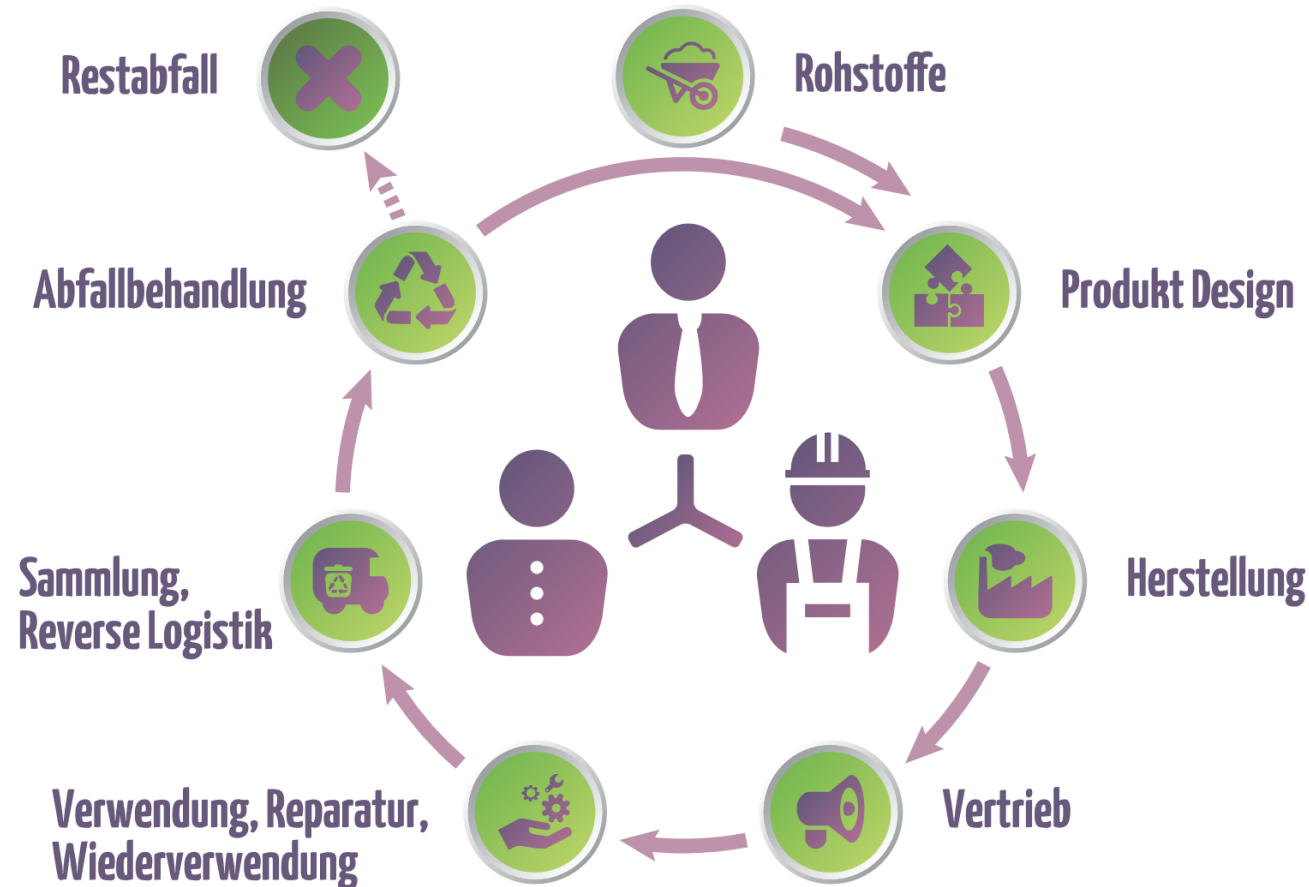


KNF
KUNSTSTOFF-NETZWERK FRANKEN



Hintergrund & Ausgangslage

Transformation der Kunststoffindustrie hin zur Kreislaufwirtschaft



Erprobung von Ansätzen einer Transformation zur Kreislaufwirtschaft

(Technik, Organisation, Mensch)

Ziele (vgl. Potting et al., 2017):

- Größere Unabhängigkeit von internationalen Wertschöpfungsketten
- Vermeidung von (Mikro-)Plastik-Emissionen
- Schonung von endlichen Ressourcen
- Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks in der Produktion
- Schaffung von Wettbewerbsvorteilen



Gesetzgebung: Politik und gesetzliche Anforderungen sind wichtige Treiber für die Kreislaufwirtschaft. Unternehmen müssen sich an gesetzliche Vorgaben wie das Kreislaufwirtschaftsgesetz anpassen und vermehrt Regranulate nutzen.



Kunden: Unternehmen passen sich stark an die Anforderungen ihrer Kunden an. Spezifikationen und Vorgaben wie die Nutzung von Rezyklaten durch OEMs setzen sie unter Druck. Da etwa 80% des Angebots kundenspezifisch sind, bestimmen die Kunden maßgeblich die Ausrichtung der Unternehmensstrategien.



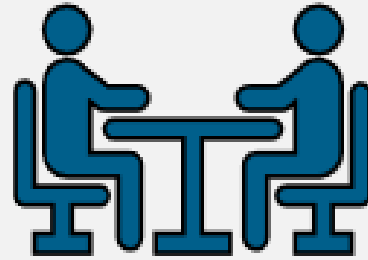
Kostenfokus und Kundenanforderungen: Die fehlende Bereitschaft der Kunden, höhere Preise für nachhaltige Produkte zu zahlen, führt zu einem Zielkonflikt. Dies erschwert die Umstellung auf recycelte Materialien und die Wettbewerbsfähigkeit nachhaltiger Produkte.



Materialqualität: Schwierigkeiten bei der sortenreinen Trennung von Kunststoffen und große Toleranzen bei Verpackungsmaterialien beeinträchtigen die gleichbleibende Materialqualität und Wiederaufbereitung.



**Desktop-Research
/ Online-Umfragen**



**Semi-strukturierte
Interviews**



**Vor-Ort Workshops und
Begehungen**

Methodisches Vorgehen

Von der Analyse zur Qualifizierung



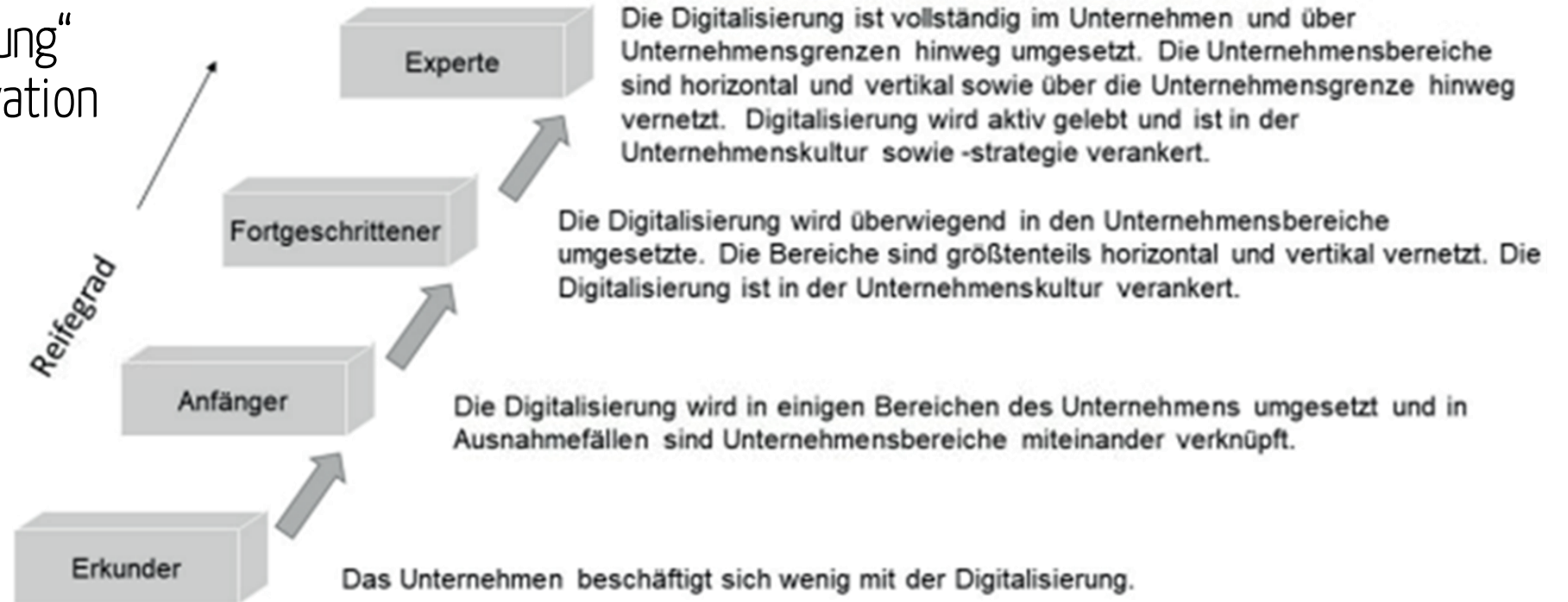
Methodisches Vorgehen

Von der Analyse zur Qualifizierung



Ermittlung des Reifegrades von Unternehmen in der Kunststoffindustrie unterschiedlichen Handlungsfeldern
(angelehnt an Freijo et al. 2021; Ellen MacArthur Foundation, 2021)

Beispiel „Digitalisierung“
Handlungsfeld „Innovation
& Technologie“





Bewusstsein: Bedarf, die Mitarbeitermotivation und -beteiligung an nachhaltigen Praktiken durch gezielte Bildungsangebote zu fördern und das Bewusstsein für die strategische Bedeutung der Kreislaufwirtschaft zu stärken.



Know-How zum Umgang mit Rezyklaten, neuen Materialien, veränderten Produktionsprozessen und Automatisierung, sortenreine Sortierung, Design for Recycling/Sustainability



Kenntnisse zu regulatorische Anforderungen (European Green Deal, Nachhaltigkeitsreporting nach EU-Taxonomie)



Soft Skills & Führungskräfteentwicklung: Schlüsselrolle für Führungskräfte - Identifikation des Bedarfs und Umsetzung von Maßnahmen



Teamkomposition: Es besteht ein Bedarf an interdisziplinären Teams, die durch die Zusammenarbeit von Ingenieuren, Physikern und Chemikern Best Practices effektiv teilen und nachhaltige sowie effiziente Arbeitsprozesse etablieren können.



Vertrieb und Marketing: Hoher Handlungsbedarf, um durch gezielte Sensibilisierung der Abnehmer für Nachhaltigkeit im Rahmen der Kreislaufwirtschaft zu sorgen.



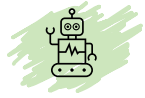
Innovationskultur: Bedarf, soziale und technische Innovationen einzuführen und umzusetzen



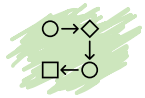
Digitalisierung: Es besteht ein klarer Bedarf an umfassender Digitalisierung aller relevanten Daten und Prozesse, einschließlich der Automatisierung der Auftragsweitergabe und der Überwachung von Maschinendaten.



Intelligente Systeme: Es besteht Bedarf an Technologien zur effizienten Sammlung und Identifikation von Materialien sowie an vollautomatisierten, benutzerfreundlichen Systemen zur präzisen Vorhersage des Werkstoffverhaltens, mit Fokus auf Industrie 4.0 zur Prozessoptimierung und Fehlerreduktion.



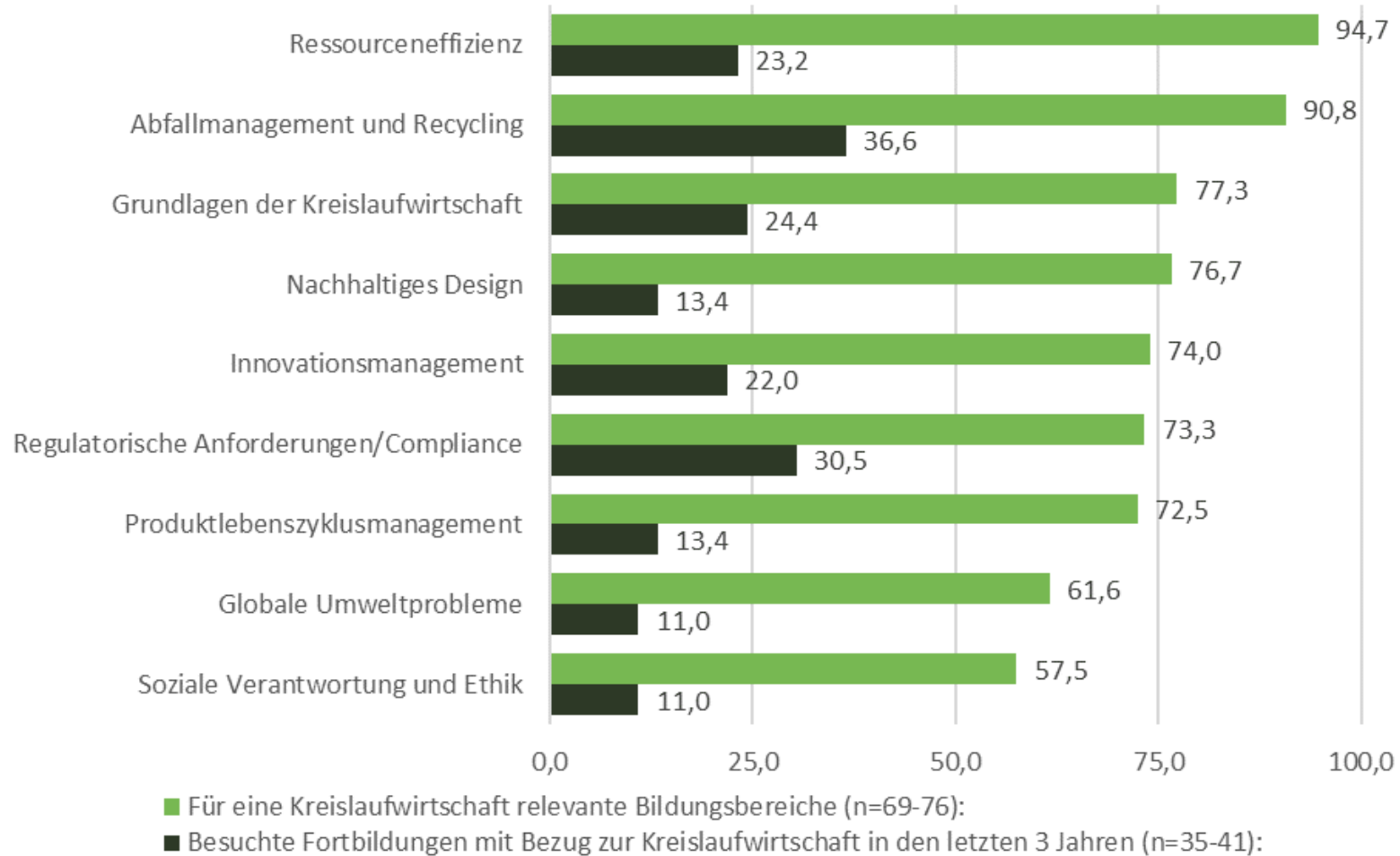
Autonomie: Erforderlich sind selbstregulierende Maschinen, die automatisch auf Abweichungen reagieren und sich durch intelligente Vernetzung und Datenrückmeldung selbst nachregulieren können.



Prozessoptimierung: Es gibt einen dringenden Bedarf, bestehende Prozesse durch verstärkten Einsatz von Anomalieerkennungssoftware und die Integration von Künstlicher Intelligenz zu optimieren und effizienter zu gestalten.

Transformationsanforderungen

Bereiche mit Bedarf an Qualifizierungen



- **KMU-geeignet** anhand der identifizierten Kompetenzbedarfe
- **Adressieren die wichtigsten Tätigkeitsprofile der Kunststoffindustrie** und eignen sich im Idealfall für einen Querschnitt von angelernten Mitarbeitenden bis zu Akademiker*Innen.
- Einbezug der Betrieblichen Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)
- Identifizierte Lernziele der betrieblichen Bildung, inhaltliche Themenstellungen und darauf abgestimmte, geeignete Formate
- Befähigung der Lernenden dazu, informierte Entscheidungen zu treffen, verantwortungsbewusst zu handeln, zum Schutz der Umwelt beizutragen und Aspekte einer nachhaltigen Wirtschaft und einer gerechten Gesellschaft zu berücksichtigen.
- Befähigung der Lernenden, für sich selbst und andere schützend gesundheitsbezogen betrieblich zu handeln

- Modularer und personalisierter Ansatz für Fach- und Führungskräfte
- Berücksichtigung von heterogenen und ggf. inklusiver Lernenden, z.B. adaptive und sprachensible Vermittlung der Kreislaufwirtschaft von Kunststoffen
- Train-the-Trainer Ausbildung für betriebliche Bildung, ggf. mithilfe von Social Video Learning
- Anschauungs- Info- und Demonstrationsmaterial zum Handeln in der Kreislaufwirtschaft, mithilfe von virtuellen Laboren, wissensbasierte KI-Assistenten, Serious Games und Branchingszenarien
- Medien dienen:
 - als Informations- und Präsentationsmaterial
 - als Werkzeug und Arbeitsmittel
 - Gestaltung von Lernaufgaben
 - zur Prüfung und Beurteilung
 - zur Lernberatung und Kommunikation

(vgl. Petko 2010, 2014 sowie Reuser 2009, 2011)

- Entwicklungstandems aus den fachlichen und methodisch-didaktischen Partnern entwickeln Angebote in iterativen Entwicklungsprozessen und mit starker Einbeziehung der Zielgruppen (Ziel: hoher Praxisbezug)
- Fachliche Themen der Kreislaufwirtschaft und Themen zu Change-Management, partizipativen Gestaltung von Arbeitsprozessen oder digitale Kollaboration
- Zunächst Verprobung mit Mitarbeitenden der Partnerunternehmen
- Langfristig Durchführung durch SKZ-Lehrkräfte im KARE Kompetenzzentrum
- Verstetigung in Train-the-Trainer Formate für Ausbilder*Innen und Personalentwickler*Innen
- Implementierung eines Lernmanagementsystem (LMS) mit einem zu entwickelnden Blended-Learning-Konzept (Online- und Offline-Qualifizierungen) und Elementen des sozialen Lernens (Social-Blended-Learning) und modulares und arbeitsplatznahes Lernen

Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., Hanemaaijer, A., & PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. (2017). Circular economy: Measuring innovation in the product chain (PBL Publication No. 2544). PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

Ellen MacArthur Foundation. (2021, June 3). Circulytics: Measuring circular economy performance. Abgerufen am 13.08.2025, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/circulytics/resources>

Freijo, J. J., Tanda, S. B., McCalla-Leacy, J., Borkowsky, A., Schäfer, M., Rintel, M., Jenisch, J., Field, A., Castelein, A., Alon, H., World Business Council for Sustainable Development & Circular Transition Indicators project of WBCSD's Products & Materials Pathway. (2021). Circular Transition Indicators v4.0. In Circular Transition Indicators V4.0 Metrics for business, by business.

Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., Hanemaaijer, A., & PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. (2017). Circular economy: Measuring innovation in the product chain (PBL Publication No. 2544). PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.

Petko, D. (2010, 2014) & Reusser, K. (2009, 2011) in: Toolbox Lehrerbildung. CC-BY-SA-4.0. <https://www.toolbox.edu.tum.de/>