



Circular Plastics Economy

Wir führen Kunststoffe im Kreislauf





Inhalt

Auf dem Weg zur zirkulären Kunststoffwirtschaft	4
Der Forschungscluster im Überblick	5
Division Materials	6
Zirkuläre Werkstoffe entwickeln	8
Division Systems	10
Zirkuläre Systeme gestalten	12
Division Business	14
Zirkuläre Produktdesigns erproben	16
Wissenschaftliche Ergebnisse	18
Sechs Standorte – ein virtuelles Institut	20
Clusterleitung Board of Management	22
Impressum	23

Auf dem Weg zur zirkulären Kunststoffwirtschaft

Kunststoff ist das Material unserer Gegenwart und Zukunft. Er ist leicht, funktional und günstig. Er steckt im Auto, in Elektronik, Kosmetik oder Möbeln und kommt in nahezu allen Bereichen der Medizin zum Einsatz. Gleichzeitig gilt der polymere Alleskönner aber als Wegwerfartikel und Umweltsünder. Ein Image, das den Blick auf sein enormes Potenzial überschattet.

2020 lag die weltweite Kunststoffproduktion bei fast 367 Millionen Tonnen, 55 Millionen davon wurden in Europa hergestellt.* Zur Anwendung kommt das Material vor allem in der Verpackungsindustrie, der Baubranche, dem Fahrzeugbau und der Elektronikindustrie. Und die Nachfrage steigt weiter.

Ineffiziente Recyclingsysteme: Zu viel Plastik gelangt in die Umwelt

Noch allerdings stecken wir weltweit in einer linearen Kunststoffwirtschaft. Oft werden Plastikabfälle deponiert oder gelangen als Müll in die Umwelt, Recyclingsysteme sind ineffizient oder fehlen ganz. Nur wenig Kunststoffzyklate erreichen eine so hohe Qualität, dass sie zu neuen Produkten werden.

Der Umgang mit Kunststoff muss sich ändern

Die Lösung: Unser Umgang mit Kunststoff muss sich grundlegend ändern. Wir müssen den Weg zu einer zirkulären Kunststoffwirtschaft finden, in der weniger fossile Ressourcen entnommen, Produkte länger genutzt sowie End-of-Life-Verluste reduziert werden.

An dieser Stelle setzt der Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE an. Sechs Institute der Fraunhofer-Gesellschaft entwickeln mit Partnern aus der Wirtschaft Systemleistungen für eine funktionierende zirkuläre Kunststoffwirtschaft. Wie müssen Kunststoffprodukte gestaltet sein, damit sie nach Gebrauch nicht mehr in der Umwelt landen? Ab wann ist Ihr Produkt schon Teil der Circular Plastic Economy? Und wie können Kunststoffe, die doch in die Umwelt gelangen, schnell und rückstandslos abgebaut werden?

* <https://s.fhg.de/plasticseurope>



Der Cluster ist
in drei Divisions
gegliedert.

Der Forschungscluster im Überblick

Der Wandel von einer linearen zu einer zirkulären Kunststoffwirtschaft gelingt nur mit einem Multi-Stakeholder-Ansatz. Der Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE vereint daher die Kompetenzen von sechs Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft und kooperiert eng mit Partnern aus der Wirtschaft. Gemeinsam arbeiten wir an systemischen, technischen und sozialen Innovationen und haben dabei den gesamten Lebenszyklus von Kunststoffprodukten im Blick.

Wer?

Sechs Forschungseinrichtungen haben sich zusammengeschlossen: das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT (Leitung), das Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP, das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT, das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV und das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF.

Was?

Fraunhofer CCPE zielt darauf ab, Kompetenzen zu bündeln und eine zentrale Anlaufstelle für die zirkuläre Kunststoffwirtschaft zu schaffen. Dabei werden ökonomische Entwicklungen und soziale Folgen analysiert sowie ein nachhaltiger Veränderungsprozess gestaltet.

Warum?

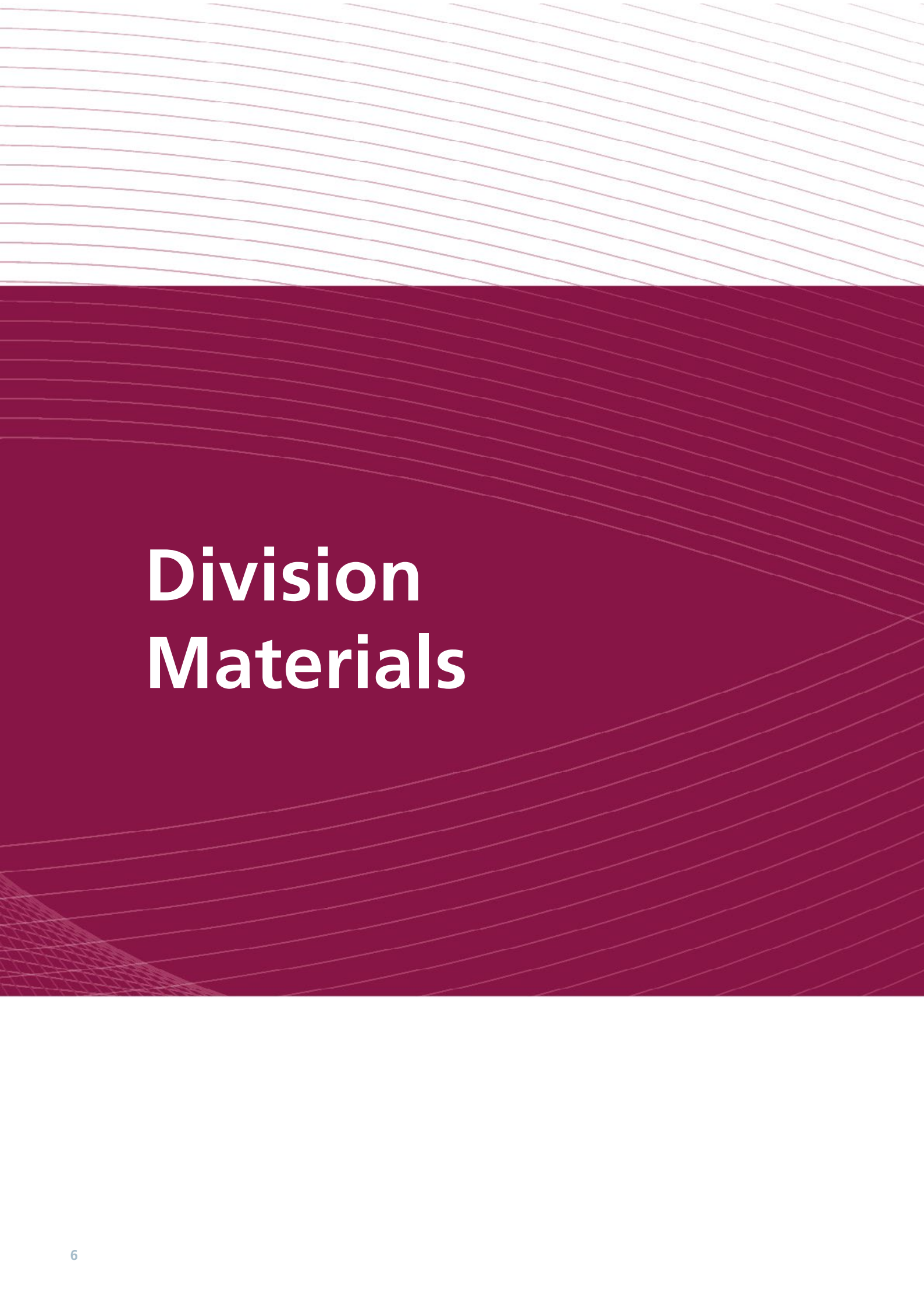
Gegenwärtig werden weltweit mehr Ressourcen verbraucht, als die vorhandenen Ökosysteme liefern können. Um eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen, müssen sowohl die Bewirtschaftung der Güter als auch die Lebensstile der Gesellschaft grundlegend geändert werden. Dabei fühlt sich der Forschungscluster den »Sustainable Development Goals« (SDGs) der Vereinten Nationen verpflichtet – vor allem Ziel Nummer 12: »Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion«.

Wie?

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeit erfolgt in drei Divisions, die sich am Lebenszyklus von Kunststoffprodukten orientieren. Jeder dieser Divisions sind wiederum zwei Research Departments zugeordnet.

Forschungs- und Entwicklungsarbeit erfolgt vernetzt entlang des Lebenszyklus von Kunststoffprodukten. Maßgeschneiderte Kunststoffe, optimierte Systeme und erfolgreiche Geschäftsmodelle sind Ergebnisse dieser Forschungsprojekte.



The background features a series of thin, wavy lines in a light maroon color that sweep across the top half of the page. Below this, a solid maroon band spans the width of the page, containing the main title. The bottom half of the page is plain white.

Division Materials

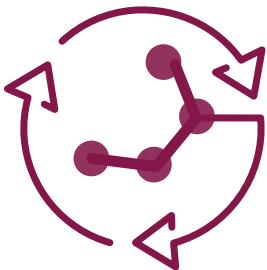


Zirkuläre Werkstoffe entwickeln

In der **Division Materials** werden Kunststoffe aus einem nachhaltigen Ressourcenmix zu funktionalen und langlebigen Werkstoffen für eine geschlossene Kreislaufwirtschaft verarbeitet. Polymere und Compounds basierend auf zirkulären Prinzipien und umweltverträgliche Additivsysteme sorgen für stabile Rezyklate, vielfache Recyclingumläufe und – falls erforderlich – einen kontrollierten Abbau in der Umwelt.

Division **Materials**

Research Department »Circular Polymers«

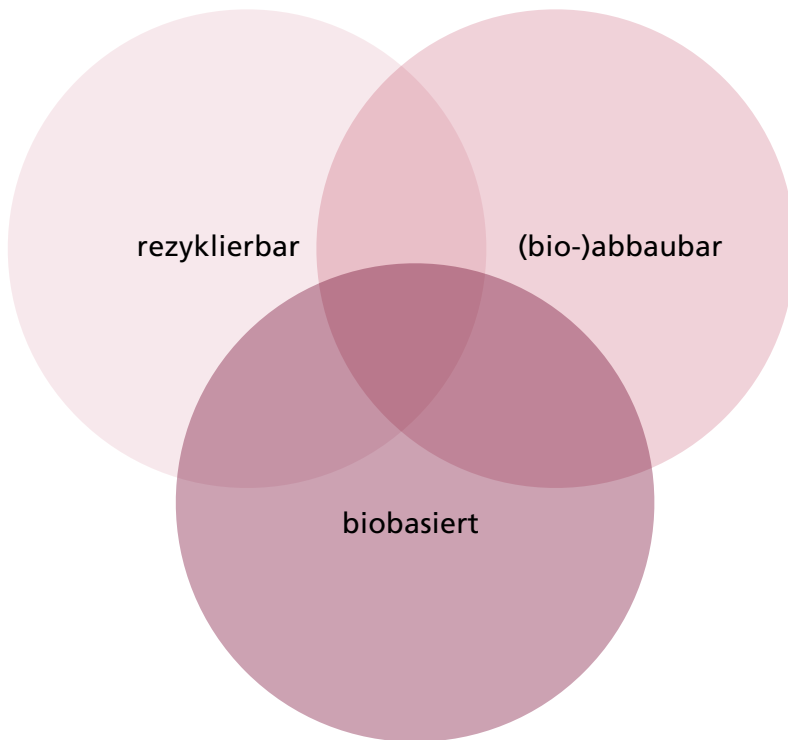


Am Anfang der Wertschöpfungskette Kunststoff steht das Polymer, ein chemischer Stoff, der aus Makromolekülen besteht. Synthetische oder halbsynthetische Polymere bilden die Hauptbestandteile bei der Herstellung von Kunststoffen. Wir erforschen neue Polymersynthesen und Verarbeitungsprozesse, um recyclingfähige und abbaubare Materialien auf Basis nachwachsender Rohstoffe zu erhalten.

Um biobasierte Bausteine zu neuen Polymeren verknüpfen zu können, entwickeln wir bereits bestehende Synthesetechniken weiter oder wandeln die Kettenarchitektur bekannter Polymere entsprechend um. Darüber hinaus konzipieren wir innovative Verarbeitungstechnologien, um selbstverstärkte Einkomponenten-Materialien entwickeln zu können.

Ein besonderes Augenmerk der Forschungsaktivitäten liegt auf dem Alterungs- und Abbauverhalten von Kunststoffen. Die verschiedenen Lebenszyklusphasen und Umwelteinflüsse werden mithilfe von Testständen unter realistischen Bedingungen simuliert. So liefern bestimmte Parameter wie Temperatur, UV-Licht, Sauerstoff und Feuchtigkeit wichtige Informationen, um das gewünschte Abbauverhalten gezielt kontrollieren zu können.

Division Materials



Ihr Nutzen

Erhöhen Sie die Zirkularität Ihrer Materialien, gewinnen Sie neue Kund*innen und vermeiden Sie Kunststoffemissionen in die Umwelt.

Sprechen Sie uns an


materials@ccpe.fraunhofer.de

Research Department »Circular Additives and Compounds«

Wir optimieren Funktionalität und Einsatzdauer konventioneller und biobasierter Polymere. Additive spielen hier eine entscheidende Rolle. Sie werden als Zusatzstoffe den Produkten hinzugefügt, um eine schonende und sichere Verarbeitung zu gewährleisten sowie Langzeiteigenschaften wie Stabilität zu ermöglichen. Ferner werden mithilfe von Additiven gezielt Eigenschaften von Kunststoffen anwendungsgerecht eingestellt.

Wir entwickeln passgenaue Additive und Zusammensetzungen, die den Polymeren einen Langzeiteinsatz, ein optimales werkstoffliches Recycling oder eine gezielte biologische Abbaubarkeit ermöglichen. Dafür untersuchen wir, welche Vorschäden und Verunreinigungen sich in Kunststoffabfällen finden lassen, die durch privaten oder gewerblichen Gebrauch entstanden sind, und wie trotzdem neue Produkte daraus entstehen können. Diese Arten von Kunststoff werden als »Post-Consumer-Rezyklate« bezeichnet.

Darüber hinaus prüfen wir, ob und inwieweit Additivsysteme aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden können. Wir entwickeln neue biobasierte Additivsysteme, die einen kontrollierten und bei Bedarf zeitlich gesteuerten Abbau zulassen. Dabei beschäftigen wir uns sowohl mit Polymeren auf Basis fossiler Rohstoffe als auch mit biobasierten Polymeren, die wir modifizieren oder neu entwickeln.



Division Systems

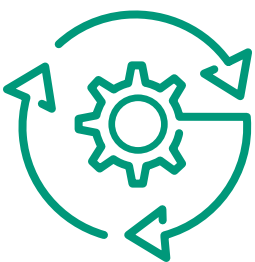


Zirkuläre Systeme gestalten

Effiziente Sammel- und Transporttechnologien gehen mit neuen Recyclingverfahren einher. In der **Division Systems** entstehen digital abgebildete Prozesse und so optimale Wertschöpfungskreisläufe. Durch intelligente Erfassungs-, Sortier- und Recyclingmethoden können Kunststoffe gewonnen und genutzt werden. Digitalisierung, Markierung und Systemanalyse ermöglichen eine effiziente Logistik sowie die Bewertung von Produktlebenszyklen. So wird aus Kunststoffabfall »recycled content«.

Division Systems

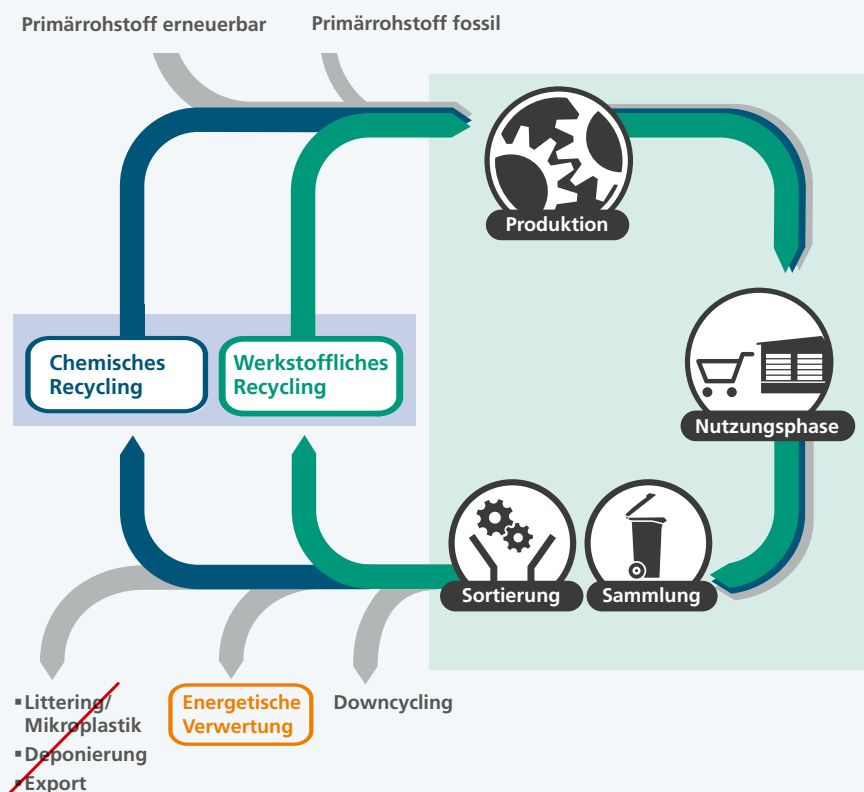
Research Department »Advanced Recycling«



Eine erfolgreiche zirkuläre Kunststoffwirtschaft erfordert optimierte Erfassungs- und Sortierverfahren, die dem Wertstoffrecycling vorgelagert sind. Mit fortschrittlichen Verfahrenstechnologien werden Polymere und auch Monomere zurückgewonnen, die dem Kreislauf zu Beginn zugeführt und anschließend zu Produkten weiterverarbeitet werden können.

Wir optimieren die vorgelagerten Prozessschritte beim bisherigen Recycling von Kunststoffen. Ziel ist es, dass bei Erfassung und Sortierung der Kunststoffabfälle mehr geeignetes Material als Rohstoff wieder in die Produktion zurückgeführt werden kann (»recycled content«). Wir entwickeln rohstoffliche und werkstoffliche Verfahren sowie konzeptionelle Ansätze, um aus den branchenspezifischen Lebenszyklen des Kunststoffs Polymere und Monomere zu gewinnen, die sofort weiterverarbeitet und für unterschiedliche Anwendungen eingesetzt werden können. Untersucht werden dafür sowohl chemische Recyclingverfahren für konventionelle und biobasierte Polymere als auch Verwertungsstrategien für Massenkunststoffe wie PS (Polystyrol), PET (Polyethylenterephthalat) und PU (Polyurethan).

Wir erarbeiten konzeptionelle Maßnahmen für eine optimierte Erfassung und Sortierung. Ganzheitlichkeit ist besonders wichtig: Unsere umfassende Analyse berücksichtigt deshalb Parameter wie Ökoeffizienz und die Aufwand-Nutzen-Relation. So entsteht ein Maßnahmenkatalog, der die unterschiedlichen Branchen und Kunststoffarten einbezieht und den länderspezifischen abfallwirtschaftlichen Entwicklungsständen gerecht wird.



Research Department »Circular Logistics and Sustainability«

In diesem Research Department werden innovative Verfahren für eine effiziente Logistik entwickelt. Nachhaltigkeitsbewertungen und Ökobilanzen unter Berücksichtigung verschiedener Kreislaufcharakteristika sollen zu einer optimierten Kreislaufführung von Kunststoffen führen. Darüber hinaus sollen neue Bewertungsmethoden entstehen, die die Richtung von Material- und Produktinnovationen anzeigen sowie künftig ein Monitoring der zirkulären Wertschöpfungsketten von Kunststoffströmen erlauben.

Um die Kreislaufführung von Kunststoffen langfristig effizient durchführen und bewerten zu können, bedarf es einer vollständigen digitalen Erfassung des jeweiligen Kreislaufzustandes.

Mithilfe virtueller Abbilder von Kunststoffen und Produkten, für die im Forschungscluster neue Methoden entwickelt werden, entsteht eine digitale Transparenz als Grundlage für ein lebenszyklusweites Prozessdatenmanagement. Das Konzept des »digitalen Zwillings« ermöglicht es, künftig Kunststoffe im Kreislauf zu verfolgen sowie ökonomisch und ökologisch zu bewerten. Wir beziehen bei neuen Maßnahmen zur zirkulären Wertschöpfung Kunststoff-Stakeholder aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft mit ein.

Ihr Nutzen

Identifizieren Sie zirkuläre Innovationen für Ihre Produkte und erhöhen Sie den Anteil an Recyclingmaterial.

Sprechen Sie uns an

systems@ccpe.fraunhofer.de



Division Business



Zirkuläre Produktdesigns erproben

Die **Division Business** bietet branchenübergreifend ganzheitliche Systemleistungen für zirkuläre Kunststoffe: von Bewertungstools, Produktdesigns und Prototypen über Recycling bis zu Akzeptanzprozessen und Geschäftsmodellen. Material- und Technologieinnovationen werden an Prototypen demonstriert und praktisch erprobt. Anhand eines Mehrwegtransportbehälters und eines Autokindersitzes werden Vermarktungsstrategien für zirkuläre Produkte erarbeitet.

Division **Business**



Research Department »Application and Demonstration«

Anhand zweier Demonstratoren entwickeln wir industriennahe zirkuläre Produktdesigns. Die Entwicklung beruht auf dem vorhergehenden Circular Assessment der bestehenden Produkte. Neben einer hohen Wirtschaftlichkeit und einer langen Lebensdauer sollen die Demonstratoren vor allem gut reparier- und recycelbar und ihre Werkstoffe bei Bedarf in der Umwelt abbaubar sein.

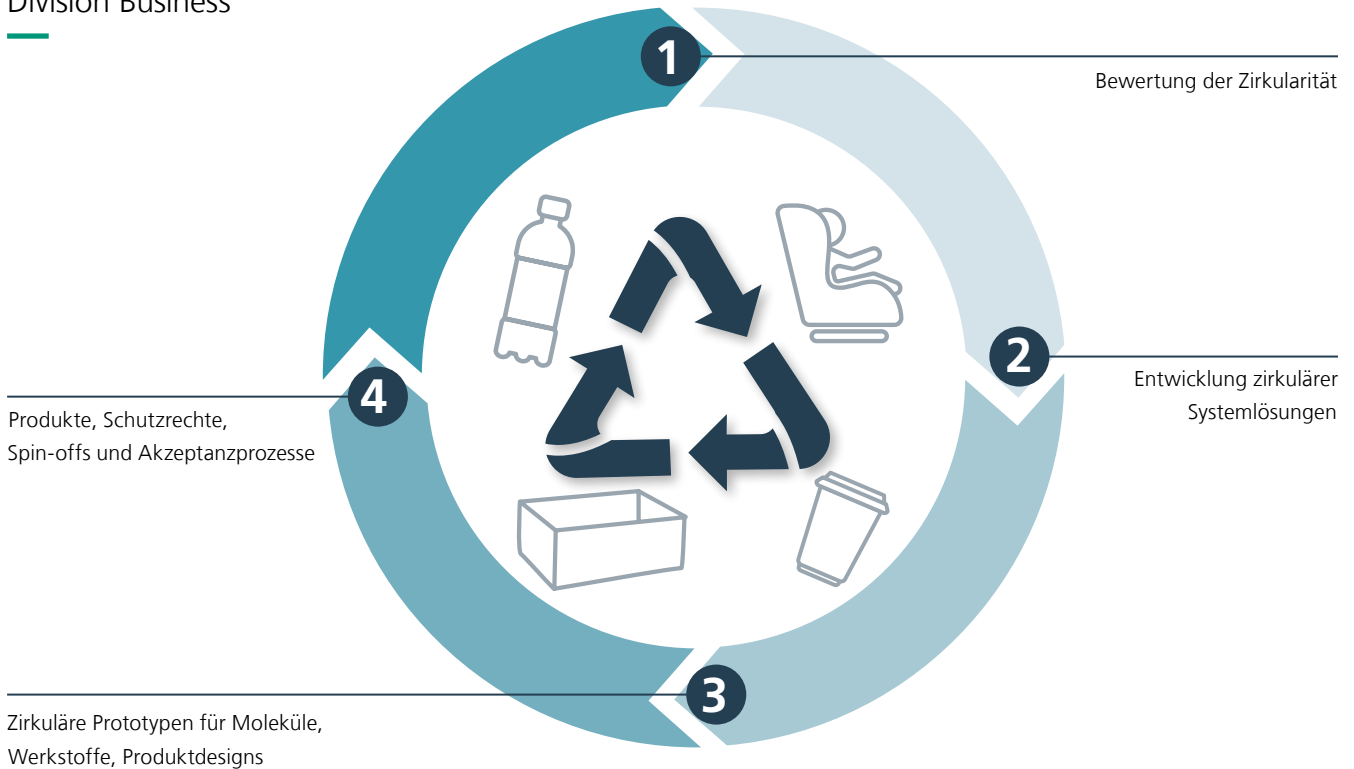
Wir führen die neu entwickelten Konzepte, Werkstoffe und Systeme aus der Division Materials und der Division Systems zu zwei Demonstratoren zusammen. Ausgewählt haben wir Demonstratoren mit einem großen Innovationspotenzial, die einen konkreten Markt repräsentieren und sich gut auf weitere Produkte übertragen lassen.

Demonstrator 1 Mehrwegtransportbehälter für den Online-Handel

Demonstrator 2 Autokindersitz, stellvertretend für weitere Sitzsysteme

Am konkreten Produkt erarbeiten wir mit der Industrie notwendige Prozesstechnologien und mögliche Anwendungen. Der Fokus liegt auf neuen Verarbeitungstechnologien sowie der Entwicklung neuer Designkonzepte für kreislauffähige Produkte. Dabei stehen die Eigenschaften Langlebigkeit, Reparierbarkeit und Adaptivität im Vordergrund.

Division Business



Research Department »Business and Transformation«

Der Wandel zu einer erfolgreichen zirkulären Kunststoffwirtschaft gelingt, wenn innovative Vermarktungsstrategien und neue Geschäftsmodelle in das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk integriert werden.

Dazu werden z. B. folgende Gestaltungsinstrumente entwickelt und angewendet:

- Innovative Designwerkzeuge
- Innovationsradar
- Modellierung von zirkulären Geschäftsmodellen.

Mit dieser Toolbox wird zu einem frühen Zeitpunkt der Zirkularitätsgrad von Materialien und Produkten untersucht. Mit dem Ergebnis werden Richtung und Weg von erfolgsträchtigen Material-, System- und Produktinnovationen bestimmt. Sie bilden den Ausgangspunkt für einen neuen Innovationskreislauf.

Ihr Nutzen

Finden Sie optimale Lösungen für Ihren Zielmarkt und profitieren Sie von zirkulären Produkt- und Geschäftsmodellen.

Sprechen Sie uns an

business@ccpe.fraunhofer.de



Wissenschaftliche Ergebnisse

Der Startschuss für den Forschungscluster Circular Plastics Economy CCPE fiel Ende 2018. Seitdem konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einige beachtliche Erfolge erzielen – von einem Versuchsstand für Abbautests in der Umwelt über Lösungen für werkstoffliches und chemisches Recycling im Demonstrationsmaßstab bis zu Circular Assessment Methoden. Einige der Ergebnisse im Überblick.

Link zum Self-Check

www.crl.fraunhofer.de

Circular Readiness Level® (CRL®)

Ob Produkte, Dienstleistungen oder Geschäftsmodelle – mit Hilfe des Circular Readiness Level® (CRL®) bietet der Cluster Methoden und Tools, um Produkte und Produktsysteme auf verschiedenen Detaillierungsebenen zu bewerten. Ein einfacher Einstieg ist über den Self-Check möglich: Unternehmen können in 15 Kategorien ihre Produkte selbst bewerten. U.a.:

- Wie ist es um Multifunktionalität, Reparaturfähigkeit oder Zerlegbarkeit eines Produktes bestellt?
- Besteht das Produkt aus sekundären, erneuerbaren oder bioabbaubaren Kunststoffen?
- Kann das End-of-Life-Produkt recycelt werden?

Am Ende erhalten Unternehmen sowohl eine Einschätzung über den Circular Readiness Level® (CRL®) ihrer Maßnahme als auch Handlungsempfehlungen für weitere Schritte: In Ökobilanzen stellen wir Kreislaufcharakteristika wie Reuse, Repair und Recycle gegenüber und quantifizieren Umweltwirkungen zirkulärer Strategien.

Lebensdauer und Rezyklierbarkeit biobasierter Kunststoffe verlängern

Im CCPE-Labor entstehen neue Additive für biobasierte Kunststoffe wie Polymilchsäure und Polybutylensuccinat. Ihre Aufgabe: Lebensdauer und Rezyklierbarkeit der Kunststoffe verlängern, ohne ihre Verarbeitungseigenschaften zu verändern. Gleichzeitig sollen die Additive einen kontrollierten Abbau der Kunststoffe in der Umwelt ermöglichen.



»Wäre es nicht großartig, wenn gebrauchte Gesichtsmasken, die möglicherweise Viren oder Bakterien enthalten, zu neuen Masken in neuwertiger Qualität recycelt werden könnten?«

Dr. Peter Dziezok

Procter & Gamble Service GmbH

Technische Fasern auf Basis von Polymilchsäure (PLA)

CCPE-Forschende entwickeln einen Herstellungsprozess von PLA-basierten Filamentgarnen für technische Anwendungen nach dem Schmelzspinnverfahren. Durch gezieltes Ausnutzen der Stereokomplexierung erreichen sie dabei eine Verbesserung der thermischen Eigenschaften.

Das Besondere: Die Erhöhung der Schmelztemperatur dieser Fasern ermöglicht die Einarbeitung in eine konventionelle PLA-Matrix und die Entwicklung von innovativen, eigenverstärkten Verbundmaterialien, die sich besser recyceln lassen.

PLA-Partikelschaum treibmittelbeladenes Granulat (links), vorgeschäumte Partikel (Mitte), versinterte Platte (rechts)

Chemisches Recycling von Kunststoffen

Verbundmaterialien wie CFK, GFK, Duroplaste, Harze oder Rückstände aus der Aufbereitung von Elektroschrott und Altfahrzeugen landen mangels Alternativen häufig in der thermischen Verwertung. Das möchten die CCPE-Forschenden ändern: Sie arbeiten an einem Pyrolyse-Verfahren zur Rückgewinnung von Grundchemikalien. Dabei wird durch Depolymerisation aus glasfaserverstärkten Kunststoffabfällen ein Styrolkonzentrat erzeugt, das erneut zu Polystyrol polymerisiert werden kann.

CCPE-Innovationsradar

Wie innovativ sind Produkte und Prozesse, die zur Gestaltung einer zirkulären Kunststoffwirtschaft beitragen sollen? Antworten auf diese Frage liefert der CCPE-Innovationsradar. Auf Basis von Marktrecherchen, Trendanalysen und eigenem Know-how werden mit seiner Hilfe Maßnahmen eingeordnet und Marktchancen bewertet.

Weitere Ergebnisse

www.ccpe.fraunhofer.de

Sechs Standorte – ein virtuelles Institut

Auf ein Wort: Das sagen die Akteure des Clusters

1 | Darmstadt

Das Fraunhofer LBF liefert Lösungen für Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Kunststoffe.

»Das werkstoffliche Recycling trägt ganz wesentlich dazu bei, zentrale Herausforderungen unserer Zeit nachhaltig zu beherrschen. Es hat technisch und wirtschaftlich ein riesiges Potenzial, wenn es gelingt, Primärkunststoffe durch hochwertige Rezyklate zu ersetzen. Maßgeschneiderte Rezyklat-Additive sind dafür die Schlüsselkomponenten. Das ist eine zentrale Aufgabe, der sich die Partner unseres Clusters stellen.«

Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz, Institutsleiter Fraunhofer LBF | Division Materials/Business

2 | Dortmund

Das Fraunhofer IML steht für Materialflusstechnik, simulationsgestützte Unternehmens- und Systemplanung, Verkehrssysteme und Ressourcenlogistik.

»Durch die institutsübergreifende Bündelung von Kompetenzen in Material- und Produktentwicklung, Recyclingtechnologie, Digitalisierung, Geschäftsentwicklung und Logistik unterstützen wir die Kreislaufführung von Kunststoffen und schaffen einen systemischen Mehrwert für die ›Circular Plastics Economy‹.«

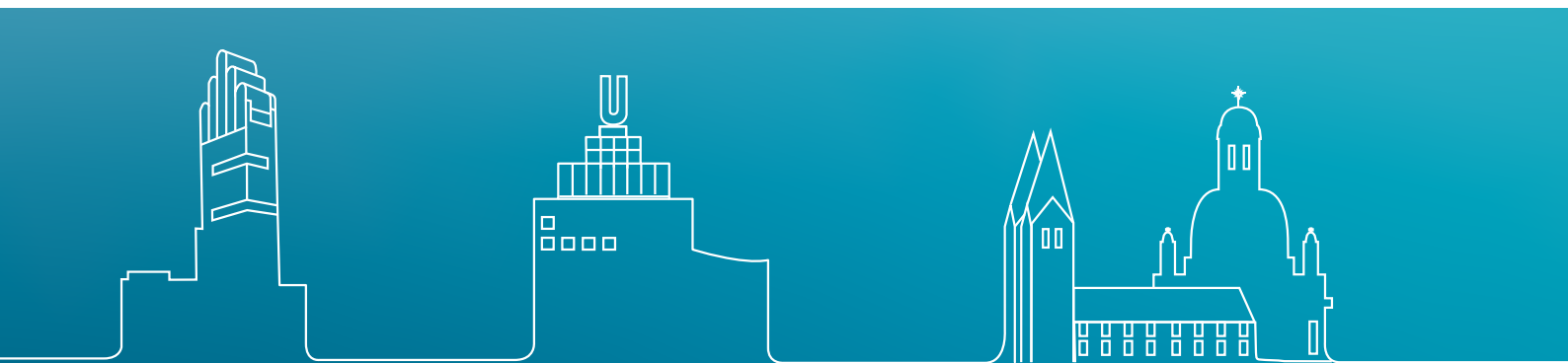
Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Institutsleiter Fraunhofer IML | Division Systems

3 | Freising

Das Fraunhofer IVV steht für Forschung in den Bereichen Lebensmittel, Verpackung, Produktwirkung, Verarbeitungsmaschinen sowie Recycling und Umwelt.

»Natürliche Ressourcen werden knapper, gleichzeitig wächst die Weltbevölkerung. Auf dem Weg zur Klimaneutralität und zur Entlastung der Umwelt ist gefordert, nachwachsende Rohstoffe industriell zu nutzen und eine Kreislaufführung von technischen Materialien ebenso wie von Packstoffen zu realisieren. Die Transformation zur Bioökonomie und Kreislaufwirtschaft erfordert unser gemeinsames Handeln. Dabei müssen wir Politik und Bevölkerung mitnehmen und einbinden – indem wir Qualität und Sicherheit garantieren, indem wir Akzeptanz schaffen. Dafür setzen wir uns im Cluster als Team ein.«

Prof. Dr. Andrea Büttner, Institutsleiterin Fraunhofer IVV | Division Business



1 | Darmstadt

Mathildenhöhe mit Hochzeitsturm

2 | Dortmund

Dortmunder U

3 | Standorte Freising, Dresden

Freisinger Dom | Frauenkirche DD

»Wir wollen die Kunststoffwirtschaft neu aufstellen. Wir wollen Impulse für das Umdenken bei der Produktion, bei der Nutzung, bei der Entsorgung und beim Recycling von Kunststoffen setzen. Das ist eine systemrelevante Aufgabe. Deshalb setzen wir beim Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE auf eine institutsübergreifende Forschungsstruktur aus sechs Partnerinstituten.«

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner, Institutsleiter Fraunhofer UMSICHT | Leiter des Clusters

»Die Transformation zur Circular Economy ist nichts weniger als die Transformation der bisher etablierten und gelebten Wirtschaftslogik. Das Neudenken von Produkten, deren Nutzung, der Umgang mit Produkten, Komponenten oder Materialien, das End-of-Life von Produkten und die dahinter stehenden Geschäftsmodelltransformation spannen ein breites Entwicklungsfeld auf. Diese Transformation wollen wir gemeinsam mit Unternehmen, Gesellschaft und Politik gestalten.«

Dr.-Ing. Manfred Renner, Fraunhofer UMSICHT | Division Business

»Nur mit einem systemischen Ansatz, wie er im Cluster verfolgt wird, können die zukünftigen Herausforderungen der kunststoffverarbeitenden Industrie hinsichtlich eines ›Circular Economy‹-Ansatzes bewältigt werden. Neben den Bestrebungen zu neuen, nachhaltigen Roh- und Werkstoffkonzepten ist auch ein Umdenken im Produktdesign zum Erreichen eines geschlossenen Wertstoffkreislaufs bei Kunststoffprodukten notwendig.«

Prof. Dr.-Ing. Frank Henning, Institutsleiter Fraunhofer ICT | Division Systems

»Kunststoffe müssen nicht aus der fossilen Ressource Erdöl hergestellt werden und sie müssen auch nicht die Umwelt belasten. Biobasierte und/oder bioabbaubare Kunststoffe – derzeit noch eine Nische – werden ihren Beitrag in einer zirkulären Kunststoffwirtschaft leisten. Daran arbeiten wir in der Division Materials.«

Prof. Dr. Alexander Böker | Fraunhofer IAP, Institutsleiter Fraunhofer IAP | Division Materials

4 | Oberhausen

Das Fraunhofer UMSICHT ist Wegbereiter in eine nachhaltige Welt. Mit unserer Forschung in den Bereichen klimaneutrale Energiesysteme, ressourceneffiziente Prozesse und zirkuläre Produkte leisten wir konkrete Beiträge zum Erreichen der 17 Sustainable Development Goals (SDGs) der Vereinten Nationen.

5 | Pfinztal

Das Fraunhofer ICT ist kompetent in chemischen Prozessen, Energiesystemen, Explosivstofftechnik, neuen Antriebssystemen, Kunststofftechnologie und Verbundwerkstoffen.

6 | Potsdam

Das Fraunhofer IAP macht Polymere fit für die Zukunft und deckt dabei den gesamten Bereich der Polymeranwendungen ab.



Clusterleitung



Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT | Institutsleiter
Leiter Fraunhofer CCPE
Tel.: 0208 8598-1102 | eckhard.weidner@umsicht.fraunhofer.de



Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Leiter Geschäftsstelle Fraunhofer CCPE
Tel.: 0208 8598-1171 | hartmut.pflaum@umsicht.fraunhofer.de



Julia Kast

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Marketingreferentin Fraunhofer CCPE
Tel.: 09661 8155-502 | julia.kast@umsicht.fraunhofer.de

Board of Management



Prof. Dr. Alexander Böker

Fraunhofer-Institut für Angewandte
Polymerforschung IAP
Institutsleiter | Division Materials



Prof. Dr.-Ing. Frank Henning

Fraunhofer-Institut für Chemische
Technologie ICT
Institutsleiter | Division Systems



Prof. Dr. Andrea Büttner

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik
und Verpackung IVV
Institutsleiterin | Division Business



Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und
Systemzuverlässigkeit LBF
Institutsleiter | Division Materials/Business



Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Fraunhofer-Institut für Materialfluss
und Logistik IML
Institutsleiter | Division Systems



Dr.-Ing. Manfred Renner

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits-
und Energietechnik UMSICHT
Bereichsleiter | Division Business

Impressum

Herausgeber

Fraunhofer Cluster of Excellence
Circular Plastics Economy CCPE

Geschäftsstelle des Clusters

Fraunhofer-Institut für Umwelt-,
Sicherheits- und Energietechnik
UMSICHT

Osterfelder Straße 3

46047 Oberhausen

www.umsicht.fraunhofer.de

Das Fraunhofer UMSICHT ist eine
rechtlich nicht selbstständige
Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft
zur Förderung der
angewandten Forschung e. V.
Hansastraße 27 c
80686 München

Redaktion/Lektorat

Dr.-Ing. Hartmut Pflaum

Julia Kast

Stefanie Bergel, M.A.

Layout, Satz, Grafik und Produktion

Silvia Lorenz, Lara Groenenstijn

Bildquellen

© Fraunhofer CCPE: Titel/Rückseite, S. 5, 6/7,
8/9, 10/11, 12/13, 14/15, 16/17, 20/21

S. 2/3, 18/19: Fraunhofer ICT:

S. 22 (Prof. Böker) Manuela Zydor,

S. 22 (Prof. Büttner): Rainer Lehmann

S. 22 (Prof. Henning): Fraunhofer ICT

S. 22 (Prof. Melz): Fraunhofer LBF/Katrin Binner

Rechtlicher Hinweis

Alle Rechte an Texten, Bildern und Darstellungen liegen beim Verlag, soweit nicht anders angegeben. In dieser Broschüre wiedergegebene Bezeichnungen können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Bei Abdruck ist die Einwilligung der
Fraunhofer-Gesellschaft erforderlich.

© Fraunhofer-Gesellschaft, München, 2022

We shape your business transformation
to the Circular Plastics Economy!

Weitere Informationen



 www.ccpe.fraunhofer.de

 s.fhg.de/linkedin-fraunhofer-ccpe