

CORDIS Results Pack

Kreislaufwirtschaft

Eine thematische Sammlung innovativer EU-finanzierter Forschungsergebnisse

Mai 2021

Innovative Lösungen für die industrielle und städtische Abfallwirtschaft



Forschung
und Innovation

ZWEITE
AUSGABE

Inhalt

3

Gebrauchte Textilien
als Rohstoff für die
chemische Industrie

5

Neue integrierte
Instrumente helfen dem
Bausektor beim Umstieg
auf die Kreislaufwirtschaft

7

Recycling von
Photovoltaik-Abfällen
bringt Kreislaufwirtschaft
voran

9

Eine neuartige, Cloud-
basierte Plattform hilft
Industriezweigen bei der
Minimierung von Abfall
und Verbesserung der
Nachhaltigkeit

12

Pilotprojekt in EU-
Regionen für einen Kreis-
laufwirtschaftsansatz
zur Bewirtschaftung von
Sperrmüll

14

Ökologische innovative
Lösungen für die
Abfallverwertung

16

Ein geschlossener
Kreislauf schützt die
Umwelt und erhöht die
Nachhaltigkeit

18

Vier europäische Städte
setzen die Prinzipien
der Kreislaufwirtschaft
erfolgreich um

21

Lokale
Kreislaufwirtschaften für
das Recycling städtischer
Bioabfälle mit potenziell
globaler Bedeutung

Editorial

Das heutige Wirtschaftsmodell von Gewinnung, Produktion und Entsorgung ist verschwenderisch und nicht nachhaltig. Unternehmen, Forschungsinstitute und Nichtregierungsorganisationen suchen daher nach Möglichkeiten, Produkte oder deren Bestandteile wiederzuverwenden und einen größeren Teil ihrer wertvollen Materialien und Energie im Rahmen einer Kreislaufwirtschaft zurückzugewinnen. In diesem Results Pack werden neun EU-finanzierte Projekte beleuchtet, die zur Transformation unserer Wirtschaft und Gesellschaft beitragen und das Wirtschaftswachstum von Umweltauswirkungen entkoppeln.

Der wachsende Wohlstand Europas hat zur verstärkten Gewinnung und Nutzung von Ressourcen geführt und somit die Erzeugung von mehr Abfall verursacht. Jede in der EU ansässige Person verursacht derzeit im Durchschnitt etwa fünf Tonnen Abfall, von denen nur eine begrenzte Menge recycelt wird, wobei die meisten Reste in der Deponie landen oder verbrannt werden.

Die Herausforderung bei der Bewirtschaftung steigender Abfallmengen, die insbesondere aus wachsenden Stadtgebieten hervorgehen, stellt erhebliche Kosten für die Gesellschaft dar, belastet die natürliche Umwelt und beschleunigt den Klimawandel. Dieses entsorgte Material stellt jedoch auch eine wertvolle Ressource dar, die durch die Förderung einer stärkeren Kreislaufwirtschaft für die Wirtschaft erhalten werden kann.

Verpflichtung zur Abfallverminderung

Die Projekte unterstützen die neuen politischen Prioritäten der Kommission unter Ursula von der Leyen, die im [europäischen Grünen Deal](#) dargelegt sind. Sie leisten einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung des neuen [Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft](#) und der [europäischen Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft](#).

Darüber hinaus legt die [Abfallrahmenrichtlinie](#) die grundlegenden Konzepte in Verbindung mit der Abfallwirtschaft fest, die Abfall, Recycling und Verwertung betreffen. Der im Juli 2018 in Kraft getretene [überarbeitete Rechtsrahmen für den Umgang mit Abfällen](#) setzt außerdem klare Ziele für die Abfallreduzierung und schlägt eine ehrgeizige und überzeugende langfristige Strategie für die Abfallwirtschaft und das Recycling vor.

Die EU hat sich demnach zur Umsetzung der Grundsätze der [Abfallwirtschaftshierarchie](#) verpflichtet, welche die Vermeidung von Abfall sowie dessen Wiederverwendung und Recycling fördert. Dies erfordert die Entwicklung und den Einsatz ökologisch innovativer Lösungen sowie ressourceneffizienter Produkte, Prozesse und Dienstleistungen.

Neue Ansätze

In diesem CORDIS Results Pack stellen wir innovative Lösungen im Rahmen von Projekten vor, die über das Programm Horizont 2020 durch die EU finanziert werden und sich für die Abfallverminderung sowie eine verbesserte Ressourceneffizienz in Bereichen wie Textilien, Bauwesen, Photovoltaik, Stahlindustrie, Sperrmüll und städtischem Abfall einsetzen.

Das Projekt [RESYNTEx](#) ging Textilabfälle durch die Schaffung eines neuen Konzepts für die Kreislaufwirtschaft an, bei dem Textilien in Ausgangsstoffe für die chemische Industrie und die Textilindustrie verwandelt werden. Ein anderes Projekt, das unter dem Namen [BAMB](#) läuft, reduziert Bau- und Abbruchabfälle durch eine neue standardisierte Baumethode für die Kreislaufwirtschaft, die dem Bausektor die Rückgewinnung, Reparatur und Wiederverwendung von Baumaterialien ermöglicht.

Unterdessen wurde im Zuge des Projekts [CABRISS](#) nicht nur für die Photovoltaik-, sondern auch für die Elektronik- und Glasindustrie eine Kreislaufwirtschaft entwickelt, um neue Geschäftsmöglichkeiten durch die Rückgewinnung hochwertiger Materialien zu eröffnen. Das Projekt [FISSAC](#) demonstriert hingegen ein neues Paradigma, das auf einem innovativen industriellen Symbiosmodell mit einem Ansatz der Abfallvermeidung für die Bau- und Abbruch-Wertschöpfungskette gründet.

Ein weiteres Projekt ist [URBANREC](#), das der Erstellung eines innovativen Bewirtschaftungssystems für Sperrmüll gewidmet ist, um die Abfallvermeidung zu verbessern und zu neuen Formen der Abfallbehandlung zu ermutigen, durch die recycelte Produkte mit hohem Mehrwert gewonnen werden können. Im Rahmen des Projekts [Waste4Think](#) wurden Informations- und Kommunikationstechnologien genutzt, um alle Stufen der Abfallwertschöpfungskette zu optimieren. Die Grundlage bildete dabei ein globaler Ansatz mit Schwerpunkt auf der Beteiligung der Bevölkerung, um den Umstieg zur Kreislaufwirtschaft und die Wende hin zu nachhaltigeren, umweltschonenderen Städten zu bewerkstelligen.

Das Projekt [CIRC-PACK](#) entwickelte zahlreiche Innovationen zur Unterstützung einer Cradle-to-Cradle-Kreislaufwirtschaft innerhalb der Wertschöpfungskette von Kunststoffverpackungen. Unter dem Projekt [FORCE](#) wurde daran gearbeitet, den Verlust von Materialien in der Linearwirtschaft zu minimieren und in vier europäischen Städten eine Kreislaufwirtschaft mit Schwerpunkt auf Kunststoff, Holz, Elektro- und Elektronik-Altgeräten sowie Bio- und Lebensmittelabfällen zu realisieren. Zu guter Letzt wurden im Projekt [DECISIVE](#) neue dezentrale Lösungen für die Bioabfallbewirtschaftung erarbeitet.

Gebrauchte Textilien als Rohstoff für die chemische Industrie

In ganz Europa werden nicht genug Textilabfälle recycelt. Um dieses Problem anzugehen, wurde im Rahmen des Projekts RESYNTEX durch die Herstellung von Sekundärrohstoffen aus nicht mehr tragbarem Textilabfall eine neue Kreislaufwirtschaft für die chemische Industrie und die Textilindustrie geschaffen.



© Aleksandra LOBNIK, IOS Ltd

Die Textilindustrie der EU erzeugt pro Jahr schätzungsweise 16 Millionen Tonnen Abfall. Rund zwei Drittel dieses Abfalls werden in Deponien abgeladen oder verbrannt, was mit großen Umweltauswirkungen und hohen Kosten verbunden ist. Wertvolle Ressourcen, die nicht aus diesem Abfallstrom zurückgewonnen werden, gehen verloren.

RESYNTEX verändert diese Lage durch sein innovatives Pilotprojekt – eine Recyclinganlage für Textilien – die pro Jahr bis zu 100 Tonnen Abfall recycelt. Diese Demonstrationsanlage

in Slowenien verwandelt Textilabfall in Sekundärrohstoffe für die chemische Industrie und Textilbranche, um das Kreislaufprinzip zu befolgen und die Umweltauswirkungen zu mindern.

Das Projekt setzte entlang der gesamten Textil-Wertschöpfungskette innovative Technologien ein. Der sortierte Textilabfall wird hierbei chemisch behandelt, um Ressourcen wie Fasern auf Proteinbasis, die für die Herstellung von Klebstoffen für Holzplatten verwendet werden, und Zellulosefasern für die Herstellung von Bioethanol zu gewinnen. Die Forschungsgruppe

baut nun die Kapazitäten der vielversprechendsten chemischen Hydrolyse-Verfahren zur Gewinnung neuer Rohstoffe für die Herstellung biologisch abbaubarer Kunststoffe aus.

Rückgewinnungsverfahren für Polyamid und Polyethylenterephthalat zur Herstellung neuer Kunststoffe und Chemikalien wurden ebenfalls erprobt. Den Forschenden gelang es, den PET-Abbau umweltfreundlicher und kosteneffizienter zu gestalten. Die wertvolle Chemikalie Terephthalsäure ist für industrielle Anwendungen geeignet und könnte als Sekundärrohstoff für Plastikverpackungen dienen. Eine weitere zurückgewonnene Chemikalie, Ethylenglycol, könnte möglicherweise als Frostschutzmittel eingesetzt werden.

Ein ganzheitlicher Ansatz für das Recycling und die Weiterverwendung von Textilien

Die industrielle Symbiose ist ein Prozess, durch den Abfall oder Nebenprodukte eines Industrieprozesses zum Rohstoff für andere Industrieprozesse werden. „Die chemische Industrie und die Textilbranche können beide von der Nutzung sekundärer Textilienströme profitieren. Fasern minderwertiger Textilien, die zu neuen chemischen Erzeugnissen recycelt werden, erhalten ein neues Leben, anstatt weggeworfen oder verbrannt zu werden“, bemerkt die technische Projektkoordinatorin Aleksandra Lobnik.

„Das Recycling von Fasern und deren Umwandlung in hochwertige Ausgangsstoffe setzt eine präzise Sortierung voraus, da 50 % der Textilien aus Mischfasern bestehen. Technologien für die Handhabung von Mischfasern sind nicht ohne Weiteres auf dem Markt verfügbar“, erklärt Lobnik. Außerdem gibt es

ungeachtet der umfangreichen Investitionen in Innovationen für die Umwandlung von Kunststoffen in Textilien, von Textilien in Textilien oder von Textilien in chemische Erzeugnisse keine einfache Lösung für mechanische Recyclingverfahren.

RESYNTEX wandte einen ganzheitlichen Ansatz an, um die fragmentierte Beschaffenheit der Textilabfallbehandlung anzugehen. Es wurde eine automatisierte Fasersortiertechnik demonstriert, die eine Ausbeute von circa 85 % in Bezug auf saubere Textilstoffe mit sehr hoher Reinheit (99 %) erzielt. Mit der Technik werden Fasern nach der Zusammensetzung sortiert. Ergänzt wird dies durch den Einsatz von Nah-Infrarot-Spektroskopie.

Die Projektpartner kombinierten den automatisierten Sortierprozess mit den aussichtsreichsten chemischen und enzymatischen Prozessen für die Gewinnung von Naturfasern auf Protein- und Zellulosebasis sowie PA- und PET-Fasern. Die Behandlung flüssiger und fester Abfälle und die Wasserrückgewinnungstechnologien wurden ebenfalls in den Prozess integriert.

Die Rolle von Textilien in der Kreislaufwirtschaft Europa

Um die Auswirkungen der Textilherstellung und des Textilverbrauchs auf die Umwelt zu senken, während gleichzeitig deren wirtschaftliche und soziale Vorteile aufrechterhalten werden, bedarf es eines systemischen Wandels hin zu einer Kreislaufwirtschaft. Im Jahr 2020 veröffentlichte EURATEX, eine am Projekt beteiligte Einrichtung, ein Positionspapier mit Empfehlungen als Beitrag zur politischen Debatte über die erweiterte Herstellerverantwortung, da EURATEX es als problematisch erachtete, dass diese bisher meist auf ein lineares Wirtschaftssystem ausgerichtet war.

RESYNTEX leistet den Empfehlungen von EURATEX Folge, umfassende Nachhaltigkeitsbemühungen entlang der gesamten Textil-Wertschöpfungskette zu fördern. Die nachhaltigen Recyclingverfahren und chemischen Prozesse des Projekts entfalten den Wert verbrauchter Textilien und schaffen einen Wendepunkt für eine Textilindustrie mit geschlossenem Kreislauf.

Die Pilotanlage in Slowenien ist immer noch in Betrieb. Die Mitglieder des Konsortiums arbeiten daran, das RESYNTEX-Verfahren zu verbessern und auszuweiten.

PROJEKT

**RESYNTEX - A new circular economy concept:
from textile waste towards chemical and
textile industries feedstock**

KOORDINIERT DURCH

SOEX Group in Deutschland

FINANZIERT UNTER

H2020

CORDIS-INFORMATIONSBLETT

cordis.europa.eu/project/id/641942/de

PROJEKTWEBSITE

resyntex.eu/


*Fasern von
minderwertigen
Textilien, die zu
neuen chemischen
Erzeugnissen
recycelt werden,
erhalten ein neues
Leben, anstatt auf
der Abfalldeponie
zu landen oder
verbrannt zu
werden.*

Neue integrierte Instrumente helfen dem Bausektor beim Umstieg auf die Kreislaufwirtschaft

Gebäude, die mit reversiblen Gestaltungstechniken gebaut oder saniert werden, schaffen einen Mehrwert in einem Sektor, in dem die Nachhaltigkeit im Fokus steht. Mehr Wert bedeutet weniger Abfall – das EU-finanzierte Projekt BAMB arbeitete an Möglichkeiten, einen systemischen Umstieg in Richtung nachhaltiger Gebäude voranzutreiben.

Die bebaute Umwelt Europas ist für einen erheblichen Anteil des Energieverbrauchs, der gesamten Treibhausgasemissionen, der Ressourcenentnahme und der Abfallproduktion verantwortlich. Das EU-finanzierte Projekt [BAMB](#) förderte einen Paradigmenwechsel,

der die Konzeption und Bewertung von Materialien, Komponenten und Gebäuden unter Berücksichtigung der Anforderungen für ein effektives Kreislaufprinzip umfasst.



© Caroline Morizure, EFP

Protokoll zur Gestaltung flexibler und veränderbarer Gebäude

Die Projektpartner entwickelten ein [Protokoll zur Gestaltung reversibler Gebäude](#) das verschiedenen Interessengruppen in der Wertschöpfungskette des Bausektors die Einführung reversibler Strategien für Bau- und Sanierungsaktivitäten ermöglicht.

Im Mittelpunkt dieses Gestaltungsansatzes steht die Veränderbarkeit – die Fähigkeit, Gebäudeflächen so umzuwandeln, dass diese neuen Anforderungen entsprechen; und das Weiterverwendungspotenzial – die Fähigkeit zur Weiterverwendung von Elementen und Komponenten, ohne dass die Gebäude Schaden nehmen. Die Projektpartner entwickeln daher nun eine neue Software, die diese Veränderbarkeit und das Weiterverwendungspotenzial von Gebäuden und ihren Elementen bewertet.

Materialpässe

Die von BAMB erarbeiteten **Materialpässe** fungieren als zentrale Anlaufstelle für Informationen über Werkstoffe und unterstützen somit die Entscheidungsfindung auf dem Weg zu einer Kreislaufwirtschaft. Das **Rahmenwerk für Materialpässe** hat die Entwicklung verschiedener Produktdateninitiativen inspiriert und unterstützt, darunter die **Initiative für Datenblätter über die Kreislaufwirtschaft** des luxemburgischen Wirtschaftsministeriums.

Instrument für die Bewertung von Gebäuden nach dem Kreislaufprinzip

Die Projektpartner entwickelten zudem einen Prototyp eines Instruments für die Bewertung von Gebäuden nach dem Kreislaufprinzip. Diese Entscheidungshilfe baut auf einer Methodik für die Bewertung der Ressourcenproduktivität neuer und bestehender Gebäude auf, die auf Entscheidungen zur Materialauswahl und Gestaltung basiert.

Die neu entwickelte Softwareplattform hilft den Nutzenden dabei, die Auswirkungen alternativer Lösungen zu bewerten sowie Leistungskennzahlen wie das Weiterverwendungspotenzial und die Veränderbarkeit über die verschiedenen Phasen des Gebäudelebenszyklus zu optimieren.

Erfahrungen und Feedback aus Pilotprojekten

Junge Auszubildende in Brüssel gestalten vollständig in Eigenarbeit ein nachhaltiges, skalierbares und reversibles Bauwerk, das der „Konzeption reversibler Gebäude“ entspricht. Es wurde nun bereits drei Jahre in Folge auf- und wieder abgebaut. Jede dieser drei Transformationen ging mit einer Funktionsänderung einher: vom Bürogebäude (2018), über ein Geschäft (2019) bis hin zu einem Akustiklabor (2020). Am Campus der Vrije Universiteit Brussel (VUB) wurde ein ehemaliges Studierendenhaus jetzt in ein Labor für Umrüstungen nach dem Kreislaufprinzip, das sogenannte „**Circular Retrofit Lab**“, verwandelt. Acht Studierendenzimmer wurden unter Verwendung abnehmbarer, anpassungsfähiger und weiterverwendbarer Gebäudelösungen renoviert, um so wenig Bauschutt wie möglich zu erzeugen.

In Heerlen, Niederlande, entwickelte das Projektkonsortium das Labor für umweltschonende, veränderbare Gebäude „**Green**

Transformable Building Lab“ um einen multifunktionalen und reversiblen Stahlrahmen mit austauschbaren, unabhängigen und reversiblen Boden-, Fassaden- und Dachelementen.

Das Pilotprojekt zur Errichtung eines neuen Bürogebäudes „**New Office Building**“ in Essen findet ganz in der Nähe der Zeche Zollverein statt, einer ehemaligen Kohlemine in einem Industriekomplex. Beim Bau dieses neuen Bürogebäudes wird ein durchgängiger und konsequenter Kreislaufansatz verfolgt und es soll Platz für über 200 hochwertige Büroräumlichkeiten sowie eine Dachterrasse bieten.

In Bosnien und Herzegowina soll das „**Green Design Centre**“ ein Ort sein, der veranschaulicht, wie Gebäude in einer Kreislaufwirtschaft aussehen werden. Er wird Teil eines neuen Innovationsparks in Mostar sein, in den verschiedene Aspekte des nachhaltigen Lebens integriert werden sollen, darunter die urbane Landwirtschaft, Windräder, offene Arbeitsplätze für Kinder mit Behinderungen und ein offener Ausstellungsbereich.

„Die Pilotprojekte und Prototypisierung demonstrierten, dass durch die BAMB-Instrumente und -Methodiken 75 bis 90 % aller im Rahmen mehrerer Gebäudeveränderungen erzeugten Abfälle und verbrauchten Ausgangsstoffe vermieden werden können“, so Projektkoordinatorin Caroline Henrotay abschließend.



Die Pilotprojekte und Prototypisierung demonstrierten, dass durch die BAMB-Instrumente und -Methodiken 75 bis 90 % aller im Rahmen mehrerer Gebäudeveränderungen erzeugten Abfälle und verbrauchten Ausgangsstoffe vermieden werden können.

PROJEKT

**BAMB - Buildings as Material Banks:
Integrating Materials Passports with
Reversible Building Design to Optimise Circular
Industrial Value Chains**

KOORDINIERT DURCH

Bruxelles Environnement in Belgien

FINANZIERT UNTER

H2020

CORDIS-INFORMATIONSBLETT

cordis.europa.eu/project/id/642384/de

PROJEKTWEBSITE

bamb2020.eu/

Recycling von Photovoltaik-Abfällen bringt Kreislaufwirtschaft voran

Eine EU-finanzierte Initiative hat Methoden entwickelt, mit denen sich aus Abfallstoffen der Photovoltaik (PV) wertvolle Materialien zurückgewinnen lassen, was einer nachhaltigeren Photovoltaikbranche und einer Kreislaufwirtschaft den Weg ebnet.

Laut der EU-Richtlinie über [Elektro- und Elektronik-Altgeräte](#) (EEAG) sollten bis Ende 2018 85 % der PV-Abfälle zurückgewonnen und 80 % zur Wiederverwendung und zum Recycling vorbereitet werden.

Das im Rahmen von Horizont 2020 gestartete Projekt [CABRISS](#) hat Wege gefunden, die gesetzlichen Vorgaben der EEAG-Richtlinie in neue Geschäftsmöglichkeiten umzumünzen.

Es bietet erstmals eine Kreislaufwirtschaft, die recycelte, wiederverwertete und wiedergewonnene Materialien aus Indium (In), Silizium (Si) und Silber (Ag) für PV und andere Anwendungsmöglichkeiten einsetzt.

Das Konsortium bestand aus elf Unternehmen und fünf Forschungsinstituten aus neun EU-Ländern, die in einer öffentlich-privaten Partnerschaft zusammenarbeiteten.





Projektkoordinator David Pelletier erklärt: „CABRISS hatte seinen Schwerpunkt hauptsächlich auf der Wertschöpfungskette in der PV-Herstellung und konnte somit die branchenübergreifende industrielle Symbiose mit geschlossenen Kreislaufprozessen demonstrieren.“ Der Begriff „industrielle Symbiose“ beschreibt, wie ein Netzwerk vielfältiger Organisationen ökologische Innovation und langfristigen Kulturwandel fördert sowie geschäftliche und technische Prozesse verbessert. CABRISS entwickelte dieses Verfahren, indem es anderen Branchen Rohstoffe als Ausgangsmaterial zulieferte, wie zum Beispiel Si-Abfälle für die metallurgische Industrie.

Wertvolle Materialien aus PV-Abfall

Die Forschenden nutzten im Projekt drei verschiedene Quellen für ihren PV-Abfall. Bei der ersten handelte es sich um Abfälle von ausgemusterten Modulen, während zur zweiten Feststoffabfall aus der PV-Produktion gehörte, der aus einer Mischung von zerstörten Si-Wafern und Si-Zellen besteht. Die letzte Quelle bestand aus trockenem Si-Staub, der bei der PV-Produktion anfällt, wenn beim Schnittprozess Material übrig bleibt, der sogenannte Verschnitt.

Die Projektpartner öffneten die Dünnschicht-PV-Module beschädigungslos mithilfe von Lasertechnologie, wodurch das recycelte Glas von höherer Qualität war. „Für Si-basierte PV-Module wurde eine innovative Technologie auf Wasserbasis entwickelt, bei der im Gegensatz zu konventionellen Zerkleinerungstechniken das Glas nicht bricht und alle Materialien in den Si-PV-Modulen gewonnen werden können“, so Pelletier.

Das im Rahmen von CABRISS gewonnene Fachwissen diene als Inspiration für eine neue Delaminierungstechnologie, die bei doppelseitigen Modulen besonders wirksam ist und eine vorherige Zerkleinerung überflüssig werden lässt.

Diese neue Technologie soll ab 2021 unter der Schirmherrschaft des neuen EU-finanzierten Projekts PHOTORAMA unter Mitwirken einiger der ehemaligen CABRISS-Partnereinrichtungen entwickelt werden. Dieser Ansatz hat den Weg für ein hochwertiges, ertragreiches Recycling von PV-Modulen (Dünnschicht und Si) geebnet, bei dem alle wiederverwertbaren Materialien wirtschaftlich effizient zurückgewonnen werden können. „Das Ergebnis ist ein Recycling von PV-Abfällen, das den EEAG-Rechtsvorschriften entspricht und gleichzeitig den Ertrag sowie

Das Ergebnis ist ein Recycling von PV-Abfällen, das Rechtsetzung im Bereich EEAG entspricht und gleichzeitig den Ertrag sowie die Qualität der gewonnenen Materialien erhöht, also unter anderem Silizium, Indium, Silber und hochwertiges unbeschädigtes Glas.

die Qualität der gewonnenen Materialien erhöht, also unter anderem Si, In, Ag und hochwertiges unbeschädigtes Glas“, erklärt Pelletier.

Vorteile für eine Kreislaufwirtschaft in der PV-Industrie

CABRISS hat einen alternativen neuen Ansatz für die PV-Industrie aufgezeigt, indem es den Markt als einen Kreislauf betrachtete. „Der PV-Markt besteht nicht nur aus dem Verkauf von PV-Modulen: Auch der Markt für Sekundärrohstoffe und für Anlagen zur Wiedergewinnung von Materialien hat eine erhebliche Tragweite für die Wirtschaft und den Planeten“, erklärt Luc Federzoni, ein Experte vom [französischen Kommissariat für Atomenergie und alternative Energien](#).

Kürzlich wurde durch das Einspeisen der Ergebnisse von CABRISS in das EU-finanzierte Projekt [CIRCUSOL](#) klar, dass die wissenschaftliche Gemeinschaft sich auch mit einem „zweiten“ Leben von PV-Modulen befassen sollte. So wurden in Europa vor Kurzem einige neue Projekte zu diesem Thema mit dem Potenzial, Arbeitsplätze und Wertschöpfung für Europa zu generieren, ins Leben gerufen. Dieses neue Ökosystem wird zu geringeren Auswirkungen der PV auf den Planeten führen und stellt einen weiteren Schritt auf dem Weg zu einer Kreislaufwirtschaft in dieser Branche dar.

PROJEKT

CABRISS - Implementation of a Circular economy Based on Recycled, reused and recovered Indium, Silicon and Silver materials for photovoltaic and other applications

KOORDINIERT DURCH

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) in Frankreich

FINANZIERT UNTER

H2020

CORDIS-INFORMATIONSBLETT

cordis.europa.eu/project/id/641972/de

PROJEKTWEBSITE

spire2030.eu/cabrisss/

Eine neuartige, Cloud-basierte Plattform hilft Industriezweigen bei der Minimierung von Abfall und Verbesserung der Nachhaltigkeit

Die industrielle Symbiose ist, ebenso wie das Pendant in der Natur, eine wechselseitig vorteilhafte Beziehung, in der Abfälle oder Überschüsse eines Mitglieds vom anderen Mitglied verwendet werden.

Dieses Konzept ist der Grundpfeiler einer nachhaltigen Wirtschaft – und die Instrumente von FISSAC könnten dessen Verbreitung innerhalb und außerhalb Europas fördern.

Eine Kreislaufwirtschaft, in der Ressourcen und Energie recycelt oder wiedergewonnen werden, anstatt linear von der Verwendung über den Abfall in die Entsorgung zu wandern, basiert auf dem [Konzept der industriellen Symbiose](#). Das ambitionierte EU-finanzierte Projekt [FISSAC](#) machte sich daran, den Umstieg auf die Kreislaufwirtschaft im Bausektor zu beschleunigen.

Die Projektmitglieder arbeiteten neben einem Vernetzungsinstrument für die Ermittlung und Einrichtung symbiotischer Partnerschaften an einem Entscheidungsfindungsinstrument für die Abschätzung von Lebenszykluserwägungen in Bezug auf Materialien und Prozesse. Laut den Projektkoordinatoren Blanca Juez und Daniel Hiniesto „bestand das generelle Ziel von FISSAC in der Entwicklung und Demonstration eines neuen Paradigmas, das auf einem innovativen Modell der industriellen Symbiose

mit einem Konzept der Abfallvermeidung in den ressourcenintensiven Industriezweigen der Bau-Wertschöpfungskette gründet.“

Abfallverwertung für die Kreislaufwirtschaft anstelle linearer Prozesse

Die FISSAC-Partner stellten innovativen Ökozement und -Beton, Keramikwandfliesen und Kautschuk-Holz-Polymer-Verbundstoffe für Beschalungen, Verkleidungen und Umzäunungen im industriellen Maßstab her. Diese Produkte nutzen verschiedene Arten von Zweitrohstoffen und Techniken, die auf Ökodesign-Konzepten

basieren, welche Lebenszykluserwägungen von der Beschaffung, Herstellung und Verwendung bis zur Entsorgung beinhalten.

Zu den Materialien, die durch FISSAC wiedergewonnen wurden, zählten Industrieabfälle von Pfannen- und Lichtbogenöfen (Schlacke), Glas- und Keramikabfälle, Aluminiumabfälle, Marmorschlamm, Gebrauchtstreifen und recyceltes oder naturbelassenes Holz oder Plastik.

Der Ökozement wurde ebenfalls zur Herstellung neuartiger umweltfreundlicher vorgefertigter Betonelemente wie Gehwegen und Betonschutzwänden verwendet, die Fahrspuren teilen. Wandblöcke aus Porenbeton wurden aus Keramikabfall und Ofenschlacke hergestellt.

Juez und Hiniesto erklären hierzu: „Fünf verschiedene [Fallstudien](#) veranschaulichen, wie die neu entwickelten Lösungen tatsächlich umgesetzt werden können. Es fanden mehrere parallel betriebene [Reallabore](#) in verschiedenen Ländern statt, die auf nichttechnische Barrieren und die soziale Akzeptanz als Hauptfaktoren für die Implementierung symbiotischer Prozesse fokussiert waren.“ Die Priorität von FISSAC ist die Gewährleistung der Nachhaltigkeit des Kreislaufwirtschaftskonzepts, indem ökologische, wirtschaftliche und soziale Faktoren berücksichtigt werden.



© Turkish Cement Manufacturers' Association (TCMA)



Das generelle Ziel von FISSAC bestand in der Entwicklung und Demonstration eines neuen Paradigmas, das auf einem innovativen Modell der industriellen Symbiose mit einem Konzept der Abfallvermeidung in den ressourcenintensiven Industriezweigen der Bau-Wertschöpfungskette gründet.

Informationen und Ressourcen in die Hände von Entscheidungsträgern geben

Um den Umstieg auf die Kreislaufwirtschaft zu fördern, wurde im Rahmen von FISSAC eine benutzerfreundliche Cloud-basierte [IT-Plattform](#) entwickelt. Diese vereinfacht die industrielle Clusterbildung (Schaffung neuer symbiotischer Beziehung in einer bestimmten Region) durch einen Markt auf der Basis eines geographischen Informationssystems (GIS).

Die IT-Plattform unterstützt die Entscheidungsfindung durch Ökobilanzen zu den Materialströmen, um potenzielle Symbiosemöglichkeiten zu bestimmen. Laut Juez und Hiniesto „können Einrichtungen Informationen

über Möglichkeiten der industriellen Symbiose recherchieren, Machbarkeitsbewertungen durchführen und die Netzwerkleistung unter Verwendung ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Indikatoren bewerten. Sie können nach Lösungsanbietern suchen und andere Einrichtungen über den Markt kontaktieren.“

Die sektorübergreifende industrielle Symbiose in ganz Europa stärken

Die FISSAC-Ergebnisse haben eine verselbständigte Entwicklung. „Während des Projekts sind neue spontane Synergien zwischen Partnern und Maßnahmen mit geschlossenem Kreislauf entstanden. Die neuen Netzwerke haben nachhaltigere Lieferketten und alternative Szenarien für die Ausweitung des FISSAC-Modells ermöglicht. Wir hoffen, dass die FISSAC-Ergebnisse weiterhin die industrielle Symbiose fördern und zu regional nachhaltigen Entwicklungsmaßnahmen beitragen werden“, erklären Juez und Hiniesto.

Damit die erzielten Ergebnisse Früchte tragen, widmet sich das FISSAC-Team der Informationsverbreitung, um Zielgruppen auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene zu erreichen. Parallel dazu bietet die FISSAC-Projektwebsite freien Zugang zu der FISSAC-IT-Plattform, um das Netzwerken und die Entscheidungsfindung zu erleichtern.

PROJEKT

FISSAC – Fostering Industrial Symbiosis for a Sustainable Resource Intensive Industry across the extended Construction Value Chain

KOORDINIERT DURCH

ACCIONA Construction SA in Spanien

FINANZIERT UNTER

H2020

CORDIS-INFORMATIONSBLETT

cordis.europa.eu/project/id/642154/de

PROJEKTWEBSITE

fissacproject.eu/en/



Pilotprojekt in EU-Regionen für einen Kreislaufwirtschafts-ansatz zur Bewirtschaftung von Sperrmüll

Das Projekt URBANREC arbeitet durch eine stärkere Bewirtschaftung von Sperrmüll an der Verbesserung von Möglichkeiten für die Rückgewinnung von Materialien aus dem Abfallstrom.

Dieser Abfallstrom hat laut Raquel Giner Borrull und Ana Isabel Crespo Soler, die beide bei AIMPLAS, dem Koordinator des Projekts [URBANREC](#), beschäftigt sind, mannigfaltige und verschiedenartige Umweltauswirkungen und stellt zahlreiche Herausforderungen im Zusammenhang mit der Logistik. „Zu den

weiteren Herausforderungen zählt der Mangel an stringenten Vorschriften und der Mangel an Marktergebnissen, die unter anderem auf das Nichtvorhandensein von kosteneffektiven Verwertungsmethoden zurückzuführen sind“, merken sie an.



© Kzenon, Shutterstock

Sperrmüll-Bewirtschaftung in einem vielschichtigen europäischen Raum

Die Sperrmüll-Bewirtschaftung wird in allen Demonstrationsländern des Projekts reguliert und organisiert: Belgien, Spanien, Polen und der Türkei. Obwohl alle Länder jeweils andere Volkswirtschaften und ein anderes Sozialempfinden haben, verfolgen sie gemeinsam das Ziel einer Verbesserung der Sperrmüll-Bewirtschaftung.

Flandern in Belgien ist ein Gebiet mit einem der fortschrittlichsten Abfallsammlungssysteme in Europa, das mehrere Erfolge in der verbesserten Weiterverwendung und Verwertung von Sperrmüll (zur Gewinnung von Produkten mit hoher Wertschöpfung) vorzuweisen hat. Flandern umfasst ein gut organisiertes Netzwerk von Zentren und Geschäften für die Weiterverwendung und die Region hat ein Deponieverbot für recycelbaren und verbrennbaren Abfall eingeführt.

In Valencia (Spanien) „ist es gang und gäbe, dass Menschen mit begrenzter Existenzsicherung unter anderem durch den Verkauf von Metallschrott ihren Lebensunterhalt bestreiten“, berichten die Koordinatoren. Obwohl dies üblicherweise von den Gemeinden toleriert wird, erschwert dies die Umsetzung eines Ansatzes für die Weiterverwendung oder das Recycling von Materialien in den betreffenden Wertstoffhöfen. „Das Projekt hat in Valencia dabei geholfen, die Auswirkungen des Problems für unsere Bürgermeister sichtbar zu machen und zu quantifizieren, damit wir die aktive Zusammenarbeit von ihnen einfordern können, während mittelfristig zudem die soziale und berufliche Eingliederung dieser Menschen in besagte Aufbereitungsaktivitäten für die Weiterverwendung angestrebt wird.“

In Warschau (Polen) werden derzeit neue Regelungen für die selektive Sammlung von städtischem Abfall umgesetzt. Hierbei ist es wichtig, auf Bedingungen zu achten, welche – im Kontext von Aktivitäten zur Weiterverwendung oder Verwertung von Sperrmüll – eine angemessene Abfalltrennung ermöglichen, damit Produkte und Materialien von hinreichender Qualität gewonnen werden können.

In Izmir (Türkei) gibt es kaum spezifische Vorschriften zu Sperrmüll. Es werden jedoch neue rechtliche und praktische Schritte zur Verbesserung der Bewirtschaftung unternommen. Die Aktivitäten und Ergebnisse des Projekts helfen beispielsweise bei der Planung von Wertstoffhöfen, die sich landesweit noch im Bau befinden.

Eine Basis für die zukünftige Gesetzgebung inspirieren

Zu den bedeutsamsten Erfolgen von URBANREC zählen bis dato der Wissenstransfer und Erprobung, die Abfallsammlung zum Zwecke des Recyclings und Bildungsprogramme, die auf die Anforderungen der Bürgerinnen und Bürger zugeschnitten sind. „Die im Rahmen von URBANREC entwickelten Lösungen werden zur verminderten Nutzung fossiler Ressourcen beitragen, die Weiterverwendung fördern und Abfallstoffe in Rohstoffe verwandeln, um so zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen um 10 bis 20 % beizutragen“, schwärmen Giner Borrull und Crespo Soler. Abschließend wurde ein Leitfaden erstellt, um die URBANREC-Bewirtschaftung auf EU-Ebene umzusetzen. Dieser wird 15 Projektempfehlungen zur Verbesserung des EU-Rahmens im Zusammenhang mit Sperrmüll beinhalten.

Lokale Behörden, die an dem Projekt beteiligt sind, engagieren sich dafür, die Ergebnisse des Projekts als Grundlage für die zukünftige Gesetzgebung sowie als Anreize hinsichtlich der Weiterverwendung/des Recyclings in ihren Kompetenzbereichen zu berücksichtigen. In Bezug auf die langfristige Wirkung von URBANREC erklären die Koordinatoren, dass das Projekt ihrer Auffassung nach (dank der selektiven Abfallsammlung und eines umfassenden Netzwerks von Wertstoffhöfen) „eine Reduktion der Gesamtmenge an Sperrmüll und eine bessere Bewirtschaftung durch die effektive Weiterverwendung und Verwertung nicht weiterverwendbarer Stoffe bewirkt“.



Die im Rahmen von URBANREC entwickelten Lösungen werden zur verminderten Nutzung fossiler Ressourcen beitragen, die Weiterverwendung fördern und Abfallstoffe in Rohstoffe verwandeln, um so zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen um 10 bis 20 % beizutragen.

PROJEKT

URBANREC - New approaches for the valorisation of URBAN bulky waste into high added value RECYCled products

KOORDINIERT DURCH

AIMPLAS - Technological Institute of Plastics in Spanien

FINANZIERT UNTER

H2020

CORDIS-INFORMATIONSBLETT

cordis.europa.eu/project/id/690103/de

PROJEKTWEBSITE

urbanrec-project.eu/

Ökologische innovative Lösungen für die Abfallverwertung

Das alte Sprichwort „Spare in der Zeit, so hast du in der Not“ gewinnt dank EU-finanzierter Forschung zur Förderung der Ressourcennutzung nach dem Kreislaufprinzip an Bedeutung. Ein multinationales Team leistet durch die Bereitstellung neuer Lösungen für die Abfallbewirtschaftung aktiv seinen Beitrag.

Der fortwährenden Nutzung von Ressourcen unserer natürlichen Umwelt sind Grenzen gesetzt. In diesem Kontext bringt das Projekt [Waste4Think](#) ökologisch innovative Lösungen voran, die Schutz vor einer Ressourcenerschöpfung bieten und zudem neue Wege für die Abfallverwertung, insbesondere von Bioabfall und Windeln, unterstützen.

In dem Video zu den [Waste4Think-Meilensteinen](#) erklärt Ainhoa Alonso: „Waste4Think schlägt ein neues Paradigma für Abfallbewirtschaftungssysteme vor, das sich von den herkömmlichen Abfallbewirtschaftungskonzepten abwendet und Strategien der Kreislaufwirtschaft nähert, um Abfall in eine Möglichkeit für neue Produkte und Dienstleistungen zu verwandeln.“ Um dies zu realisieren, entwickelt und testet das Team 20 ökologisch innovative Lösungen, welche die gesamte Wertschöpfungskette umfassen.

Ideen in die Tat umsetzen

Die vielen und vielfältigen ökologischen Lösungen des Projekts werden in den Stadtgebieten von Halandri (Griechenland), Zamudio (Spanien), Seveso (Italien) und Cascais (Portugal) demonstriert. Diese Pilotstandorte weisen unterschiedliche soziale, demographische und geographische Merkmale auf und repräsentieren unterschiedliche Industrialisierungsgrade.

Wichtig ist, dass die vier Städte auch unterschiedliche Realitäten in Bezug auf die Abfallwirtschaft haben. Halandri und Seveso bilden hierbei die beiden Enden des Spektrums für die Sortierung von städtischem Abfall: Die letztgenannte Stadt hat einen beachtlichen Anteil von 70 % und die erstgenannte Stadt einen Anteil von lediglich 11 %.



Waste4Think schlägt ein neues Paradigma für Abfallbewirtschaftungssysteme vor, das sich von den herkömmlichen Abfallbewirtschaftungskonzepten abwendet und Strategien der Kreislaufwirtschaft nähert, um Abfall in eine Möglichkeit für neue Produkte und Dienstleistungen zu verwandeln.

Die Lösungen von Waste4Think verfolgen somit verschiedene Ansätze, um dasselbe Ziel einer erhöhten Abfallsortierung zu erreichen. In Bezug auf den spanischen (30 %) und den italienischen Standort wird dies durch die Einführung von Wirtschaftsinstrumenten und Sozialmaßnahmen realisiert. In Portugal (30 %) zielen die Maßnahmen auf die Optimierung der Abfallsammlung ab, um die Umweltauswirkungen durch Sammlungen zu mindern. In Griechenland beinhalten die Maßnahmen die Definition eines fortschrittlichen Abfallsammelsystems und die Nutzung von Bioabfall.

Zu dem letzten Punkt merkt Alonso an: „Im Falle von Halandri haben wir die Sammlung zweier neuer Bioabfall-Fractionen konsolidiert, um ein neues Produkt – FORBI [Biomasse aus Lebensmittelresten] – zu erzeugen, das in einem geschlossenen Kreislauf zur Herstellung von Biogas als Kraftstoff für die Lkw, welche diese Fraktion sammeln, verwendet wird.“ Eine zweite innovative Lösung ist eine neue Aufbereitungsanlage für die Verwertung von



© João Dinis

Windeln. Diese wird zur Erzeugung von Biogas sowie zur Rückgewinnung von Polymeren aus den Windeln genutzt.

Eine fortwährende Geschichte

Im Zuge der Maßnahmen zur Förderung einer wesentlichen Änderung der bestehenden Abfallbewirtschaftungsmodelle wurde über Waste4Think die ganzheitliche Datenauswertungsmethodik WESTE (Waste Environmental, Social, Technical and Economic) entwickelt (siehe [Deusto Social Impact Briefings 2017](#)). Diese kann angewandt werden, um das Nachhaltigkeitsniveau in den Abfallbewirtschaftungsdiensten miteinander zu vergleichen und um durchgeführte Maßnahmen zu überwachen. Vor diesem Hintergrund wurde die Waste4Think-Suite über die quelloffene Plattform FIWARE entwickelt, welche die Sammlung und Verwaltung aller Informationen im Bereich der Abfallwirtschaft ermöglicht, die durch verschiedene Systeme des Internets der Dinge und menschliche Netzwerke bereitgestellt werden.

Eine inspirierende und farbige [Story Map](#) bietet einen ausführlichen Einblick in dieses Modell. Getreu der Verpflichtung des Projekts zur Bürgerbeteiligung werden außerdem die Zuschauer durch die verschiedenen Instrumente, Anwendungen und Materialien begleitet, um den Umstieg auf die Kreislaufwirtschaft realisieren zu können.

Mit dem Fortschreiten der Projektarbeit wird die Wirkung voraussichtlich darin bestehen, dass die Abfallsortierung um 20 % ansteigt, dass 10 % der Abfallbewirtschaftungskosten gespart werden und dass die Abfallerzeugung um 8 % sowie die Treibhausgasemissionen um 10 % sinken. Die Projektpartner verfolgen letztlich die Vision einer virtuellen Stadt, die alle Waste4Think-Lösungen integriert.

PROJEKT

Waste4Think – Moving towards Life Cycle Thinking by integrating Advanced Waste Management Systems

KOORDINIERT DURCH

Fundación Deusto in Spanien

FINANZIERT UNTER

H2020

CORDIS-INFORMATIONSBLETT

cordis.europa.eu/project/id/688995/de

PROJEKTWEBSITE

waste4think.eu/

Ein geschlossener Kreislauf schützt die Umwelt und erhöht die Nachhaltigkeit

Ein linearer Kunststofflebenszyklus, der von reinen natürlichen Ressourcen zur Verbrennung oder Entsorgung von Produkten auf Deponien reicht, belastet die Umwelt. Neuartige Biomaterialien sowie Verfahren und Instrumente für das Recycling und die Verwertung schonen Ressourcen, senken Emissionen und minimieren die Verschmutzung durch Kunststoffe an Land und zur See.

Die weltweite Kunststoffproduktion hat sich über die vergangenen 50 Jahre erheblich erhöht. Bis 2050 könnte sie 20 % des weltweiten Ölverbrauchs ausmachen. Die erhöhte Produktion und Verwendung von insbesondere Einwegkunststoffen hat zu einer steigenden Erzeugung von Kunststoffabfällen geführt, die größtenteils nach wie vor verbrannt oder entsorgt werden.

In Europa repräsentierten Verpackungsanwendungen im Jahr 2018 39,9 % des gesamten Kunststoffbedarfs und sie waren

das größte Anwendungsgebiet für die Kunststoffindustrie. Das EU-finanzierte Projekt CIRC-PACK trägt buchstäblich dazu bei, diesen Kreislauf durch zahlreiche Innovationen zur Unterstützung einer Cradle-to-Cradle-Kreislaufwirtschaft innerhalb der Wertschöpfungskette von Kunststoffverpackungen zu schließen. Der Erfolg wurde durch ein Konsortium von Partnern aus jeder Stufe der Wertschöpfungskette sichergestellt.



Aus der Natur in die Natur

Hartkunststoffe, die bspw. für Kunststoffflaschen verwendet werden, bestehen im Allgemeinen aus einem einzigen Material. Dies vereinfacht das Recycling erheblich. Mehrschichtige

Kunststofffolien, eine nicht recycelbare Kombination von Kunststoffmaterialien oder Produkten aus mehreren Materialien wie bspw. kunststoffbeschichteter Karton, sind eine andere Geschichte. Diese werden üblicherweise verbrannt oder auf Deponien entsorgt – ein Hindernis für das Erreichen einer Kunststoffkreislaufwirtschaft. Dank CIRC-PACK ändert sich das alles zum Besseren. CIRC-PACK-Projekt Koordinatorin und Technology Project Manager Aitana Sáez de Guinoa Vilaplana von CIRCE erklärt: „Wir entwickelten bahnbrechende biologisch abbaubare Kunststoffe unter Verwendung alternativer biobasierter Rohmaterialien und umweltverträgliche Verpackungsdesigns, die an diese Kunststoffe angepasst sind, um das Sammeln und Recycling zu verbessern. Die Materialien und Designs wurden durch unsere neuen Technologien und Methoden unterstützt, um die Recyclbarkeit zu erhöhen und eine robuste Kunststoffwirtschaft nach dem Gebrauch zu ermöglichen.“


Wir entwickelten bahnbrechende biologisch abbaubare Kunststoffe unter Verwendung alternativer biobasierter Rohmaterialien und umweltverträgliche Verpackungsdesigns, die an diese Kunststoffe angepasst sind, um das Sammeln und Recycling zu verbessern. Die Materialien und Designs wurden durch unsere neuen Technologien und Methoden unterstützt, um die Recyclbarkeit zu erhöhen und eine robuste Kunststoffwirtschaft nach dem Gebrauch zu ermöglichen.

und -folien demonstriert. Eine Lebenszyklusbewertung demonstrierte, dass die neuen Biopolymere bei Verwendung in den Zielanwendungen den Indikator für die Verknappung fossiler Ressourcen um etwa 20 %, den Wasserverbrauch um 6 bis 40 % und das Erderwärmungspotenzial um 14 bis 50 % senkten.

Die Anwendung von [Ökodesign-Prinzipien](#) auf mehrschichtige Folien für die Versiegelung von Lebensmittelschalen spornete

die Gestaltung einer biobasierten und kompostierbaren Monomaterial-Kunststoffschicht als attraktive Alternative zu aktuellen nicht recycelbaren mehrschichtigen Folien an. Ein Multimaterial-Behälter für Pulverwaschmittel ersetzt die herkömmliche Polyesterfolienlaminiierung durch eine [Biopolymer-Dispersionsbeschichtung](#), welche für einen ungehinderten Kartonrecyclingprozess sorgt.

Die innovativen Materialien und Verpackungen wurden durch [neue Methoden und Technologien ergänzt, um die Recyclbarkeit zu erhöhen und eine robuste Kunststoffwirtschaft nach dem Gebrauch zu ermöglichen](#). Sáez de Guinoa führt weiter aus: „Im Automobilsektor senkte das Recycling und die Wiederverwendung von Altschrott in einem geschlossenen Kreislauf für die Produktion neuer Fahrzeugteile die Verwendung reinen Polypropylens um etwa 20 %.“ Das Recycling von Windeln ergab Kunststoff für Drittverpackungen und Zellulose für den Biopolymersektor.

Die Echtzeit-Überwachung während der Extrusion der recycelten Materialien ermöglichte die Übernahme von Betriebsparametern zur Optimierung der finalen Eigenschaften, um viele Herausforderungen im Zusammenhang mit der Heterogenität von „Post-Verbraucher“-Kunststoffabfall zu überwinden. Ein Ökodesign-Tool für Verpackungen der Kreislaufwirtschaft wurde gestartet, um Verpackungsherstellung und -design bei einem besseren Kreislauf- und Recyclbarkeitsprinzip für Verpackungen zu unterstützen.

Sáez de Guinoa fasst zusammen: „Die Markeninhaber können die Innovationen nutzen, um ihren Verbraucherinnen und Verbrauchern nachhaltigere Produkte bereitzustellen. Die Recyclingsysteme profitieren von der Beseitigung ‚problematischer‘ Formate wie Mehrschicht- und Multimaterialien. Letztlich profitiert die Umwelt von den geringeren Auswirkungen aller durch CIRC-PACK entwickelten Lösungen.“ Ein Kreislauf ist wahrlich eine einfache und schöne Sache.

PROJEKT

CIRC-PACK - Towards circular economy in the plastic packaging value chain

KOORDINIERT DURCH

CIRCE in Spanien

FINANZIERT UNTER

H2020

CORDIS-INFORMATIONSBLETT

cordis.europa.eu/project/id/730423/de

PROJEKTWEBSITE

circpack.eu/home/

Vier europäische Städte setzen die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft erfolgreich um

Eine effizientere und nachhaltigere Abfallwirtschaft bringt uns von einer linearen zu einer zirkulären Wirtschaft. Wiederverwertung, Wiederverwendung, Wiederinstandsetzung und Wiederaufbereitung wurden in ganz Europa in die Praxis umgesetzt.

In dicht besiedelten Städten ist es sehr schwierig, das [EU-Ziel](#), 60 % der kommunalen Abfälle bis 2030 für die Wiederverwertung/ das Recycling vorzubereiten, zu realisieren. Um dieses Ziel zu erreichen, haben vier europäische Städte – Kopenhagen, Genua, Hamburg und Lissabon – im Rahmen des EU-finanzierten Projekts [FORCE](#) partizipative, auf der Wertschöpfungskette basierende Partnerschaften geschlossen, um die Kreislaufwirtschaft bei der Verwertung von Kunststoffabfällen, Elektro- und Elektronik-Altgeräten, Bioabfällen und Holzabfällen zu verbessern. „Wir haben gesehen, dass das Wissen um die Anforderungen in der Wertschöpfungskette die Wiederverwendung und das Recycling verbessert“, merkt die FORCE-Projektkoordinatorin Mette Skovgaard an.



Als Kopenhagen das Sammelsystem vereinfachte, erhöhte sich die Sammelquote um 30 %.

Separate Sammlung von Kunststoffen und Elektro- und Elektronik-Altgeräten ganz oben auf der Agenda

In Kopenhagen richtete FORCE Sammelstellen für Kunststoffabfälle aus Haushalten ein und forderte die Bürger und Bürgerinnen auf, mehr Kunststoffabfälle zu trennen. „Als Kopenhagen das Sammelsystem vereinfachte, erhöhte sich die Sammelquote

um 30 %“, erklärt Skovgaard. Darüber hinaus wurden mehrere Sortier- und Recycling-Tests für gebrauchte Kunststoffe durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass Polypropylen (PP) und Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) aus dem Restmüll gesammelt, sortiert und zu sekundären Rohstoffen aufbereitet werden können, die ähnliche Eigenschaften und einen ähnlichen Wert haben wie die Rohstoffe, die aus an der Quelle getrennten PP- und PE-HD-Kunststoffen gewonnen werden.

In Hamburg bestand das Ziel darin, die Öffentlichkeit für das Thema der Reduzierung und Vermeidung von aus Elektro- und Elektronik-Altgeräten bestehendem Abfall zu sensibilisieren. FORCE führte mit [CYCEL](#) ein innovatives Tool zur Entscheidungsfindung ein, um den Markt für Elektro- und Elektronik-Altgeräte zu beobachten und die Bevölkerung über Möglichkeiten des Wiederverkaufs, der Wiederinstandsetzung, der Wiederverwertung und der Weitergabe zu informieren. Täglich besuchen etwa 500 Interessierte die CYCEL-Website und etwa 80 Personen pro Tag suchen nach dem Verkaufswert ihrer Geräte. Zusätzlich führte die Vorabkontrolle der an den städtischen Recyclingstationen angenommenen Geräte, durch die sichergestellt wurde, dass diese vor der Weitergabe an einen Gebrauchtwarenladen funktionieren, zu einer Verringerung der nicht funktionierenden Geräte um 10-20 %.



© City of Copenhagen

Große Fortschritte bei der Kreislaufwirtschaft im Bereich Holzabfälle und überschüssige Lebensmittel

Italien verzeichnet einen hohen Anteil an Holzrecycling, insbesondere im Bereich der Holzplatten. Um die bestehende Holzabfallwirtschaft zu verbessern und zu vernetzen sowie neue nachhaltige Praktiken zu testen, hat FORCE die Sammelsysteme für vier Arten von Holzabfällen neu gestaltet. Des Weiteren wurde das von den Einwohnerinnen und Einwohnern Genuas betriebene Wiederverwertungszentrum „[Surpluse](#)“ eröffnet, in dem die Bevölkerung Möbel und große elektrische und elektronische

Geräte zur Reparatur spenden kann. Das Zentrum verkauft auch gebrauchte Artikel. Rund 3 Tonnen sperriger Holzabfälle wurden gesammelt, instandgesetzt und weitergegeben.

In Lissabon wurde im Rahmen eines Pilotprojekts die Web-App [LISBOA ZERO](#) zur Reduzierung organischer Abfälle an der Quelle entwickelt, in der die erzeugten und am Ende ihres Lebenszyklus stehenden Lebensmittel in neue Kanäle und Plattformen überführt werden können. Ziel war es, die Mengen und Arten von Lebensmittelquellen und Lebensmittelabfällen zu ermitteln sowie die Anzahl der geretteten Mahlzeiten, die eingesparten Kosten und die CO₂-Emissionen zu bestimmen. Durch die 76 Lebensmittelsponder, die sich bei der App registriert haben, wurden schätzungsweise 1,6 Millionen Mahlzeiten verwertet, 800 Tonnen Lebensmittelabfälle verhindert und 3 400 Tonnen an CO₂-Emissionen vermieden.

Kreislaufwirtschaft in den Händen der europäischen Bürgerinnen und Bürger

Die Projektergebnisse offenbarten die Bereitschaft der Bevölkerung, sich an einer Kreislaufwirtschaft zu beteiligen, etwa durch Reparatur, Wiederverkauf, Recycling oder Spende ihrer Elektrogeräte oder Möbel. Viele der Aktivitäten wurden von FORCE initiiert, werden aber nun von Freiwilligen vor Ort durchgeführt. Wie Skovgaard feststellt, „werfen

viele Menschen nur ungern Gegenstände weg, die ein Potenzial zur Wiederverwendung haben, und sie sind daran interessiert, Materialverluste zu minimieren.“



*Wir haben gesehen,
dass das Wissen um
die Anforderungen
in der Wertschöpfungs-
kette die
Wiederverwendung
und das Recycling
verbessert.*

Das Projekt FORCE hat sich zum Ziel gesetzt, Materialverluste aus der linearen Wirtschaft zu minimieren und den Weg zur Kreislaufwirtschaft zu ebnen. Partnerschaften resultierten in der erfolgreichen Schaffung von praktikablen, ökologisch innovativen Lösungen. Ihre Einführung in anderen Städten wird die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Kreislaufwirtschaft und des umweltfreundlichen Wachstums sicherstellen.

PROJEKT

FORCE - Cities Cooperating for Circular Economy

KOORDINIERT DURCH

Kopenhagen in Dänemark

FINANZIERT UNTER

H2020

CORDIS-INFORMATIONSBLETT

cordis.europa.eu/project/id/689157

PROJEKTWEBSITE

ce-force.eu/



Lokale Kreislaufwirtschaften für das Recycling städtischer Bioabfälle mit potenziell globaler Bedeutung

Mit der zunehmenden Verstädterung geht auch ein steigender Energie- und Lebensmittelbedarf dieser Städte einher, und dennoch endet ein erheblicher Anteil der städtischen Lebensmittelversorgung als Müll. Die EU-Forschung hat bei diesem Problem Abhilfe geschaffen, indem Abfall auf lokaler Ebene nachhaltig in Energie und biologische Produkte für die urbane Landwirtschaft umgewandelt wird.

Menschen in Städten erzeugen große Mengen an Feststoffabfall und bedauerlicherweise nimmt die Menge an Abfall, [die jeder Mensch erzeugt](#), sogar noch schneller zu als die Stadtbevölkerung. Die damit verbundenen Probleme wachsen daher lawinenartig an. Bioabfälle machen in Europa [mehr als 34 %](#) der städtischen Feststoffabfälle aus. Das EU-finanzierte Projekt [DECISIVE](#) entwickelte dezentrale Lösungen für die Bioabfallbewirtschaftung, die lokal Energie und biologische Produkte erzeugen, darunter Düngemittel und Biopestizide zur Verwendung in der städtischen oder stadtnahen Landwirtschaft.

aufweisen. DECISIVE setzte zwei wichtige Technologien ein, um aus diesem Potenzial der Bioabfälle dezentralisiert Kapital schlagen zu können“, so Anne Trémier vom französischen

Kompakte Lösungen mit großen Auswirkungen

„Städtische Bioabfälle – bei denen es sich vornehmlich um Lebensmittelabfälle handelt – sind für die Abfallwirtschaft einerseits eine Herausforderung, andererseits aber auch eine Chance, da sie aufgrund des erheblichen Anteils an organischer Masse ein hohes energetisches und agronomisches Potenzial



© Lightspring, Shutterstock



DECISIVE nahm ein völlig neues Konzept für die nachhaltige Entwicklung unserer Gemeinschaften unter die Lupe. Eine dezentralisierte und lokale Wertschöpfung aus städtischen Bioabfällen, die in Form eines Netzwerks organisiert ist, sorgt für geringere Umweltauswirkungen durch die Müllabfuhr (weniger Umweltauswirkungen wegen eines geringeren Verkehrsaufkommens), indem neue Lösungen für die Abfallentsorgung (grüne Mobilität) gefördert werden. Das Projekt trägt ebenfalls durch die Bereitstellung organischer Dünger aus Bioabfällen zur lokalen Nahrungsmittelherstellung bei. Und schließlich schafft es Arbeitsplätze in der Entsorgung und Verwertung von Bioabfällen sowie in der lokalen Landwirtschaft.

nationalen Forschungsinstitut für Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt **INRAE**, die Projektkoordinatorin von DECISIVE.

Bei der **anaeroben Vergärung** organischer Materie durch Mikroorganismen entsteht **methanreiches Biogas**, das zum Heizen und zur Stromerzeugung verwendet werden kann. Das Konzept von DECISIVE für eine **kleinmaßstäbige Vergärungsanlage** verbraucht wenig Energie und Wasser und lässt sich selbst von Personen ohne Fachkenntnisse bedienen. Die verbleibenden organischen Feststoffe werden mithilfe der **Feststofffermentation** verwertet. Dabei handelt es sich um einen aeroben Vorgang, der auch bei der Kompostierung zum Einsatz kommt. Durch die Feststofffermentation entsteht eine Abfallaufbereitungsschleife, die weniger Wasser als herkömmliche industrielle Fermentationsverfahren erfordert. Mithilfe dieses Verfahrens stellte DECISIVE einen organischen Dünger und ein **Biopestizid** für Gemüsepflanzen her. Ein Pilotprojekt des **landwirtschaftlichen Gymnasiums Écully-Dardilly** in Lyon verwertet Lebensmittelabfälle aus lokalen Restaurants und Kantinen auf der städtischen Gemüsefarm der Schule.

Eine Technologie auf dem schnellsten Weg zum Erfolg

„Um das meiste aus diesen Technologien herauszuholen, hat DECISIVE ein **Instrument für die Entscheidungsunterstützung** erschaffen, das sich an Kommunen, Konstruktionsbüros sowie die Betreibenden von Abfallanlagen richtet und kostenlos auf der Projektwebsite verfügbar ist“, fügt Trémier hinzu. Das Instrument quantifiziert für ein gegebenes Bioabfallwirtschaftssystem die relative Transportintensität sowie die Material- und Energierückgewinnung. Dann nimmt es eine ökologische Bewertung, unter anderem mit Angaben zu den Auswirkungen auf den Klimawandel und zur Toxizität, sowie eine wirtschaftliche Auswertung der Kosten vor. Darüber hinaus werden auch eine Bewertung sozialer Fragen des bzw. der benötigten

Abfalllieferanten, des Arbeitsaufwands und des Platzbedarfs sowie eine Analyse der regulatorischen Anforderungen umrissen. Das

Instrument kann auch Hilfe bei der Planung des besten Standorts für **kleinmaßstäbige Aufbereitungsanlagen** und verbundene Müllabfuhr Routen in einem gegebenen Bereich bereitstellen.

Eine Kreislaufwirtschaft für städtische Bioabfälle

DECISIVE hat die Aufmerksamkeit von Kommunen, Gesellschaftsverbänden, privaten Abfallentsorgungsorganisationen und sogar der Europäischen Kommission auf sich gezogen, die in ihrem **Dossier über Lebensmittelabfälle** in der EU auf **eine** der Veröffentlichungen von DECISIVE Bezug nahm.

Trémier bemerkt abschließend: „DECISIVE nahm ein völlig neues Konzept für die nachhaltige Entwicklung unserer Gemeinschaften unter die Lupe. Eine dezentralisierte und lokale Wertschöpfung aus städtischen Bioabfällen, die in Form eines Netzwerks organisiert ist, sorgt für geringere Umweltauswirkungen durch die Müllabfuhr (weniger Umweltauswirkungen wegen eines geringeren Verkehrsaufkommens), indem neue Lösungen für die Abfallentsorgung (grüne Mobilität) gefördert werden. Das Projekt trägt ebenfalls durch die Bereitstellung **organischer Dünger** aus Bioabfällen zur lokalen Nahrungsmittelherzeugung bei. Und schließlich schafft es Arbeitsplätze in der Entsorgung und Verwertung von Bioabfällen sowie in der lokalen Landwirtschaft.“

Angeichts der Tatsache, dass Bioabfälle weltweit fast die Hälfte aller **städtischen Feststoffabfälle** ausmachen, könnten die Vergärungsanlagen von DECISIVE schon bald erhebliche Mengen an Energie und biologischen Produkten bereitstellen und so die Städte unserer Welt sowohl buchstäblich als auch im übertragenen Sinne grüner gestalten.

PROJEKT

DECISIVE - A DECentralized management Scheme for Innovative Valorization of urban biowaste

KOORDINIERT DURCH

INRAE in Frankreich

FINANZIERT UNTER

H2020

CORDIS-INFORMATIONSBLETT

cordis.europa.eu/project/id/689229/de

PROJEKTWEBSITE

decisive2020.eu/

CORDIS Results Pack

Online in sechs Sprachen verfügbar: cordis.europa.eu/article/id/411500/de



Herausgegeben

im Namen der Europäischen Kommission durch CORDIS vom
Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union
2, rue Mercier
L-2985 Luxemburg
LUXEMBURG

cordis@publications.europa.eu

Redaktionelle Koordination

Georgios TASIPOULOS, Silvia FEKETOVÁ

Haftungsausschluss

Online-Projektinformationen und Links, die in der aktuellen Ausgabe des CORDIS Results Pack veröffentlicht werden, sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt. Das Amt für Veröffentlichungen kann nicht für Informationen, die veraltet sind, oder Websites, die nicht mehr aktiv sind, verantwortlich gemacht werden. Weder das Amt für Veröffentlichungen noch jegliche Personen, die in seinem Namen handeln, sind verantwortlich dafür, wie Informationen, die in dieser Veröffentlichung enthalten sind, genutzt werden, oder für jegliche Fehler, die im Text trotz der Bemühungen, diese zu vermeiden, enthalten sind.

Die Technologien, die in dieser Veröffentlichung vorgestellt werden, sind gegebenenfalls durch Rechte des geistigen Eigentums geschützt.

Dieser Results Pack ist eine Zusammenarbeit zwischen CORDIS und der Europäischen Exekutivagentur für den Innovationsrat und für KMU (EISMEA).

Print	ISBN 978-92-78-42486-2	doi:10.2830/89936	ZZ-AK-21-004-DE-C
HTML	ISBN 978-92-78-42472-5	doi:10.2830/4155	ZZ-AK-21-004-DE-Q
PDF	ISBN 978-92-78-42478-7	doi:10.2830/990955	ZZ-AK-21-004-DE-N

Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2021
© Europäische Union, 2021

Die Wiedergabe ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Weiterverwendung von Kommissionsdokumenten ist durch Beschluss 2011/833/EU (ABl. L 330 vom 14.12.2011, S. 39) geregelt.

Die Genehmigung für die Verwendung oder Vervielfältigung von Fotos oder anderen Materialien, die nicht unter dem Urheberrecht der EU stehen, muss direkt von den Rechteinhabern eingeholt werden.

Titelbild © Europäische Union, 2021

RESULTS PACK BODENGESUNDHEIT

Der Boden ist unsere Lebensgrundlage. Die Bereitstellung von Lebensmitteln durch die Landwirtschaft, von Energie und Rohstoffen, die Kohlenstoffbindung, Wasserreinigung, Nährstoffregulierung, Bewahrung der biologischen Vielfalt und Schädlingsbekämpfung, um nur einige zu nennen, sind ohne die Leistungen des Bodens undenkbar. Dieser CORDIS Results Pack präsentiert Projekte aus dem Bereich Bodenforschung, die in den kommenden Jahren auf wertvolle Beiträge hoffen lassen.



Sehen Sie sich den Pack an unter:
cordis.europa.eu/article/id/429351/de



Amt für Veröffentlichungen
der Europäischen Union



Folgen Sie uns auch in den sozialen Medien!
facebook.com/EULawandPublications
twitter.com/CORDIS_EU
youtube.com/CORDISdotEU
instagram.com/eu_science

DE