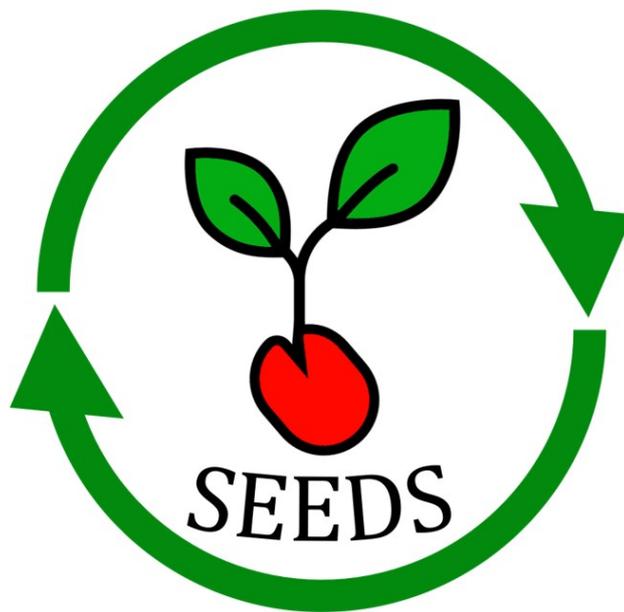


IO1 Modul

Abfälle als Ressource nutzen



Substance of circular Economy concept as Efficacious
Determinant for the development of Successful entrepreneurship

2020-1-ES01-KA202-083137



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	2
2. Kreislaufwirtschaft – Definition.....	3
2.1 Der Begriff Abfall nach EU- Definition.....	4
2.2 Überwachung der Abfallerzeugung und -behandlung auf EU-Ebene	5
2.3 Wiederverwendung von Abfällen	6
2.4 Wiederverwertung von Plastik – Sieben Plastikarten [15]:	9
3. Innovative Nutzung von Abfällen - Problem oder Ressource?.....	10
3.1 Bewährte Praktiken der Abfallwiederverwendung.....	12
3.2 Wiederverwendung von Kunststoffabfällen	14
4. Fallstudien: Nutzung von Abfall als Ressource für eine Kreislaufwirtschaft	16
4.1 Intelligente Wiederverwendung von biogenen Abfällen	16
4.2 Fallstudie Kaffeeaufguss für die Pilzproduktion	18
4.3 Plastikmüll als Ressource.....	19
5. Schlussfolgerungen	21
6. Abschlussquiz	21
Referenzen	23



Abfälle als Ressource nutzen

1. Einführung

Materialien, die weggeworfen, nicht aufbewahrt oder nicht als nützlich angesehen werden, werden als "Abfall" bezeichnet. Er wird von privaten Haushalten, Unternehmen und größeren Einheiten wie Gemeinden und Staaten erzeugt. Die Definition von Abfall ist in verschiedenen Kulturen unterschiedlich. In ihren Gesetzen definieren die Staaten oft, was sie unter Abfall verstehen, wie er erzeugt, bewirtschaftet und behandelt wird. Einfach ausgedrückt: was als Abfall gilt und was nicht, hängt von unseren Einstellungen, Gewohnheiten und Überzeugungen ab. In der Vergangenheit haben die Menschen vielleicht das verwendet, was wir heute als Abfall betrachten, und in der Zukunft könnten wir es für sinnvoll oder notwendig halten, den Abfallbegriff zu überdenken. In manchen Fällen können wir auch in andere Länder und Kulturen schauen, um ein Umdenken in Bezug auf Abfall zu erreichen.

In diesem Fall kann das Konzept der Kreislaufwirtschaft hilfreich sein. Die Kreislaufwirtschaft zielt darauf ab, Produkte, Materialien und Ressourcen im Produktkreislauf zu halten, indem sie zum Beispiel vollständig oder in ihren einzelnen Bestandteilen im Prozess behalten und zurückgegeben werden. Auf diese Weise wirkt sie auf die Minimierung von Abfällen und die Gewinnung neuer Rohstoffe heute und in Zukunft hin. Es handelt sich um einen großen Wirtschaftsfaktor, der u.a. Existenzgründern Geschäftsmöglichkeiten bietet.

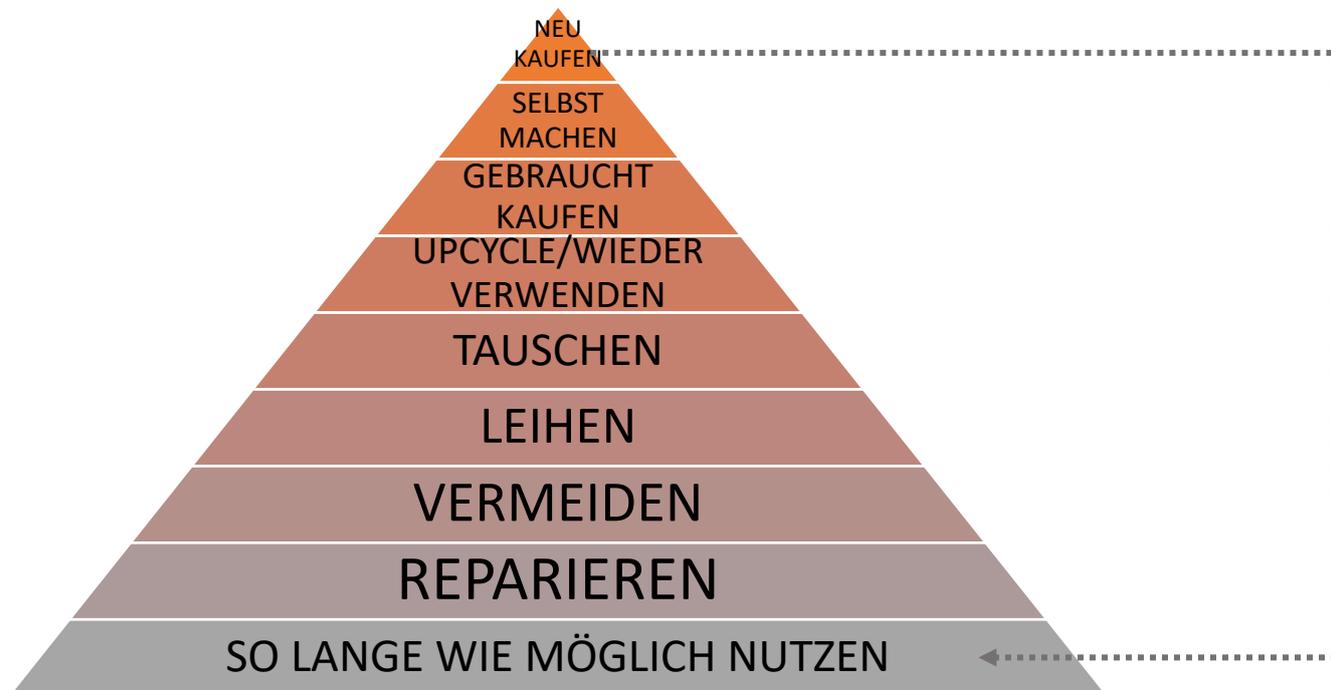
Für dieses Modul sind keine besonderen Voraussetzungen erforderlich. Es bietet den Lernenden einführende Informationen über das Konzept der Abfallwiederverwendung und der Kreislaufwirtschaft, den von der EU zu diesem Thema entwickelten Rechtsrahmen und Beispiele für bewährte Verfahren. Dieses Modul wird Ihnen Folgendes zeigen:

- Abfall als Ressource neu zu überdenken
- Beispiele für Praktiken zu finden, bei denen Abfall als Ressource genutzt wird
- Die Wiederverwendung von eigenen Abfällen.



2. Kreislaufwirtschaft – Definition

Die Kreislaufwirtschaft ist ein Wirtschaftssystem, in dem die für die Herstellung von Produkten benötigten Ressourcen mehr als einmal verwendet werden. Im Gegensatz zur linearen Wirtschaft, die das Geschäftsmodell "Nehmen-Herstellen-Entsorgen" umsetzt, basiert die Kreislaufwirtschaft auf dem **Recycling, der Wiederverwendung und der Wiederherstellung von alten Produkten**.



Pyramide zum Sparen von Ressourcen [1]

Warum ist es an der Zeit, in Kreisläufen zu denken?

Der Mensch entnimmt der Erde jedes Jahr Milliarden von Tonnen natürlicher Ressourcen; die Ressourcen werden knapp, wenn keine Fortschritte gemacht werden und ein Umdenken stattfindet.

Es ist an der Zeit, die Art und Weise, wie wir die natürlichen Ressourcen nutzen, zu überdenken und an ihrer Erhaltung zu arbeiten. Die Weltwirtschaft hat sich weitgehend linear entwickelt. Um die natürlichen Ressourcen zu erhalten und die Abfallmenge zu reduzieren, muss unsere Wirtschaft zu einer Kreislaufwirtschaft werden. Im folgenden Kapitel werden wir einen Blick darauf werfen, wie wir von der linearen Wirtschaft zur Kreislaufwirtschaft übergehen können und einige Beispiele für bewährte Verfahren und Marken vorstellen, die das Konzept der Kreislaufwirtschaft übernommen haben.

Viele Produkte, die wir täglich benutzen, wie Plastikverpackungen, Kleidung, Elektronik und Möbel, sind Einwegprodukte. Es besteht die Tendenz, alte Wegwerfprodukte durch neue zu ersetzen. Das Modell "Nehmen-Herstellen-Entsorgen", bei dem natürliche Ressourcen abgebaut, in Produkte umgewandelt, an die VerbraucherInnen verkauft und so lange verwendet werden, bis sie als Abfall entsorgt werden (siehe unser Diagramm unten), ist nicht mehr nachhaltig. Die lineare Wirtschaft hat es den Unternehmen ermöglicht, große Mengen preiswerter und nicht nachhaltiger Produkte zu produzieren und zu verkaufen.

Daher ist es notwendig, zur Kreislaufwirtschaft überzugehen, die in vielerlei Hinsicht für die Menschen und die Umwelt von Vorteil ist. Am wichtigsten ist, dass sie die Umwelt schützt. Die Kreislaufwirtschaft fördert nachhaltiges Wachstum durch die Schaffung grüner Industrien, sauberer Produktionstechnologien und Ressourceneffizienz. Die Kreislaufwirtschaft ist auch aus finanzieller



Sicht von Vorteil. Nach Angaben der Ellen MacArthur Foundation kann die Umsetzung dieses Systems zu Kosteneinsparungen in Höhe von 700 Millionen Dollar in der Konsumgüterindustrie und zu einem Anstieg des verfügbaren Einkommens der EU-Haushalte um 3000 Euro pro Jahr führen [2]. Schließlich eröffnet die Kreislaufwirtschaft neue Perspektiven. Sie kann neue Arbeitsplätze schaffen und die Armut beseitigen, indem sie die Beschäftigungsmöglichkeiten für Menschen aus allen sozialen Gruppen erhöht.

2.1 Der Begriff Abfall nach EU- Definition

Es gibt viele Definitionen von Abfall. Nach der EU-Terminologie in der Abfallstatistikverordnung sind Stoffe und Materialien, die als Abfall definiert sind, "alle Stoffe oder Gegenstände, deren sich die BesitzerInnen entledigen, entledigen wollen oder entledigen müssen" [3]. Sie unterscheidet zwischen Abfällen und Rückständen (d. h. "Stoffe und Materialien, die Rückstände von Produktions- oder Verbrauchsprozessen sind") [4]. Abfälle können auch in "primäre Abfälle" (aus Verbrauchs- und Produktionsrückständen in privaten Haushalten und Unternehmen) und "sekundäre Abfälle" - Abfälle aus Rückständen der Abfallbehandlung (einschließlich Abfälle zur Beseitigung und zur Verwertung) - unterteilt werden.



Quelle: <https://www.pexels.com/de-de/foto/nahaufnahmefoto-der-plastikflasche-2409022/>
Catherine Sheila

In diesem Sinne hören Abfälle auf, Abfall zu sein, nachdem sie bestimmten Recycling- oder anderen Verfahren unterzogen wurden. Er kann dann "verwertet" und für allgemeine oder spezifische Zwecke auf dem Markt "wiederverwendet" werden, wobei darauf zu achten ist, dass die bestehenden Rechtsvorschriften und Normen eingehalten werden und dass seine Verwendung keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt oder die menschliche Gesundheit hat. Spezifische Kriterien, die festlegen, wann das jeweilige Material nicht mehr als Abfall anzusehen ist, und die das Recycling durch die Schaffung eines Rechtsrahmens für wiederverwertbare Materialien fördern, sind in Artikel 6 (1) der *Abfallrahmenrichtlinie* enthalten.



Quelle: <https://www.pexels.com/de-de/foto/mann-person-menschen-frau-7475167/>
Mikhail Nilov



Auch wenn die EU-Verordnung die Wiederverwendung von Abfällen fördert, gibt es immer noch Schwierigkeiten bei der Umsetzung dieser Politik. Zum Beispiel verschwendet die Lebensmittelindustrie in der EU jährlich etwa 88 Millionen Tonnen Lebensmittel, deren Kosten auf 143 Milliarden Euro geschätzt werden [5]. In Ländern wie Österreich oder Deutschland ist es gesetzlich verboten, weggeworfene Lebensmittel mitzunehmen. Solche "verschwendeten Lebensmittel", die von Supermärkten, Restaurants oder landwirtschaftlichen Betrieben weggeworfen werden, können von niemandem mitgenommen werden, da sie immer noch als Eigentum der EigentümerInnen gelten.

Auch die Wiederverwendung von Kunststoffabfällen ist schwierig. Einige Kunststoffe können überhaupt nicht recycelt werden, während andere wiederverwendet werden können. Um die Unterschiede und die Möglichkeiten zur Verarbeitung der verschiedenen Kunststoffarten zu kennen, müssen EinsteigerInnen über technisches und rechtliches Know-how verfügen.

Außerhalb der EU ist eine der Gefahren in den asiatischen Entwicklungsländern das wachsende Problem der Schiffsabwrackung. Die Länder der Ersten Welt entsorgen alte Schiffe und schicken sie nach China und Bangladesch, zwei wichtigen Abwrackzentren in Asien. Eines der Hauptprobleme dabei ist die Tatsache, dass diese Schiffe zu einer Zeit gebaut wurden, in der es weniger Umweltvorschriften gab. Forscher haben gezeigt, dass ein solches Vorgehen in diesem toxischen Handelssektor äußerst negative Auswirkungen auf die ArbeiterInnen und die Umwelt hat. Die älteren Schiffe enthalten gesundheitsgefährdende Stoffe wie Asbest, Bleioxid, Zinkchromat, Quecksilber, Arsen und Tributylzinn. Darüber hinaus fehlt es den Abwrackarbeitern in China und anderen Entwicklungsländern oft an geeigneter Ausrüstung oder Schutzkleidung für den Umgang mit solchen giftigen Stoffen.

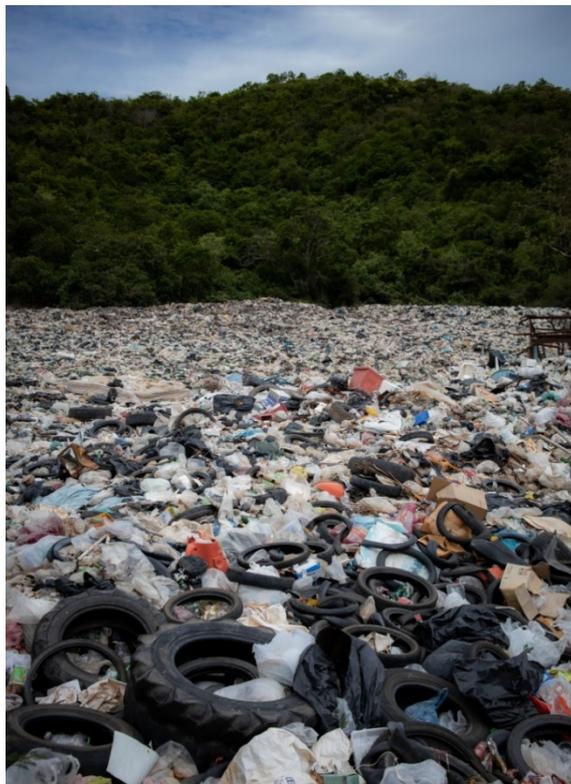
2.2 Überwachung der Abfallerzeugung und -behandlung auf EU-Ebene

Zur Überwachung des Abfallaufkommens und der Abfallbehandlung stellt die EU Statistiken und Definitionen mit rechtlichen Anforderungen an das Abfallaufkommen, die Abfallbehandlung und das Abfallmanagement bereit. Die Europäische Abfallklassifizierung für statistische Zwecke (EWC-Stat) wird regelmäßig durchgeführt, um über das kommunale Abfallaufkommen zu informieren. Der "Leitfaden zur Klassifizierung von Abfällen nach EWC-Stat-Kategorien" unterscheidet Abfälle nach ihren chemischen oder physikalischen Merkmalen oder Eigenschaften, den Hauptquellen (technische Prozesse, Industriezweige) und Informationen über potenziell gefährliche Bestandteile des Abfallstroms.

Die EU klassifiziert die Abfallbehandlung nach der Art der Behandlung (Verwertung, Verbrennung mit Energierückgewinnung, sonstige Verbrennung, Beseitigung an Land und Behandlung an Land). Die EU hat 51 Kategorien von Abfällen und Abfallaufkommen sowie 18 AkteurInnen aus Industrie und Haushalten definiert, die solche Aktivitäten durchführen. Die EU setzt diese Definitionen um, und Eurostat unterhält eine Reihe von EU-Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDGs) [6] - eine Reihe von 100 Indikatoren, die sich an den 17 SDGs orientieren [7].

Die Eurostat-Abfalldaten [8] und der "Leitfaden für die Klassifizierung von Abfällen nach den EWC-Stat-Kategorien" [9] können für BerufsanfängerInnen, die einen Job in der Abfallwirtschaft suchen, von Interesse sein. Bei den Eurostat-Abfalldaten handelt es sich um eine umfangreiche Datenbank, die weitere Informationen über die Vorschriften und gesetzlichen Anforderungen an die Abfallbehandlung und -bewirtschaftung enthält, einschließlich einer Reihe von EU-Richtlinien, mit denen Maßnahmen zur Herstellerverantwortung für Abfallströme in Bezug auf Batterien (BATT), Altfahrzeuge (ELV), Verpackungsabfälle (PACK) und Abfälle aus elektrischen und elektronischen

Geräten (WEEE) eingeführt wurden. "Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories" (Leitfaden zur Klassifizierung von Abfällen gemäß den Kategorien von EWC-Stat) bietet andererseits einen guten Überblick über die Abfallkategorisierung.



Quelle: <https://www.pexels.com/photo/landfill-near-trees-2768961/>

Leonid Danilov

2.3 Wiederverwendung von Abfällen

Auf der Grundlage der EU-Rechtsvorschriften für die Abfallbewirtschaftung werden fünf Abfallbehandlungskategorien unterschieden: *Verwertung* (einschließlich Recycling, Kompostierung und anaerobe Vergärung, industrielle Verfahren zur Rückgewinnung von Lösemitteln, Säuren oder Basen, Katalysatoren und Ölen), *Beseitigung an Land*- andere Verfahren als die Verwertung, die sogar eine sekundäre Folge der Rückgewinnung von Stoffen oder Energie haben, und *Landbehandlung* (z. B. zu landwirtschaftlichen oder ökologischen Zwecken), *Verbrennung mit Energierückgewinnung* - zur Rückgewinnung von Stoffen oder Energie, z. B. durch *Deponierung*, und *sonstige Verbrennung* [10].

Die Berichterstattung müsste sich beziehen auf:

- Abfallverwendung zur Energieerzeugung
- Rückgewinnung/Regenerierung von Lösungsmitteln
- Recycling/Rückgewinnung von organischen Stoffen
- Recycling/Rückgewinnung von Metallen und Metallverbindungen
- Recycling/Rückgewinnung von anderen anorganischen Stoffen
- Aufbereitung von Säuren und Basen
- Abfallbestandteile, die zur Bekämpfung der Umweltverschmutzung verwendet werden
- Rückgewinnung von Bestandteilen aus Katalysatoren
- Öltraffination oder andere Wiederverwendung von Öl
- Behandlung von Böden, die einen Nutzen für die Landwirtschaft oder eine ökologische Verbesserung mit sich bringt

- Verwendung von Abfällen, die bei einem der oben genannten Verfahren anfallen

Einige Tätigkeiten zur Verwendung von Abfällen sind zwar nicht in den oben genannten Richtlinien für die Berichterstattung aufgeführt, könnten aber dennoch als "Verwendung von Abfällen" im Sinne dieses Projekts angesehen werden; dies könnte z. B. die Verbrennung von Abfällen als Brennstoff sein [11]. Andere Verwendungszwecke von Abfällen wie die interne Abfallverarbeitung, die an dem Standort organisiert wird, an dem sie entstanden sind, und beispielsweise in der Wiederaufbereitung oder Aufbereitung von Produktionsabfällen in demselben oder einem ähnlichen Prozess, in dem sie entstanden sind, gesehen werden kann (z. B. Wiederverwendung von Kies oder Entsorgung von Beifang).

Abgesehen von den Abfallkategorien und den Behandlungs- bzw. Bewirtschaftungsverfahren müssen UnternehmerInnen, die mit der Produktion von Abfällen beginnen, auch die neuesten EU-Rechtsvorschriften sowie nationale, regionale und lokale Vorschriften (einschließlich anderer Rechtsvorschriften als der Abfallgesetzgebung) kennen, die wir in diesem Modul nicht im Einzelnen behandeln können.

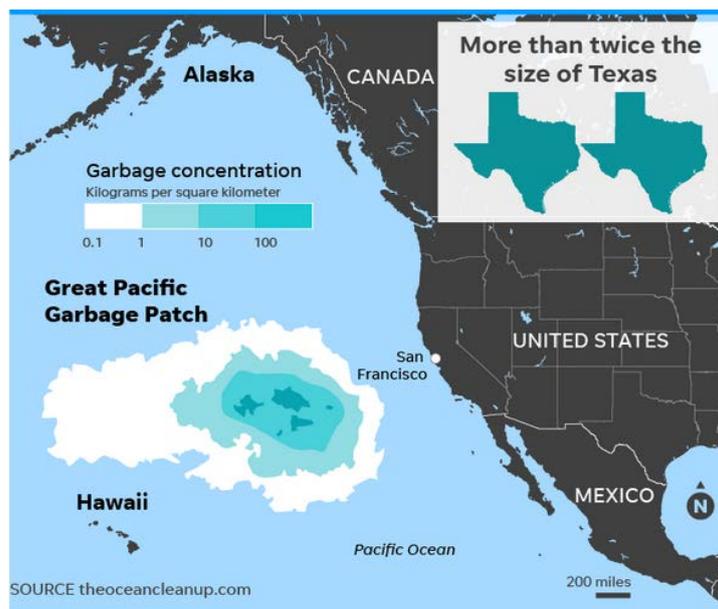
In diesem Modul werden wir jedoch Materialien und Behandlungskategorien erörtern, die für ExistenzgründerInnen, die Kleinst- oder Kleinunternehmen ohne großen Investitionsbedarf eröffnen, von Interesse sein könnten.

Eines der weltweit am häufigsten verwendeten Materialien ist Kunststoff. Sowohl sein Verbrauch als auch seine Entsorgung nehmen rapide zu.



Quelle: <https://korotkinassociates.com/great-pacific-garbage-patch/>

Der *Große Pazifische Müllteppich*, der mehr als doppelt so groß wie Texas ist und im Pazifischen Ozean schwimmt, besteht aus Plastikmüll. 1997 entdeckte der Rennbootkapitän Charles Moore diesen Müllberg – er nannte ihn den Great Pacific Garbage Patch – in einem der entlegensten Teile der Welt. Bei der Rückkehr von einer Transpazifik-Regatta stießen er und seine Mannschaft auf einen großen Haufen Plastikmüll im Meer.



Quelle: <https://eu.usatoday.com/story/tech/science/2018/03/22/great-pacific-garbage-patch-grows/446405002/>

Legende:

Garbage concentration = Abfallkonzentration

Kilograms per square kilometer = Kilogramm pro Quadratkilometer

More than twice the size of Texas = mehr als doppelt so groß wie der Bundesstaat Texas

Charles Moore schrieb:

"Als ich vom Deck aus auf die Oberfläche des eigentlich unberührten Ozeans blickte, war ich mit dem Anblick von Plastik konfrontiert, so weit das Auge reichte. Es schien unglaublich, aber ich fand nie eine freie Stelle. In der Woche, die ich brauchte, um das subtropische Hoch zu überqueren, trieb überall Plastikmüll, egal zu welcher Tageszeit: Flaschen, Flaschenverschlüsse, Verpackungen, Bruchstücke. [12]"

Wenn nichts unternommen wird, wird sich die Menge an Plastik, die in die Ozeane fließt, laut Forschungsergebnissen [13] bis 2040 verdreifachen; der Bericht der Ellen MacArthur Foundation [14] geht davon aus, dass bis 2050 mehr Plastik als Fische im Meer schwimmen könnten.



2.4 Wiederverwertung von Plastik – Sieben Plastikarten [15]:



PET (Polyethylenterephthalat) ist der am häufigsten für Lebensmittel- und Getränkeverpackungen verwendete Kunststoff. Es ist preiswert, leicht und vor allem einfach zu recyceln. PET-Flaschen sind der am häufigsten recycelte Kunststoff der Welt.

Zu finden in: Softdrinks, Wasser-, Ketchup- und Bierflaschen, Mundwasserflaschen, Erdnussbutterbehältern, Salatdressing- und Pflanzenölbehältern.



HDPE (Polyethylen hoher Dichte) ist ein vielseitig verwendeter Kunststoff, insbesondere für Verpackungen. Er wird in den meisten Recyclingzentren angenommen und ist eines der am einfachsten zu recycelnden Kunststoffpolymere.

Zu finden in: Milchkannen, Saftflaschen, Bleichmittel-, Waschmittel- und anderen Haushaltsreinigerflaschen, Shampooflaschen, bestimmten Müll- und Einkaufstüten, Motorölflaschen, Butter- und Joghurtbechern und Müslischachteln.



PVC (Polyvinylchlorid) und **V** (Vinyl) ist ein widerstandsfähiger Kunststoff, der häufig für Rohrleitungen und Verkleidungen verwendet wird. Da PVC Chlor enthält, kann es bei der Herstellung hochgefährliche Dioxine freisetzen und ist daher sehr schwer zu recyceln.

Zu finden in: Shampoo- und Speiseölflaschen, Blisterverpackungen, Kabelisolierungen, Verkleidungen, Fenstern oder Rohrleitungen.



LDPE (Polyethylen niedriger Dichte) ist ein flexibler Kunststoff mit vielen Anwendungsmöglichkeiten. Am bekanntesten ist er für Plastiktüten und ist schwer zu recyceln.

Zu finden in: zusammenquetschbaren Flaschen, Brot, Tiefkühlkost, chemischen Reinigungen, Einkaufstaschen und Möbeln.



PP (Polypropylen) hat einen hohen Schmelzpunkt, weshalb es häufig für Behälter mit heißen Flüssigkeiten verwendet wird. Es wird allmählich von den RecyclerInnen besser akzeptiert.

Zu finden in: bestimmten Joghurtbechern, Sirup- und Medikamentenflaschen, Verschlüssen oder Strohhalmen.



PS (Polystyrol) kann zu Hart- oder Schaumstoffprodukten verarbeitet werden - im letzteren Fall ist es im Volksmund als Styrofoam™ bekannt. Styrolmonomer (eine Art Molekül) ist möglicherweise krebserregend und kann Lebensmittel kontaminieren. Es ist nicht biologisch abbaubar und fast unmöglich zu recyceln.



Zu finden in: Einwegtellern und -bechern, Fleischschalen, Eierkartons, Transportbehältern, Aspirinflaschen und Compact-Disc-Hüllen.



PET Nr. 6 wird in der Regel für Lebensmittelverpackungen verwendet.

Quelle: <https://pixabay.com/de/photos/h%c3%bchchensalat-lebensmittel-kasten-6016585/>



Verschiedenes - eine Vielzahl von Kunststoffen, die nicht in die vorherigen Kategorien passen, werden in diese Kategorie aufgenommen. Polycarbonat (Hartplastik) und PLA (Polymilchsäure) sind die siebten Kunststoffe, die fast nie recycelt werden.

Zu finden in: Drei- und Fünf-Gallonen-Wasserflaschen, kugelsicheren Materialien, Sonnenbrillen, DVDs, iPod- und Computergehäusen, Schildern und Display, bestimmten Lebensmittelbehältern und Nylon.

3. Innovative Nutzung von Abfällen - Problem oder Ressource?

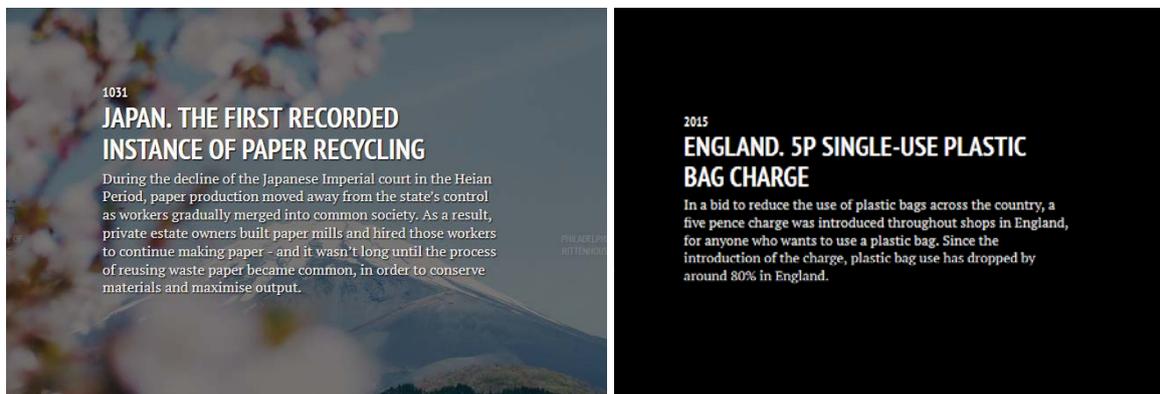
Die Bedeutung des Begriffs "Abfall" hat sich in den letzten 35 Jahren gewaltig verändert. Während die Menschen in den Ländern der Dritten Welt weggeworfene Waren wiederverwenden, sind sich die Menschen in den Ländern der Ersten Welt bewusst geworden, dass (Plastik-)Abfall zu einem großen Problem geworden ist. Dies führte zur Entstehung einer ganz neuen Industrie des "Upcyclings". Das Paradigma hat sich von einer linearen zu einer Kreislaufwirtschaft verschoben, was dazu führte, dass das, was als "Abfallmanagement" begann, nun als "nachhaltiges Materialmanagement" deklariert wird, das sich auf die Auswirkungen auf die Ressourcen, die Umwelt und die menschliche Gesundheit während des gesamten Lebenszyklus von Materialien konzentriert.

In dieser Unterrichtseinheit werden einige innovative Ideen zur Nutzung von Abfall als Ressource vorgestellt.



Effiziente Wiederverwertung von Abfällen

Obwohl die Wiederverwertung von Abfällen auf das 11. Jahrhundert zurückgeht – Recycling von Papier – gibt es heute mehr Arten von Abfällen. In der Vergangenheit produzierten die Menschen nur biogene und lösliche Abfälle. Heute erzeugen wir Abfälle wie Plastik, dessen Zersetzung etwa 400 Jahre dauert.



Quelle: <https://www.hintonswaste.co.uk/news/history-of-recycling-timeline/#timeline>

Bild 1 (links): Japan. Der erste dokumentierte Fall von Papierrecycling. Während des Niedergangs des japanischen Kaiserhofs in der Heian-Periode entglitt die Papierproduktion der staatlichen Kontrolle, da die ArbeiterInnen allmählich in die Gesellschaft integriert wurden. Infolgedessen errichteten private GutsbesitzerInnen Papierfabriken und stellten diese ArbeiterInnen ein, um die Papierherstellung fortzusetzen - und es dauerte nicht lange, bis die Wiederverwendung von Altpapier üblich wurde, um Material zu sparen und die Produktion zu maximieren.

Bild 2 (rechts): England. 5Pence Gebühr für Einweg-Plastiktüten. Um die Verwendung von Plastiktüten im ganzen Land zu reduzieren, wurde in allen englischen Geschäften eine Gebühr von fünf Pence für jeden eingeführt, der eine Plastiktüte verwenden möchte. Seit der Einführung dieser Gebühr ist der Verbrauch von Plastiktüten in England um rund 80 % zurückgegangen.

Abfall wird zu einer Ressource - Innovationsideen; Upcycling des sozialen Status [16]

Obwohl Abfälle in großem Umfang anfallen, gibt es weltweit einige Beispiele von Organisationen und Unternehmen, die Abfälle wiederverwenden und verwerten. In diesem Teil werden Sie verschiedene Beispiele für die Wiederverwendung von Materialien kennen lernen.

Wiederverwendung von Materialien am Arbeitsplatz

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Abfall an Ihrem Arbeitsplatz zu reduzieren und die Materialien wiederzuverwenden. Die Hälfte aller gedruckten Dokumente wird innerhalb von 24 Stunden weggeworfen, und 30 % werden überhaupt nicht aus dem Drucker geholt. Um die Verwendung von Papierprodukten zu optimieren, sollten Sie in den Kopierräumen einen Recycling-Behälter für Papier bereitstellen und neben dem Schreibtisch eines jeden Mitarbeiters (oder am Ende einer Reihe von Schreibtischen) einen speziellen Behälter aufstellen. Beidseitiges Drucken und das Anfertigen von Kopien und Ausdrucken nur dann, wenn es notwendig ist, wird Ihren Output ebenfalls



drastisch reduzieren. Papier und Karton - frei von verschüttetem Kaffee - **können etwa fünf- bis siebenmal recycelt werden, bevor sie an Qualität einbüßen.**

Um Kompost am Arbeitsplatz herzustellen, sollten Sie einen Kompostierungsplan für das Büro aufstellen, um Ihre Lebensmittelabfälle zu recyceln. Zu den kompostierbaren Gegenständen gehören: Gemüsereste, Kaffeesatz, Lebensmittelreste, Obstschalen, Blumen, Pflanzen und unbehandelte Pappe.

Informieren Sie sich darüber, welche Kunststoffe angenommen werden (die Arten wurden in Abschnitt 2.4 erläutert), und stellen Sie eine gemeinsame Recyclingtonne für alle Behälter, Flaschen, Dosen und Gläser aus Metall, Kunststoff oder Glas auf, die im Unternehmen anfallen. Wann immer möglich, verwenden Sie stattdessen langlebige Gegenstände, benützen Sie Ihre eigenen mitgebrachten Wasserflaschen aus Aluminium oder Glas, feste und abwaschbare Lebensmittelbehälter und wiederverwendbare Taschen.

Es wird geschätzt, dass **70 % des Deponiemülls eines Unternehmens recycelt werden können.** Machen Sie sich mit Hilfe eines Abfall-Audits ein Bild von den Abfallarten, die in Ihrem Unternehmen anfallen, und versuchen Sie, diese zu reduzieren. Gehen Sie noch einen Schritt weiter, indem Sie Ihre VersanddienstleisterInnen bitten, unnötige Verpackungen, die für Ihr Unternehmen schwer zu recyceln sind, zu reduzieren, und sprechen Sie mit Ihrem Gebäudemanager über ein Sammelprogramm für alles, was Ihr Abfalldienst nicht annimmt.

3.1 Bewährte Praktiken der Abfallwiederverwendung

- **Leergutrücknahmeautomaten des UN-Habitat-Büros im Libanon [17]**

Seit Juli 2015 ist der Libanon mit einer Abfallkrise konfrontiert, die durch provisorische Maßnahmen und Deponien sowie das Fehlen einer ernsthaften Absicht zur Rückgewinnung von Rohstoffen aus festen Abfällen gekennzeichnet ist. Die Sortierung an der Quelle ist der Eckpfeiler einer wirksamen und umfassenden Abfallbewirtschaftungspraxis. Rücknahmeautomaten sind Geräte, die gebrauchte leere Behälter (aus Metall, Kunststoff oder Glas) annehmen und den BenutzerInnen ein Handy-Guthaben zurückgeben. Das Umweltministerium hat in Abstimmung mit UN-Habitat eine Vereinbarung mit libanesischen Telekommunikationsdiensten (Alfa und Touch) unterzeichnet, um die Umwandlung von Abfall in Handyguthaben zu realisieren. Ein schönes Beispiel dafür, wie man aus Abfall Profit machen kann.

- **ETrash2Cash, Nigeria [18]**

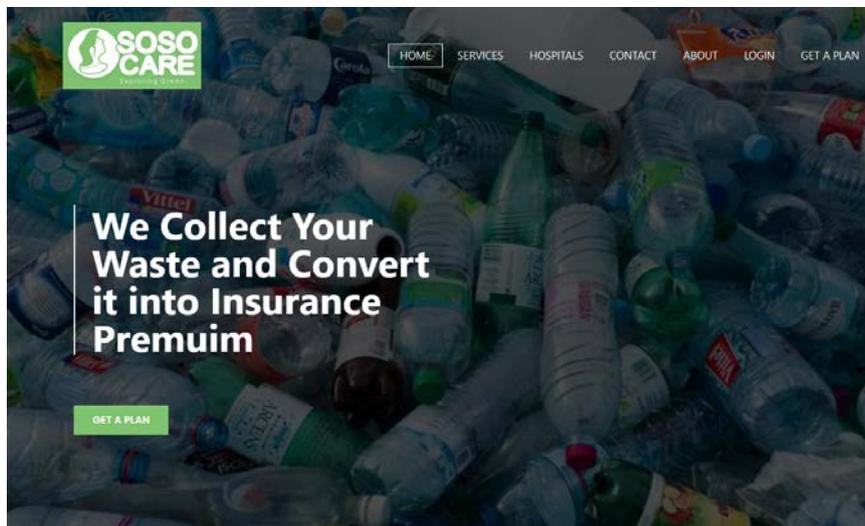
Nur etwa ein Drittel der wiederverwendbaren oder recycelbaren Abfälle in Nigeria werden gesammelt und wiederverwendet. ETrash2Cash, ein soziales Unternehmen in der nordnigerianischen Stadt Kano, bietet BewohnerInnen und Haushalten Anreize, ihre Abfälle zu sammeln und sie gegen Bargeld zu den in der Stadt verteilten Kiosken zu bringen. 3.000 einkommensschwache Personen verdienen rund 8 Dollar pro Monat für die Abgabe ihrer Abfälle, wobei über 11.000 Tonnen Abfall zu den Sammelstellen umgeleitet wurden und sie dort als wertvolle Ressource fungieren und recycelt werden.

- **SOSO Care, Nigeria [19]**

In Lagos, Nigeria, fallen täglich 1.400 Tonnen Abfall an. Nur fünf Prozent dieser Abfälle werden gesammelt und recycelt, was schwerwiegende Auswirkungen auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit hat. Zugleich haben nur drei Prozent der NigerianerInnen eine Krankenversicherung.



SOSO Care versucht, beide Probleme gleichzeitig anzugehen, indem es die Spende von wiederverwertbarem Müll als Ressource betrachtet und sie gegen Mikrokrankenversicherungen und Lebensmittelmarken eintauscht. Dieses technische Sozialunternehmen überweist das Geld, das durch den Verkauf der gesammelten Wertgegenstände eingenommen wird, in einen Gesundheitsfonds, der wiederum die 3 Dollar Prämie für den Zugang zu Gesundheitsdiensten deckt.



„ Wir sammeln Ihren Abfall und verwandeln ihn in eine Premium Versicherung“

Quelle: <https://sosocare.com/>

Wiederverwendung von elektronischen Müll

Elektronikhersteller, von Apple bis IBM, organisieren [20] Einsammlungen per Post, Abgabestellen in Geschäften und Recycling-Veranstaltungen für Elektroschrott. Da die Hälfte aller Bundesstaaten weltweit eine kontinuierliche Sammlung vorschreibt, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass Ihre Gemeinde oder Stadtverwaltung ein Programm anbietet, an dem sich Ihr Unternehmen beteiligen kann. Es gibt auch viele Wiederaufbereitungsstätten, die alte Laptops oder Smartphones annehmen, um sie zu reparieren und wieder funktionsfähig zu machen.

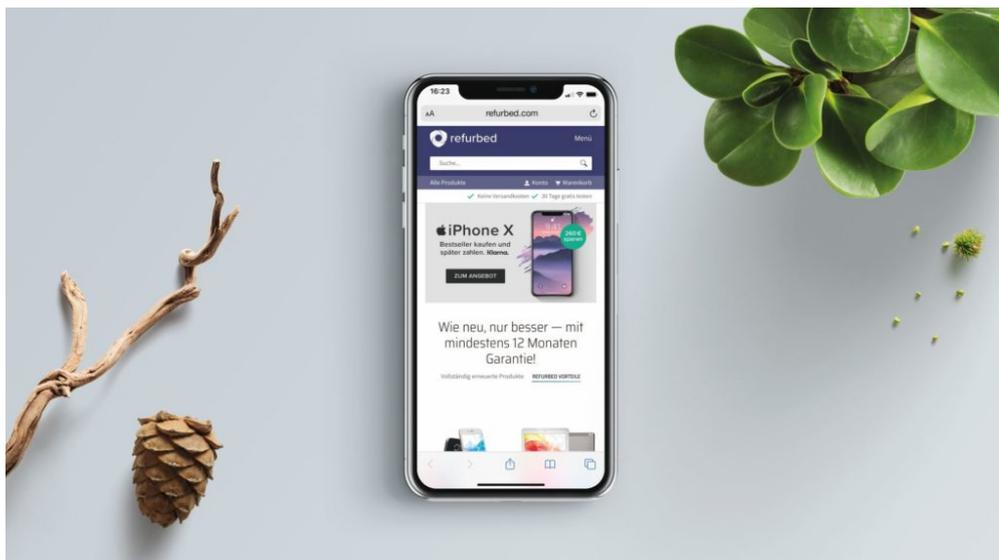
Einige Beispiele sind:

- **AfB social & green IT [21]**

AfB ist Europas größtes Recyclingunternehmen für E-Waste. Die Spezialisierung liegt in der Wiederaufbereitung von Business-Laptops. Welche, die nicht mehr als Laptops verwendet werden können, werden aussortiert. AfB steht für Arbeit für behinderte Menschen und ist daher sowohl umwelt- als auch sozialverträglich.

- **Refurbed - nur in Österreich, Deutschland, Italien und Polen tätig [22]**

Refurbed ist ein österreichisches Start-up-Unternehmen, das alte Smartphones, Laptops und Tablets aufbereitet und verkauft. Ihre Produkte sind nicht nur zu 100 Prozent nachhaltig, sondern auch 40 Prozent billiger als neue Produkte.



Quelle: <https://www.startups.co.at/refurbed-wie-neu-nur-besser/>

3.2 Wiederverwendung von Kunststoffabfällen

Kampf gegen Plastikmüll auf den Salomonen [23]

Rendy Solomon arbeitet als Umweltgesundheitsbeauftragte im Gesundheitsministerium der Salomon-Inseln. Solomon ist außerdem Gründerin und Vorsitzende von PlasticWise Gizo, einer Initiative zur Aufklärung der Gemeinden über Abfallmanagement, die aus Plastikmüll auch farbenfrohes Kunsthandwerk herstellt.

Sie und eine Gruppe von FreundInnen begannen, an den Stränden Plastik zu sammeln. Nach einer Weile fanden sie kreative Lösungen und stellten, Taschen, Geldbörsen oder Fächer her. Die Frauen verkauften, diese Kunsthandwerke an TouristInnen auf Kreuzfahrtschiffen, was ihnen nicht nur ein Einkommen verschaffte, sondern auch das Bewusstsein für das Plastikproblem schärfte.



Earrings from recycled plastic bottles!

Quelle: <https://www.facebook.com/pages/category/Community/Plasticwise-Gizo-476985899347783/>



Armbänder aus Geisternetzen

Geisternetze sind Fischernetze, die von Fischern im Meer zurückgelassen wurden oder verloren gegangen sind. Millionen dieser Netze bedrohen Fische und Menschen. "Einerseits verfangen sich Meerestiere aller Art in den Netzen und verenden", so Madeleine von Hohenthal und Benjamin Wenke, Mitbegründer der Bracenet GmbH [24]. "Andererseits verschmutzen sie die Ozeane. Es dauert 600 bis 800 Jahre, bis sich die Netze zersetzen, und dann verwandeln sie sich in gefährliches Mikroplastik." Der Große Pazifische Müllfleck oder der Pazifische Müllstrudel ist ein Wirbel aus Meeresmüllpartikeln im Pazifik und besteht laut Bracenet zu 46 Prozent aus Geisternetzen. Das deutsche Start-up-Unternehmen stellt eine breite Palette von Produkten her, vom Schlüsselanhänger bis zur Hundeleine, die aus den Geisternetzen hergestellt werden. Auf diese Weise schützen sie die Ozeane und verwerten Materialien, die in den Gewässern weltweit weggeworfen werden.

Gesichtsmasken auf der Straße

Vor allem zur Zeit der Covid-19-Pandemie wurden Einweg-Gesichtsmasken in großem Umfang verwendet. Einer neuen Studie zufolge verbrauchen und entsorgen wir täglich 6,8 Milliarden Gesichtsmasken. ForscherInnen der RMIT-Universität in Melbourne haben eine Lösung gefunden, um diese Masken wiederzuverwenden und sie im Straßenbau einzusetzen. Gesichtsmasken enthalten Polypropylen - ein Kunststoffpolymer, das sich nicht zersetzt und kaum recycelt werden kann. Die Zugabe der Masken zum Beton, der für den Straßenbau benötigt wird, würde die Festigkeit, Duktilität und Flexibilität der Straßen verbessern [25].

MUD JEANS schafft "LEASE-A-JEANS"

Im Jahr 2013 führte Mud Jeans das Konzept "Lease-A-Jeans" ein, das es den VerbraucherInnen ermöglicht, ihre Jeans zu mieten oder zu ersetzen, wann immer sie ein neues Paar benötigen. Dieses Konzept ermöglicht es Mud Jeans, alten Jeansstoff ordnungsgemäß zu recyceln oder aufzuarbeiten. In den letzten drei Jahren hat Mud Jeans [26] 12.000 Jeans vor der Mülldeponie und der Verbrennung bewahrt und sie zu neuem Denim verarbeitet.

ADIDAS X PARLEY FOR THE OCEAN

Adidas hat sich mit der Umweltorganisation Parley for the Oceans zusammengetan, um Sportschuhe herzustellen, die ausschließlich aus Plastik bestehen, das in den Ozeanen gesammelt wurde. Adidas hat sich kürzlich dazu verpflichtet, bis 2024 in allen seinen Produkten nur noch recycelte Kunststoffe zu verwenden. "Wenn Sie dieses Produkt aufgetragen haben, geben Sie es uns zurück. Und wir recyceln es", sagt Tanyaradzwa Sahanga, ein Materialingenieur bei Adidas [27].

TIMBERLAND: VON REIFEN ZU SCHUHEN [28]

Wussten Sie, dass die Reifen- und Schuhindustrie zwei der größten Verbraucher von neuem Gummi sind? Timberland hat in Zusammenarbeit mit Omni United Tires die erste Reihe von Reifen entwickelt, die am Ende des Produktlebenszyklus zu Schuhsohlen recycelt werden können. Nach Angaben von Timberland Tires werden die Reifen nicht exportiert oder landen auf einer Mülldeponie, sondern werden wiedergewonnen, getrennt und zu Timberland-Schuhen recycelt.



4. Fallstudien: Nutzung von Abfall als Ressource für eine Kreislaufwirtschaft

In diesem Kapitel werden wir uns drei Fallstudien genauer ansehen, die zeigen, dass Abfälle effizient wiederverwendet werden können. Die im Folgenden beschriebenen Unternehmungen haben gezeigt, dass die Nutzung von Abfällen als Ressource kein komplexer Prozess ist und auf relativ kostengünstige und einfache Weise erfolgen kann.

4.1 Intelligente Wiederverwendung von biogenen Abfällen

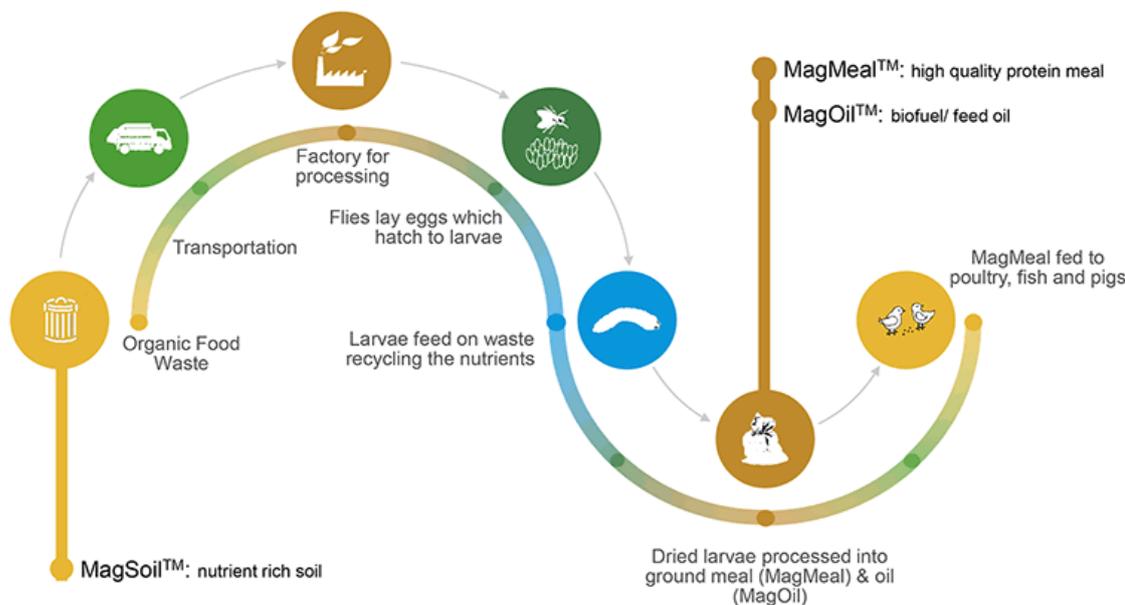
Fallstudie: Agri Protein (ein britisch-südafrikanisches Agrarunternehmen - <https://www.agriprotein.com/> - nutzt Industrieanlagen von Christof Industries <https://www.christof.com/en/> aus Graz, Österreich) in Philippi, einem Township in Kapstadt, Südafrika, mit etwa 200.000 EinwohnerInnen.

Das Unternehmen nutzt biogene Abfälle als Nahrungsquelle für Fliegenlarven, die zu eiweißreichem Tierfutter verarbeitet werden und so zur Bekämpfung der Überfischung der Meere beitragen. Das Larvenmehl dient als hochwertiger Ersatz für Fleischmehl, das sowohl in der Hühner- als auch in der Fischzucht noch massenhaft eingesetzt wird.

Konkret bedeutet dies, dass das Unternehmen täglich rund 250 Tonnen Abfälle aus Lebensmittelfabriken, Supermärkten und Restaurants sammelt. Die verschiedenen Arten von organischen Abfällen werden hier vollständig recycelt. Zunächst wird eine Qualitätskontrolle durchgeführt, und dann werden die Abfälle zu einem geeigneten und sicheren Futtermittelsubstrat verarbeitet. Mit diesen Abfällen werden mehr als 8 Milliarden schwarze Soldatenfliegen gefüttert, die in zeltartigen Brutkästen schwirren, die einen natürlichen Lebensraum simulieren (z. B. ahmen bestimmte Lichtwellenlängen die Morgen- und Abenddämmerung nach). In einer benachbarten Halle krabbeln die Larven bei 35 Grad in fein säuberlich beschriftete Regale und fressen sich durch ihr spezielles Menü: Innerhalb ihrer zehntägigen Lebenszeit erhöhen sie ihr Gewicht um das 200-fache. Nach zehn Tagen werden die Larven und das Substrat in verschiedene Produktströme getrennt. Die Fliegen werden zu einem biologischen Futtermittel für die Produktion von hochwertigem Eiweiß oder für die Bodenaufbereitung.



AgriProtein's Nutrient Recycling Helps Solve The Food & Waste Problems



„AgriProtein`s nahrhaftes Recycling hilft Lebensmittel- & Abfallprobleme zu lösen“

Quelle: <https://circle-lab.com/node/3977>

Legende:

MagSoil: nutrient rich soil = Nährstoffreicher Boden

Organic Food Waste = Organische Lebensmittelabfälle

Transportation = Beförderung

Factory for processing = Fabrik für die Verarbeitung

Flies lay eggs which hatch to larvae = Fliegen legen Eier aus denen Larven schlüpfen

Larvae feed on waste recycling the nutrients = Larven ernähren sich von Abfällen und verwerten die Nährstoffe

Dried larvae processed into ground meal (MagMeal) & oil (MagOil) = getrocknete Larven werden zu Mahlzeiten verarbeitet

MagMeal fed to poultry, fish and pigs = MagMeal wird an Geflügel, Fische und Schweine verfüttert

MagOil Biofuel/ Feed oil = MagOil Biokraftstoff/ Speiseöl

MagMeal: high quality protein meal = MagMeal: hochwertige Proteinmahlzeit



Auf diese Weise werden täglich rund 50 Tonnen Futtermittel produziert und an LandwirtInnen in der Umgebung verkauft.

Gelernte Lektion:

Die Wiederverwertung von Lebensmitteln aus Über- oder Fehlproduktionen und die Vermeidung von Mülldeponien haben ein großes Potenzial und sollten weltweit praktiziert werden. Abfälle werden als wiederverwertbares Material angesehen, und es wird nach Lösungen gesucht, um den steigenden Nahrungsmittelbedarf einer wachsenden Weltbevölkerung durch ein "Zero Waste"-System zu decken.

<https://www.agriprotein.com/>

4.2 Fallstudie Kaffeeaufguss für die Pilzproduktion

Nur etwa 6 % der in österreichischen Supermärkten verkauften Pilze stammen aus Österreich, der Großteil wird importiert. "Hut und Stil", initiiert von Manuel Bornbaum und Florian Hofer, bietet Workshops zum Pilzanbau auf Basis von Kaffeesud an. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt auch das deutsche Kleinunternehmen Chido's Mushrooms.

Bornbaum und Hofer sammeln täglich Kaffeesatz in Plastikbehältern von Kantinen, Hotels, Restaurants, Kaffeehäusern, FriseurInnen und ähnlichen Betrieben mit dem Lastenfahrzeug ein und tauschen ihn vor Ort gegen leere Plastikbehälter zum Wiederbefüllen. Der Kaffeesatz enthält noch viele wertvolle Nährstoffe, die besonders gut für das Wachstum von Austernpilzen sind.



Quelle: <https://pixabay.com/de/photos/austernpilze-pilze-essbare-pilze-5725948/>

Sie leeren den Kaffeesatz in umgebaute Mischmaschinen, um Kalk und auflockernde Kaffeeschalen und Pilzsporen hinzuzufügen, oder Getreidekörner wie Hirse oder Roggen werden damit "geimpft" und gut vermischt. Diese Mischung wird dann in große schwarze Plastiksäcke gefüllt, die versiegelt und etikettiert werden. Diese Plastikbeutel werden zunächst in den "Inkubationsraum" gestellt, wo sich die Pilze bei einer Temperatur von höchstens 27° Celsius ausbreiten können, d. h. der Austernpilz kann seine Hyphen, weiße, fadenförmige Zellen, die das Mycel bilden, ausbilden.

Etwa vier bis fünf Wochen nach dem Befüllen werden die Plastikbeutel in einen anderen Raum, die Fruchtkammer, gebracht - dort werden die Plastikbeutel in Metallregale gehängt und an einem deutlich kühleren Ort gelagert, denn die Pilze mögen es in dieser Phase kühl und feucht. Um die



Pilzfruchtkörper sprießen zu lassen, werden die Plastiksäcke nun auch an einigen Stellen perforiert, um einen Lichtreiz zu setzen (zwei bis vier Kreuze in jedem der Säcke). Nach etwa einer Woche sind die Pilze erntereif; die Pilze haben mit ihrem Myzel das gesamte Substrat durchwachsen und die so genannten Primordien, also Stecknadelköpfe, gebildet.

Die Pilze werden wiederum von den Jungunternehmern beim Sammeln von neuem Kaffeesatz an die Unternehmen geliefert oder an Supermärkte verkauft. Jährlich können sechzig Kilogramm Pilze pro Quadratmeter geerntet werden, oder aus etwa 1.000 kg Kaffeesatz können etwa 150 kg Pilze gezüchtet werden. Statt auf großen Flächen und mit viel Wasser wachsen sie in dunklen, feuchten Kellern.

Mit Mundschutz, Skalpell und Desinfektionsmittel werden von den zuvor geernteten Austernpilzen vorsichtig winzige Stücke abgeschnitten. Diese werden in Petrischalen mit einer so genannten Agar-Nährlösung gegeben und fest verschlossen. Wenn alles sterilisiert ist, kann man zusehen, wie der Pilz sein Pellchen - die Hyphen - bildet, und ihn klonen.

<https://www.arche-noah.at/kalender/kurse-und-seminare><https://www.bluehendesoesterreich.at/naturmagazin/pilzzucht-auf-kaffeesatz-mit-schirm-charme-und-melange>

Gelernte Lektionen:

Die Verwendung von Kaffeesud für die Pilzzucht zeigt, dass die Wiederverwendung von Abfällen kostengünstig und einfach zu realisieren ist. ExistenzgründerInnen müssen Zeit in die Entwicklung einer detaillierten Strategie und eines Geschäftsmodells investieren und das bereits vorhandene Know-how nutzen, um ihr eigenes Unternehmen zu gründen.

4.3 Plastikmüll als Ressource

Kunststoffflaschengranulat in 3D

PET-Kunststofffasern können verarbeitet und für die Herstellung neuer PET-Produkte verwendet werden [29]. Bei diesen neuen PET-Produkten könnte es sich beispielsweise um Kleidungsstücke wie T-Shirts oder Sportschuhe, Automobilteile wie Teppichfasern oder Polsterungen, industrielle Umreifungsbänder, Folien und Filme, Verpackungen sowie Flaschen für Lebensmittel/Non-Food-Produkte usw. handeln. Es kann auch verwendet werden, um normale Plastikflaschen in 3D-Druck-Filament zu verwandeln.



(Fleece) Pullover werden aus recycelten PET Flaschen hergestellt

Quelle:

<https://pixabay.com/photos/jeans-fashion-ruptured-modern-828693/>

PET ist eines der wenigen Polymere, das immer wieder zu der gleichen Form recycelt werden kann. In einigen Fällen kann neues PET-Granulat hinzugefügt werden. Ein Hersteller von Kunststoffflaschen in



Österreich (Vöslauer) recycelt z. B. 95 % seiner PET-Verpackungen. Der PET-to-PET-Lebenszyklus von Vöslauer-Flaschen sieht folgendermaßen aus: Gebrauchte PET-Flaschen werden über das Sammelsystem im ganzen Land gesammelt. Nach der Entsorgung werden die PET-Flaschen nach Farben sortiert, zu Großballen gepresst, die rund 250 Kilogramm wiegen und etwa 10.000 PET-Flaschen enthalten, und in die Recyclinganlage nach Müllendorf transportiert. Dort werden sie zu PET-Flakes und PET-Granulat verarbeitet und durchlaufen zwei unterschiedliche Prozesse. Während in der einen Anlage die Reinigung der PET-Flakes stattfindet, werden sie in der anderen Anlage geschmolzen und zu Granulat verarbeitet. Die PET-Flakes und -Granulate werden schließlich an den Flaschenhersteller geliefert und für die Produktion neuer Flaschen verwendet [30].



Quelle: https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20190228_OTS0056/voeslauer-schafft-den-naechsten-nachhaltigkeits-meilenstein-umstellung-aller-ohne-pet-flaschen-auf-100-repet-bild

PET-Flocken und -Granulat können auch auf Mikroebene hergestellt werden. Die dafür erforderlichen Verfahren sind die gleichen wie im industriellen Maßstab. ExistenzgründerInnen, die ein Unternehmen für die Wiederverwendung von Kunststoffen gründen wollen, müssen Folgendes tun:

- Wasserflaschen sammeln
- alle äußeren Verschlüsse oder Dichtungen entfernen
- sie ordnungsgemäß reinigen
- die Flaschen vakuumversiegeln und erhitzen, um sie zu verkleinern
- die Flaschen abkühlen
- sie mit einer Säge und einer Schere in kleinere Stücke schneiden
- die Stücke in kleine Stücke zerkleinern
- die Stücke 4 Stunden lang bei einer Temperatur von 160 °C trocknen
- Einführen des PET in einen "Next-Filament-Extruder"

Die für die Verarbeitung von Kunststoffabfällen erforderlichen Maschinen sind verfügbar und auch für neue Unternehmen relativ erschwinglich. Precious Plastic, ein niederländisches Open-Hardware-Recyclingprojekt, bietet detaillierte Lösungen für andere Start-ups, die ihre eigenen Schredder-, Extrusions-, Spritzguss- und Kompressionsmaschinen bauen wollen [31].

<https://3devo.com/blog/pet-recycling-bottle-filament/>

Gelernte Lektionen:

Die Reinigung der Flaschen ist mit großem Aufwand verbunden, da die Kunststoffabfälle aus den Deponien verunreinigt und in vielerlei Hinsicht unrein sind. Aus rechtlicher Sicht kann die



Flaschenverarbeitung kompliziert sein, da Start-ups strenge gesetzliche Auflagen erfüllen müssen. Man muss auch bedenken, dass verschiedene Kunststoffarten unterschiedliche Arten von Filamenten erzeugen. Polyethylen hoher Dichte, wie es zum Beispiel in Shampoo Flaschen vorkommt, lässt sich relativ leicht zu Filamenten verarbeiten, aber nur schwer bedrucken, da es beim Abkühlen stärker schrumpft als andere Kunststoffe. PET hingegen lässt sich besser bedrucken, ist aber spröde und lässt sich daher nur schwer als Filament aufspulen.

5. Schlussfolgerungen

Die globale Wirtschaft ist überwiegend linear und das dahinter stehende Geschäftsmodell "Nehmen-Herstellen-Entsorgen" belastet zunehmend unsere Umwelt. Um eine weitere Zerstörung der Umwelt zu verhindern, übernehmen viele Staaten, Einzelpersonen und Unternehmen die Idee der Kreislaufwirtschaft und setzen sie um. Die mehrfache Wiederverwendung von Ressourcen und das Überdenken des Abfallsystems können uns helfen, das globale Ökosystem zu erhalten.

Auch wenn die Wiederverwendung von Abfällen für Neueinsteiger rechtlich kompliziert sein kann, da sie alle rechtlichen Anforderungen auf nationaler und EU-Ebene erfüllen müssen, zeigen die in diesem Modul vorgestellten Fallstudien, dass die Geschäftsmöglichkeiten oft kostengünstig und realisierbar sind. Darüber hinaus bieten die EU, nationale und lokale Behörden häufig Fördermittel für solche Projekte an. Die Abfallwirtschaft kann also nicht nur die Nachhaltigkeit fördern und die Umwelt schützen, sondern auch eine lukrative Geschäftsmöglichkeit sein.

Am Ende dieses Moduls sind sich die Lernenden des enormen Potenzials von Abfällen und der Möglichkeiten ihrer Wiederverwendung bewusst. Nach dem Erwerb grundlegender Informationen über die Abfallwirtschaft in der Europäischen Union und praktischer Informationen aus den Fallstudien sind die Lernenden in der Lage, ein Unternehmen in der Branche zu gründen und Abfälle selbst wiederzuverwenden.

6. Abschlussquiz

1. Was ist eine Kreislaufwirtschaft?
 - a. Wirtschaft, die auf dem Geschäftsmodell "Nehmen-Herstellen-Entsorgen" basiert
 - b. Konzept, das auf den Grundsätzen der Wiederverwendung, des Recyclings und der Wiederaufbereitung beruht**
2. Wie definiert die EU Abfall?
 - a. Alle Stoffe oder Materialien, deren sich der Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss**
 - b. Stoffe und Materialien, die Rückstände der Produktion sind
 - c. Verbrauchs- und Produktionsrückstände in privaten Haushalten und Unternehmen
3. Wie definiert die EU die Abfallwiederverwendung?
 - a. Ein Prozess der Wiederverwendung von Materialien für denselben Zweck, für den sie geschaffen wurden.**
 - b. Wiederaufbereitung von Produkten, Materialien oder Stoffen für ihre ursprünglichen oder andere Zwecke.
 - c. Ein Prozess, bei dem andere Materialien ersetzt und in einer breiteren Wirtschaft verwendet werden.



4. Die Wiederverwendung von Abfällen erfordert die Einhaltung strenger Richtlinien, ist aber billig und effizient.
 - a. **Wahr**
 - b. Falsch
5. Gemäß den EU-Rechtsvorschriften sind Verwertung, Beseitigung an Land, Verbrennung an Land mit Energierückgewinnung und sonstige Verbrennung die wichtigsten Abfallbehandlungskategorien.
 - a. **Wahr**
 - b. Falsch
6. Welche Art von Kunststoff wird weltweit am meisten recycelt?
 - a. PVC
 - b. **PET**
 - c. Styrofoam™
7. Was ist Upcycling?
 - a. Ein Verfahren zum Sammeln und Verarbeiten von Abfallmaterialien und deren Umwandlung in neue Produkte
 - b. **Ein kreativer Prozess der Wiederverwendung von Abfallstoffen und deren Umwandlung in Produkte von höherem Wert und höherer Qualität**
 - c. Ein Recyclingprozess, bei dem die Qualität der wiederverwendeten Materialien geringer ist als die Qualität, die ein Material im ursprünglichen Zustand hatte.
8. Maschinen zur Verarbeitung von Kunststoffabfällen sind kostengünstig und können von den AnbieterInnen selbst gebaut werden.
 - a. **Wahr**
 - b. Falsch
9. Fischernetze, die von Fischern im Meer zurückgelassen werden, stellen eine ernsthafte Bedrohung für das Leben im Meer dar. Wie viel Zeit brauchen Geisternetze, um sich zu zersetzen?
 - a. 6-8 Jahre
 - b. 100 Jahre
 - c. **600-800 Jahre**
10. Die Wiederverwendung von Abfällen ist ein Prozess, der die Umwelt schützen *und* soziale Gerechtigkeit gewährleisten kann.
 - a. **Wahr**
 - b. Falsch



Referenzen

- [1] Aktiv, translated from German, 2021, pp. 7-9.
- [2] “What is Circular Economy?,” 2020. [Online]. Available: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy> [Accessed August 2021].
- [3] The European Parliament and the Council of the European Union, *Directive 2008/98/EC on waste and repealing certain Directives*, 22.11.2008. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:en:PDF> [Accessed June 2021].
- [4] Eurostat, *Manual on waste statistics - A handbook for data collection on waste generation and treatment*, 2013. ed., p. 15, Eurostat EU, Luxembourg, 2013. Available: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926045/KS-RA-13-015-EN.PDF.pdf/055ad62c-347b-4315-9faa-0a1ebcb1313e?t=1414782620000> [Accessed June 2021].
- [5] Å. Stenmarck, C. Jensen, T. Quested, G. Moates “Estimates of European food waste levels,” 2016. [Online]. Available: <http://www.eufusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf> [Accessed June 2021].
- [6] “SDG INDICATORS: GOAL BY GOAL” [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/indicators> [Accessed June 2021].
- [7] “Waste,” [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data> [Accessed June 2021]
- [8] Ibid.
- [9] “Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories,” Eurostat EU, 2010. [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/342366/351806/Guidance-on-EWCStat-categories-2010.pdf/0e7cd3fc-c05c-47a7-818f-1c2421e55604> [Accessed October 2021].
- [10] The European Court of Justice established the following basic principles for distinguishing between recovery and disposal operations:
- The decision as to whether the treatment of waste constitutes a recovery operation depends on the principal objective of the operation.
 - The principal objective of a recovery operation must be that the waste serves a useful purpose in replacing other materials which would have had to be used for that purpose. Judgment in case C-6/00 found in Manual on waste statistics - A handbook for data collection on waste generation and treatment, p. 37, Eurostat EU, Luxembourg, 2013.
- [11] The European Parliament and the Council of the European Union, *Directive 2000/76/EC on waste incineration*, Art. 3 (5), 04.12.2000. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0076&from=EN> [Accessed October 2021].
- [12] R. Deer, “The History and Future of the Great Pacific Garbage Patch,” *Roadrunner*, 2021. [Online]. Available: <https://www.roadrunnerwm.com/blog/the-history-and-future-of-the-great-pacific-garbage-patch> [Accessed June 2021]



[13] L. Parker, "Plastic trash in seas will nearly triple by 2040 without drastic action," *National Geographic*, 2020. [Online]. Available: <https://www.nationalgeographic.com/science/article/plastic-trash-in-seas-will-nearly-triple-by-2040-if-nothing-done> [Accessed June 2021].

[14] Ellen MacArthur Foundation "The New Plastics Economy - Catalysing Action", p.17. [Online]. Available: <https://ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-catalysing-action> [Accessed July 2021].

[15] T. Hardin, "Plastic; It's Not All the Same," *Plastic Oceans*. [Online]. Available: <https://plasticoceans.org/7-types-of-plastic/> [Accessed October 2021].

[16] UN Habitat, "Waste Wise Cities Good Practices" [Online]. Available: <https://unhabitat.org/wastewisecities-top-20-innovative-solutions-that-transform-waste-to-wealth> [Accessed June 2021]

[17] "Reverse Vending Machines," [Online]. Available: <https://www.urbanagendaplatform.org/best-practice/reverse-vending-machines> [Accessed July 2021]

[18] eTrash2Cash [Online]. Available: <http://etrash2cash.com/> [Accessed July 2021].

[19] Soso Care [Online]. Available: <https://sosocare.com/> [Accessed July 2021].

[20] United States Environmental Protection Agency "Electronics Donation and recycling," 2020. [Online]. Available: <https://www.epa.gov/recycle/electronics-donation-and-recycling#where> [Accessed July 2021].

[21] AfB [Online]. Available: <https://www.afbshop.at/> [Accessed July 2021].

[22] refurbished [Online]. Available: <https://www.refurbed.at/> [Accessed October 2021].

[23] The World Bank "Meet the Innovator Battling Plastic Waste in Solomon Islands: Rendy Solomon," 2019 [Online]. Available: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/06/05/meet-the-innovators-battling-plastic-waste-in-solomon-islands-rendy-solomon> [Accessed July 2021]

[24] "Bracenet freeing seas of ghost nets," *Hamburg News*, 2019. [Online]. Available: <https://bracenet.net/en/> [Accessed October 2021].

[25] L. Smith "We use 6.8 billion masks a day. Researchers want to turn them into roads," *Fast Company*, 2021. [Online]. Available: <https://www.fastcompany.com/90600718/we-use-6-8-billion-face-masks-a-day-researchers-want-to-turn-them-into-roads> [Accessed July 2021].

[26] M. James, "Mud Jeans: A Circular Economy Leader in the Apparel Industry," *Brilliantly made*, 2021. [Online]. Available: <https://www.brilliantlymade.com/blog/apparel/mud-jeans-a-circular-economy-leader-in-the-apparel-industry> [Accessed June 2021]

[27] M. Wilson, "Exclusive: Adidas's radical new shoe could change how the world buys sneakers," *Fast Company*, 2019. [Online]. Available: <https://www.fastcompany.com/90335038/exclusive-adidas-radical-new-shoe-could-change-how-the-world-buys-sneakers> [Accessed June 2021]



[28] “Timberland and Omni United Establish Timberland Tires,” *American Recycler News*, 2014. [Online] <https://americanrecycler.com/8568759/index.php/news/rubber-recycling/708-timberland-and-omni-united-establish-timberland-tires> [Accessed June 2021]

[29] American Chemistry Council, “What Plastics Can Become,” *Recycle and Recover Plastic*. [Online]. Available: <https://www.recycleandrecoverplastics.org/consumers/kids-recycling/plastics-can-become/> [Accessed October 2021]

[30] “The bottle-to-bottle loop,” *PET to PET Recycling Österreich*. [Online]. Available: <http://www.pet2pet.at/en/node/52> [Accessed July 2021]

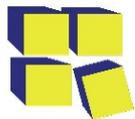
[31] “Precious Plastic Machines,” *Precious Plastic*. [Online]. Available: <https://preciousplastic.com/solutions/machines/overview.html>



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



Centrum Wspierania
Edukacji
i Przedsiębiorczości



QUARTER MEDIATION



LUDOR
ENGINEERING



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

"The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein."

Project Number: 2020-1-ES01-KA202-083137