

► Abfall/Rohstoffe

Was passiert VOR und NACH dem Wegwerfen?

Wieso benötigt es eine Reparatur-Kultur?

Was bedeutet Circular Society?

Die Vision einer kreislauffähigen Wirtschaft ist weit mehr als bloßer Umweltschutz. Sie beinhaltet Ressourceneffizienz, innovative Rohstoffbeschaffung, die Etablierung einer Reparatur-Kultur sowie sozio-ökonomischer Veränderungen und damit die Wiederentdeckung des mit einem Gegenstand verbundenen Wertes.

Die Schüler:innen setzen sich mit dem subjektiven Charakter von Abfall auseinander. Und sie erfahren, was dies mit Kreislaufwirtschaft zu tun hat und welche Wege es gibt, Dinge möglichst lange im Kreis zu führen.

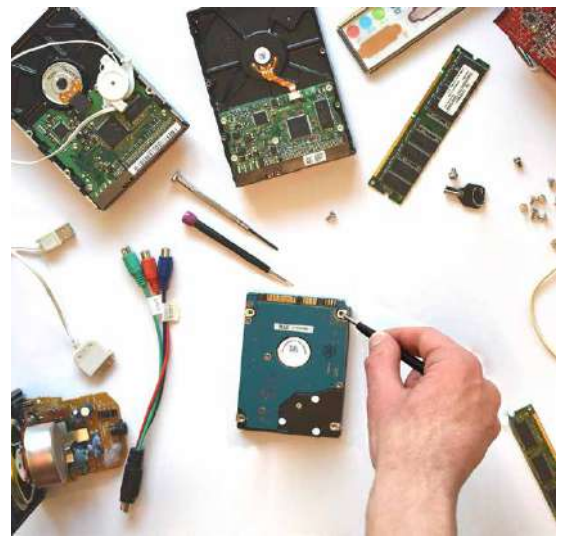


Abb. 1: Reparatur; verändert nach pixabay.com/Marijana

Ort

Klassenzimmer

Schulstufe

ab 5. Schulstufe

Gruppengröße

Klassengröße

Zeitdauer

1-2 Schulstunden und Hausübung

Lernziele

- Nachvollziehen können, wann etwas zu Abfall wird
- Verständnis für das Denken in Kreisläufen und systemische Veränderungen erlangen
- Die Lebensphasen eines Produktes und den Begriff „Abfall“ kennen lernen
- Handlungskompetenzen für eine möglichst lange Produktnutzung erlangen

Sachinformation

Das Leben, ein ewiger Kreis

Unsere Erde und wir selbst, alles was wir kennen – die belebte und unbelebte Umwelt – besteht aus Materie. Unterschiedlichste Stoffe, die in verschiedenen Aggregatzuständen vorliegen. Das Leben und die Natur funktionieren in Kreisläufen. Sowohl im Großen (zB der Gesteinskreislauf der Erde) als auch im Kleinen (zB der Blutkreislauf des Menschen) wird Materie umgewandelt und wiederverwertet. Chemische Prozesse spielen dabei die Hauptrolle. In diesem Sinne gibt es in der Natur keine „Abfälle“. Was übrig bleibt, wird umgewandelt und dient erneut als Ausgangsstoff. Was verstehen wir also unter Abfall?

Wann wird etwas zu Abfall?

Bei Abfällen handelt es sich um bewegliche Sachen, und zwar in erster Linie um Produkte menschlicher Tätigkeit. Abfall fällt in der Herstellung von Produkten und deren Konsumation an. Grundsätzlich lässt sich sagen: Alles ist Abfall, für das eine Entledigungsabsicht gilt. Dieser Entledigungswille tritt ein, wenn man etwas nicht länger brauchen kann (weil es altmodisch geworden ist, nicht mehr dem technischen Stand entspricht, im Überfluss vorhanden ist oder keinen unmittelbaren Zweck erfüllt) oder wenn etwas nicht länger verwertet werden kann (beispielsweise weil es gefährlich, unrentabel oder kaputt ist). Alternativ kann auch die Behörde feststellen, dass eine Sache Abfall ist, wenn dies zum Schutz der öffentlichen Interessen notwendig ist. (vgl. Prisching, 2008)

Was Abfall ist, ist für die meisten Menschen subjektiv verschieden. Was für den einen bereits in die Tonne gehört, kann für den anderen noch einen Wert haben und wird aufbewahrt. Im Wandel der Zeit hat sich die Auffassung, wann man sich eines Gegenstandes entledigen will, immer wieder verändert – es kommt also sowohl auf die Zeit als auch auf die/den Betrachtende:n an. Ein Komposthaufen kann beispielsweise im ländlichen Bereich durchaus als Rohstoff angesehen werden, während die Biotonne in der Stadt kein gutes Image genießt.

Mit dem ansteigenden Abfallaufkommen im letzten Jahrhundert wurde es nötig, eine allgemein gültige gesetzliche Definition von Abfall einzuführen. Diese ist im Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG) geregelt und unterscheidet einen subjektiven und einen objektiven Abfallbegriff.

Laut dem Abfallwirtschaftsgesetz 2002 § 2 sind **Abfälle** bewegliche Sachen,

1. deren sich der Besitzer/die Besitzerin entledigen will oder entledigt hat oder
2. deren Sammlung, Lagerung, Beförderung und Behandlung als Abfall erforderlich ist, um die öffentlichen Interessen (§ 1 Abs. 3) nicht zu beeinträchtigen. Dazu zählen u. a. Gefahr für die Gesundheit des Menschen, für die Umwelt und für die Lebensbedingungen von Tieren und Pflanzen.

Wieso gibt es so viel Müll?

Alles, was wir konsumieren, wird irgendwann zu „Abfall“. Bereits in traditionellen Gesellschaften fiel Abfall an. Aufgrund von Ressourcenknappheit galt es aber, Materialien möglichst lange zu verwenden. Das, was übrig blieb, wurde in natürliche Prozesse zurück eingebracht, gewiss auch unter der Inanspruchnahme und Veränderung der Natur. Aufgrund des natürlichen Ursprungs des Ausgangsmaterials jedoch meist ohne größere Beschädigungen an der Natur.

Rohstoffknappheit herrschte ebenso in vorindustriellen Subsistenzwirtschaften bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts. Produzierte Gegenstände wurden solange es möglich war verwendet, repariert, umgestaltet oder erneut als Rohstoff eingesetzt – aus allem wurde etwas gemacht.

Seit dem Übergang zur Moderne entfernt sich der Mensch zunehmend von der Natur und produziert dabei immer mehr Abfall – damit entstehen die eigentlichen Abfallprobleme (vgl. Gehlen, 2007, 5f). Unsere moderne Gesellschaft ist gekennzeichnet von Überfluss, vor allem auch den Überfluss an Ab-

fall. Durch internationale Arbeitsteilung und billige Energie wurden Güter und Rohstoffe immer günstiger. Im Sinne der ökonomischen Sichtweise der westlichen Welt in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts wuch die Reparaturfähigkeit eines Produkts zugunsten des Neukaufs. Marketingmaßnahmen und Strategien der geplanten Obsoleszenz unterstützten diese Entwicklung. Das Bewusstsein für die Endlichkeit und den Wert von Ressourcen sank und es entstand ein neuer Lebensstil – die Wegwerfkultur. Einhergehend mit dem gestiegenen Wohlstandsniveau in den Gesellschaften des Globalen Nordens (dargestellt im BIP) ist auch das Abfallaufkommen enorm gestiegen.

In der heutigen (Hyper-)Konsumgesellschaft wird in großem Ausmaß produziert, angehäuft und wieder weggeworfen. Laut einer Studie des Weizmann Institute of Science hat die von Menschen gemachte (anthropogene) Masse um das Jahr 2020 erstmals die Biomasse der Erde übertroffen. Das bedeutet, dass die künstliche Masse die lebende Masse auf unserem Planeten übersteigt. Der jährliche Zuwachs beträgt zurzeit ca. 30 000 Gigatonnen und verteilt sich vor allem auf die Bereiche: Gebäude, Straßen, Baumaterialien, Kunststoffe, Glas, Metalle etc. (vgl. Milo et al., 2020)

Die Folge: Es bedurfte einer Abfallwirtschaft, die sich der steigenden Abfallberge annimmt. Denn neben der Quantität hat sich auch die Qualität der Abfälle verändert. Synthetisch erzeugte Produkte können nur schwer und nicht ohne vorangegangene Behandlung in ihre Ausgangsstoffe zurückgeführt werden und sind kaum in natürliche Kreisläufe einzubetten.

Vom Übergang der Linearwirtschaft zur Kreislaufwirtschaft

Mit der „Wegwerfgesellschaft“ assoziiert wird die Linearwirtschaft. Sie bezeichnet das damit verbundene Abfallentsorgungssystem und lineare Denken: Produktion – Nutzung – Beseitigung unter Verschwendung von Ressourcen, in erster Linie durch Deponierung oder Verbrennung. Die Linear-

wirtschaft ist ein Resultat des Überflusses und löst vielfältige Probleme aus (Umwelt- und Wasserverschmutzungen, Gesundheitsgefährdung etc.). Das Modell der Linearwirtschaft stößt jedoch auf Grenzen: Natürliche Ressourcen werden knapper, Energie und Rohstoffe werden immer teurer, natürliche Schadstoffsenken werden immer weniger.

Die Linearwirtschaft benötigt riesige Mengen an leicht zugänglichen Rohstoffen und Energie und ist damit nicht zukunftstauglich. Das System steht also unter Wandlungsdruck. Durch viele Gesetze, Verordnungen und Richtlinien wurde im europäischen Raum und vor allem in Österreich bereits der Samen gesät, um einen Übergang zur Kreislaufwirtschaft anzuregen. Man könnte sagen, wir befinden uns mittendrin, und es ist noch viel zu tun.

Was passiert mit dem ganzen Abfall?

Ist Abfall erst entstanden, muss er entsorgt, gelagert und richtig behandelt werden, damit keine Risiken für Gesundheit und Umwelt entstehen. Wann und wohin mit welchem Stoff regelt die abfallwirtschaftliche Gesetzgebung.

Die Europäische Union hat für ihre Mitgliedsstaaten eine 5-stufige Abfall-Hierarchie (s. Abb. 2) festgelegt, die als umgedrehte Pyramide dargestellt wird. Das oberste Prinzip dahinter ist, Abfälle zu vermeiden, nach dem Motto „der beste Abfall ist der, der erst gar nicht entsteht“. Wird ein Gegenstand zu Abfall erklärt, unterliegt er abfallrechtlichen Reglementierungen (zB Sorgfaltspflicht, Genehmigungspflicht, Kontrolle) und wird dementsprechend gesammelt und behandelt. Getrennt gesammelte Abfälle werden (gegebenfalls nach einer Aufbereitung oder weiteren Sortierung) zur Wiederverwendung vorbereitet, in Recyclingbetrieben zu Sekundärrohstoffen aufbereitet oder thermisch verwertet. Kommt dem Abfall kein weiterer Zweck mehr zu und ist es auch nicht möglich, ihn thermisch zu verwerten, d. h. Energie durch dessen Verbrennung zu gewinnen, wird er als letzte Möglichkeit deponiert.

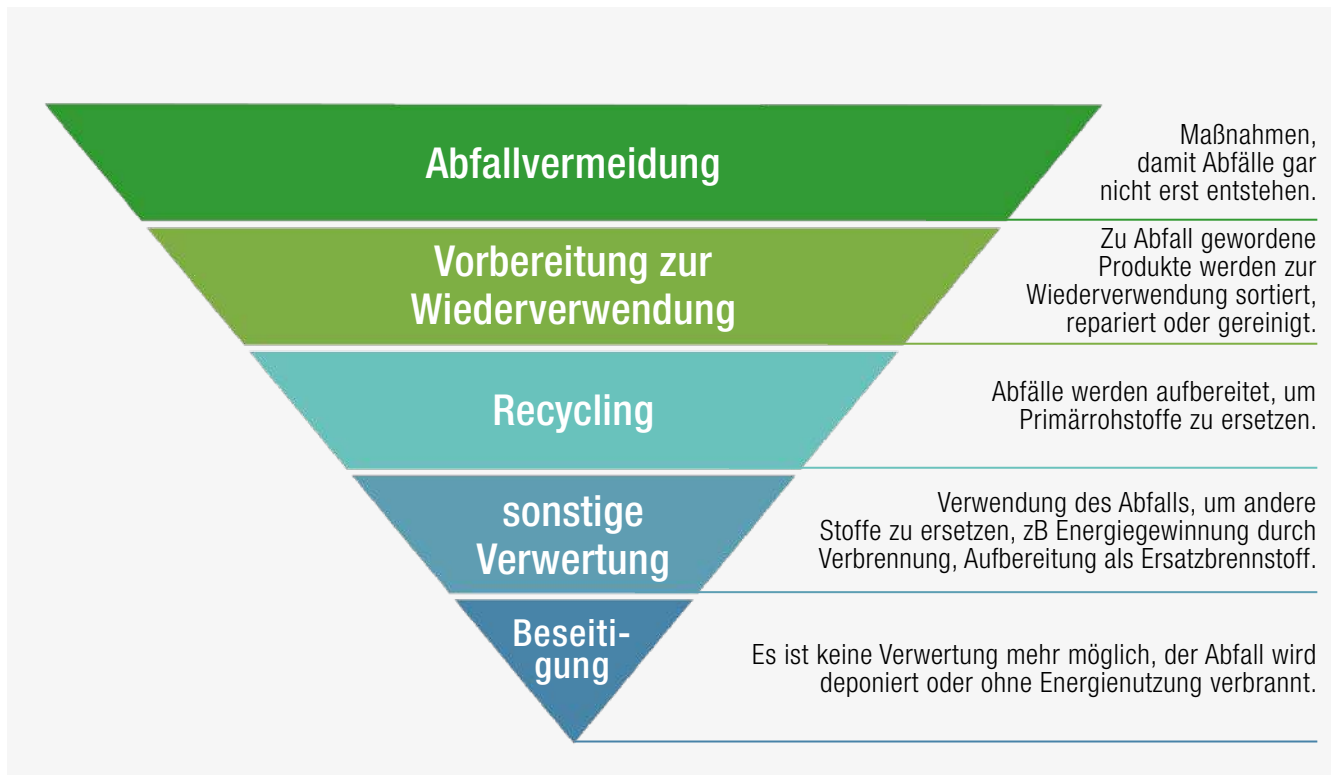


Abb. 2: 5-stufige Abfallhierarchie der Europäischen Union; UBZ

Das passiert VOR dem Wegwerfen

Abfallvermeidung

Die Abfallvermeidung umfasst alle Maßnahmen, die das Entstehen von Abfällen verhindern. Diese Maßnahmen verringern somit das Abfallaufkommen, den Schadstoffgehalt von Produkten und die damit verbundenen negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.

Abfallvermeidung wird in quantitativer und qualitativer Hinsicht unterschieden:

- Quantitative Abfallvermeidung reduziert die Abfallmenge, zB indem Hersteller langlebige Produkte erzeugen und Ersatzteile bereitstellen oder indem Konsument:innen Einwegverpackungen vermeiden oder Produkte möglichst lange verwenden.
- Qualitative Abfallvermeidung reduziert die Gefährlichkeit von Abfällen, zB indem Hersteller die Verwendung problematischer Produktionsmittel wie FCKW vermeiden und Konsument:innen auf schadstofffreie Produkte umsteigen.

Was gehört dazu?

Das österreichische Abfallvermeidungsprogramm beinhaltet Handlungsfelder, Ziele und Maßnahmen zur Abfallvermeidung. Dazu zählen:

- Verlängerung der Lebenszeit von Produkten durch nachhaltiges Produktdesign oder Pflege und Instandhaltung
- Wiederverwendung von Produkten durch Reparatur, Verkauf, Weitergabe, Tausch oder Spende
- Verringern von Verpackungen
- Reparatur von Gegenständen (DIY, Repair-Café oder Fachwerkstätte)
- Reduktion von Einwegprodukten
- Verwendung von Mehrweggebinden
- Vermeidung von Lebensmittelabfällen durch richtige Lagerung und Einkauf
- Prüfung von Mindesthaltbarkeitsdatum und Verbrauchsdatum
- Verwendung von Nachfüllpackungen
- nur kaufen, was benötigt wird
- auf Qualität setzen

- wiederaufladbare Batterien (Akkus) richtig nutzen
- Einkauf in Secondhand-Läden, Re-Use-Läden, auf Flohmärkten
- bedarfsorientierte Nutzungskonzepte (leihen, mieten: zB Bücherei, Verleih-Laden, Carsharing)
- Bildungsmaßnahmen

Nachhaltige Veranstaltungsorganisation in der Steiermark

Die Plattform **Green Events Steiermark** bietet vielfältige Tipps und Informationen für eine nachhaltige Veranstaltungskultur in der Steiermark. Darunter zu finden ist auch die Initiative **G'SCHEIT FEIERN**, welche auf Abfallvermeidung durch Mehrweg, konsequente Abfalltrennung, regionale Lebensmittel und klimafreundliche Mobilität setzt.

www.greenevents.steiermark.at
www.gscheitfeiern.at

Handlungsfelder zur Abfallvermeidung im Schulumfeld:

- Verpackung der Schulkasse (zB mit Jausenbox und Edelstahlflasche)
- nachhaltige Schulfeiern (Mehrweggebinde sowie -geschirr und -besteck)
- Anbieten von Getränken in Mehrwegflaschen beim Schulbuffet und Automaten
- sparsames Drucken
- Wiederverwendung von Schulbüchern und anderen Lehrmaterialien



Abb. 3: getrennte und sortierte Plastikflaschen; © Saubermacher

Das passiert NACH dem Wegwerfen

Abfälle dürfen nur an befugte Abfallsammler und -behandler, nicht aber an Privatpersonen, abgegeben werden.

Vorbereitung zur Wiederverwendung

An zweiter Stelle der Abfallhierarchie steht die Vorbereitung zur Wiederverwendung (Re-Use). Damit meint man jedes Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung oder Reparatur, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile von Erzeugnissen, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung für ihren ursprünglichen Zweck wiederverwendet werden können. Nach Abschluss dieser Verfahren endet die Abfalleigenschaft und man hat ein gebrauchtes Produkt, das zB in Re-Use-Shops an Endkund:innen verkauft werden kann.

Recycling

Dazu zählen alle Verwertungsverfahren, welche Abfallmaterialien oder Produkte für den ursprünglichen oder einen anderen Zweck aufbereiten, um sie anschließend als Sekundärrohstoff oder ein daraus hergestelltes Sekundärprodukt zu nutzen (s. Abb. 3).

Sonstige Verwertung

Verwertbare Abfälle können durch verschiedene Verfahren stofflich oder energetisch wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden. Die größte Rolle spielt die thermische Abfallbehandlung. Heizwertreiche Abfälle werden aufbereitet und können energetisch nutzbar gemacht werden, zB als Ersatzbrennstoff für die Zementindustrie (s. Abb. 4).



Abb. 4: Kunststoff als Ersatzbrennstoff; © Saubermacher

Beseitigung

Den letzten Schritt bildet die Deponierung von nicht mehr verwertbaren Abfällen oder die thermische Behandlung ohne maßgebliche Nutzung des Energiegehaltes der Abfälle.

Die Vision Kreislaufwirtschaft

Betrachtet man erneut die 5-stufige Abfallhierarchie, bezieht sich die Vision einer Kreislaufwirtschaft auf die ersten 3 Punkte: Abfallvermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwendung und Recycling. Es sollen also keine Ressourcen mehr den Kreislauf verlassen.

Die Kreislaufwirtschaft ist ein sehr breites und komplexes Feld und damit einhergehend sind es auch die Definitionen von Kreislaufwirtschaft. Angefangen von Stoffflussmanagement und Materialströmen bis hin zu ganzheitlichen Konzepten, die nicht nur die Abfallwirtschaft betrachten, sondern ebenso die Sozialwirtschaft miteinbeziehen.

Das folgende Zitat von Bertolt Brecht zeigt das Dilemma rund um das Thema Abfall anschaulich auf:

„Dreck sei ohnehin nur Materie am falschen Ort. In einem Blumentopf können Sie Dreck eigentlich nicht Dreck nennen. Ähnliches gilt für Abfälle.“

Materie befindet sich demnach am falschen Ort. Um eine nachhaltige kreislauffähige Wirtschaft zu etablieren, muss die jeweilige Materie also an den richtigen Ort gelangen. (Brecht, Neuaufl. 2000, S. 12)

Der Circularity Gap Report 2022 beanstandet jedoch, dass weltweit gerade 9 % der Rohstoffe im Kreis geführt werden - also den richtigen Ort finden. In Österreich sind es ca. 12 % über alle Produkte. Vor allem in Bezug auf den Klimaschutz ist es die Forderung des Berichts, global mind. 17 % Zirkularität zu erreichen, um die Pariser Klimaziele realistisch anzustreben. In diesem Sinne bedeutet Kreislaufwirtschaft die Reduktion des Materialverbrauchs als großes Potential für den Klimaschutz.

Von der abfallwirtschaftlichen Seite aus betrachtet bedeutet kreislauffähiges Wirtschaften das Zurückführen von Primärabfällen in den Nutzungskreislauf, die so als Sekundärrohstoffe weiter genutzt werden

Lebenswegbetrachtung eines Produkts

Der Lebenszyklus eines Produkts beschreibt den Weg von der Entstehung bis hin zur Entsorgung. Dieser Lebensweg besteht aus unterschiedlichen Phasen:

- Überlegungen zum Produkt (Design, Idee und Planung)
- Rohstoffgewinnung (Abbau der erforderlichen Rohstoffe)
- Herstellung (Fertigung des Produkts)
- Vertrieb (Verpackung und Transport des Produkts sowie der Handel)
- Nutzung und Gebrauch (Kauf, Verwendung, Instandhaltung)
- Nach-Nutzung (wiederverwenden, umändern, reparieren, tauschen, verleihen, verschenken, teilen, recyceln)
- Entsorgung (sonstige Verwertung, Deponie)

können. Abfallwirtschaftsbetriebe sind nicht länger nur Entsorgungsdienstleister, sondern auch Produktionsbetriebe von Sekundärrohstoffen.

Kreislaufwirtschaft kann aber auch als gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Veränderungsprozess hin zu einem völlig neuen System gedacht werden. Während Recycling überwiegend der Erhaltung des Materialwertes eines Produkts dient, führt die Wiederverwendung zur Erhaltung des Funktionswertes des Produkts. Die Vorbereitung zur Wiederverwendung (Sortierung, Reinigung, Reparatur) wird häufig von sozialökonomischen Betrieben durchgeführt und schafft so regionale Arbeitsplätze für benachteiligte Menschen. (vgl. RepaNet)

Die Ellen MacArthur Foundation stellt ein Konzept nach McDonough & Braungart zum Verständnis von Kreislaufwirtschaft vor, deren Materialströme biologischer (grün) oder technischer Art (blau) sind (s. Abb. 5). Genauer dazu kann auch im Stundenbild „Cradle to Cradle“ nachgelesen werden.

Der rechte, blaue Kreislauf behandelt nicht erneuerbare Materialien, d. h. Güter aus metallischen, mineralischen oder fossilen Rohstoffen. Es ist erkenntlich, dass durch Reparieren, Wiederverwenden, Aufbereiten oder Recycling der Lebenszyklus

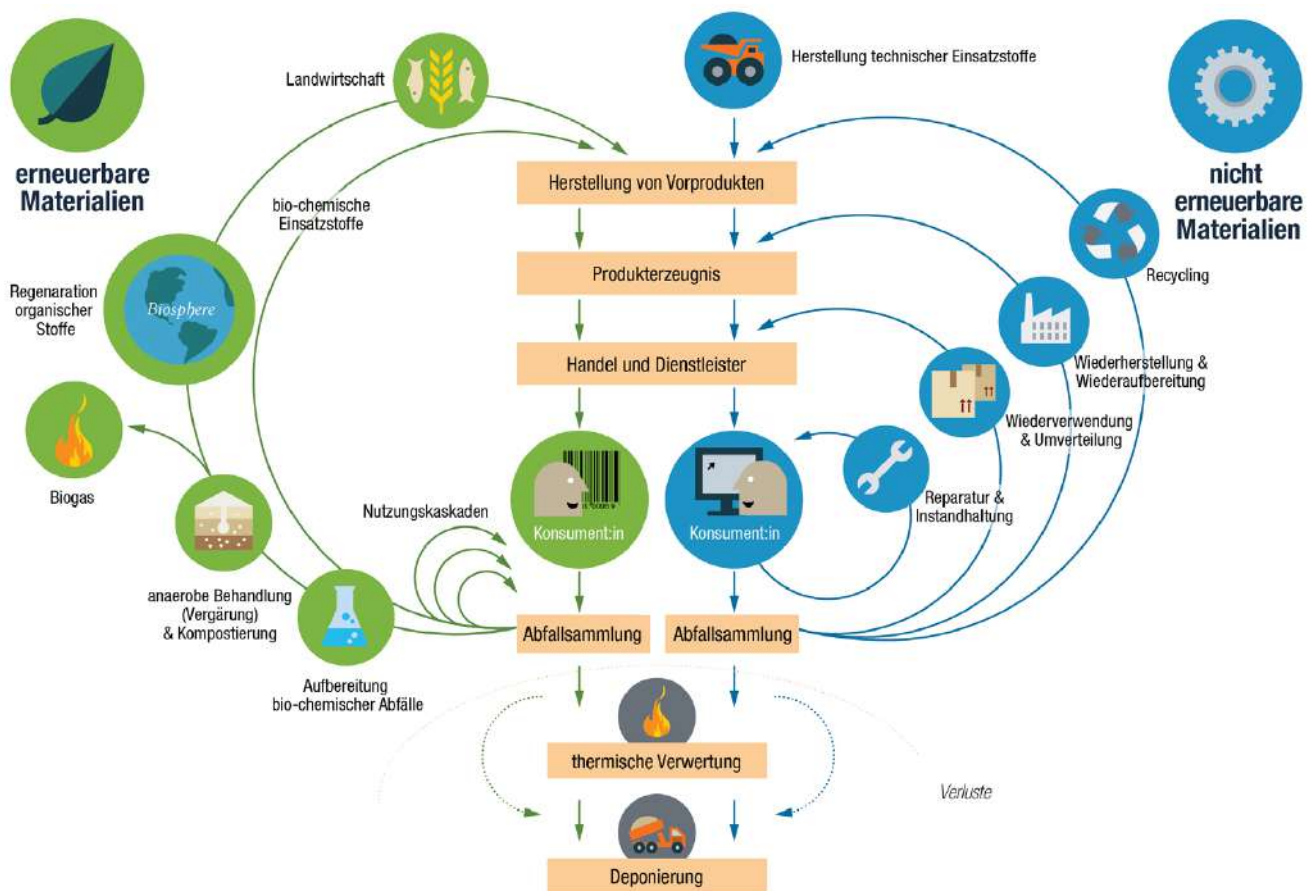


Abb. 5: Kreislaufwirtschaft; verändert nach Ellen MacArthur Foundation (2013)

von Produkten oder Materialien verlängert werden soll. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft ist es zu bevorzugen, im Inneren des Kreises zu bleiben, d. h. Produkte sollen so lange als möglich in Gebrauch bleiben und Verwendung finden, um so die Produktlebensdauer zu verlängern. Erst als letzter Schritt werden Produkte rezykliert.

Im linken, grünen Kreislauf werden erneuerbare Stoffe (d. h. solche biogener Herkunft) betrachtet. Nährstoffe biogener Abfälle werden der Natur zurückgeführt (aerobe Behandlung, Kompostierung) oder es wird daraus durch Vergärung (anaerobe Behandlung) Biogas zur Energiegewinnung erzeugt bzw. der Gärrückstand zur Düngung genutzt.

Auch hier ist es im Sinne der Kreislaufwirtschaft notwendig, die Lebensdauer zu verlängern und aufeinander folgende Nutzungen zu verbinden

(Nutzungskaskaden, zB Holz > Möbel > Spanplatten > ... > thermische Verwertung).

Dieses Modell betrachtet die Zirkularität zusätzlich über den gesamten Wertschöpfungsprozess (Rohstoffabbau, Produktion, Nutzung, Rücknahme, Wiederverwendung, Wiederaufbereitung etc.). Eine zentrale Rolle spielt die Design-Phase, in welcher relevante Entscheidungen für die Eigenschaften des späteren Produkts getroffen werden (zB Reparaturfähigkeit, Rezyklierbarkeit).

Primärrohstoffe sind aus der Natur entnommene Ressourcen.

Sekundärrohstoffe, auch Rezyklate, werden durch die Aufbereitung von entsorgtem Material (zB Recyclingglas) gewonnen.

Kultur und Reparatur

Wir Menschen existieren koevolutionär. Wir leben sowohl in einer natürlichen als auch in einer selbst gestalteten, kulturellen Umwelt. Jede neue Generation beginnt nicht ganz von vorne, sondern wächst in die jeweilige kulturelle Welt der vorhergehenden Generation hinein, auch kulturelle Vererbung genannt. Kultur gestaltet sich weniger durch Absicht als durch gelebte Praxis. Wir wachsen in einem kulturellen System auf, das uns als selbstverständlich erscheint, da es uns unbewusst durch kulturelle Praxis vermittelt wurde und wird. Nun gibt es aber Kulturmodelle, die Wege eingeschlagen haben, die ihrer selbst nicht dienlich sind, vielleicht aus einem kulturellen Unbewussten heraus. (vgl. Welzer, 2021)

Wenn wir nun die Generation sind, die aus heutiger Sicht mit multiplen Krisen fertig zu werden hat, so könnte es durchaus Sinn machen, andere als die gewohnten Konzepte zu betrachten und umzusetzen und einen anderen Weg einzuschlagen als den bisherigen. Vielleicht stellt auch die Linearwirtschaft des letzten Jahrhunderts so einen Irrweg dar und es liegt nun an uns, eine neu gelebte kulturelle Praxis zu etablieren.

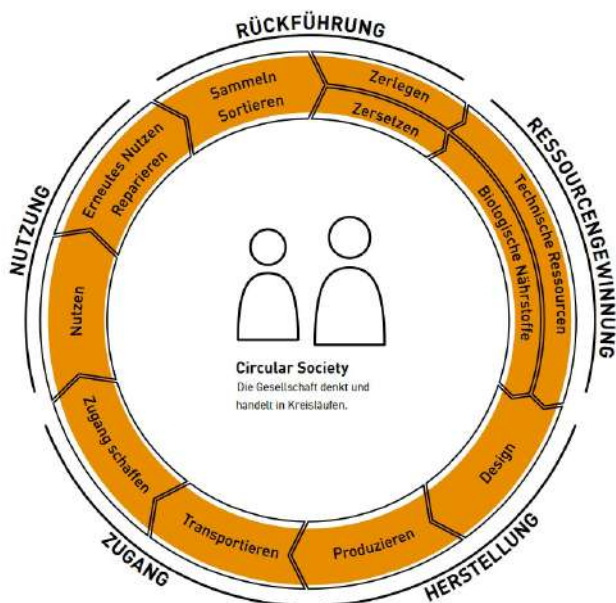


Abb. 6: Circular Society, denken und handeln in Kreisläufen; © Hans Sauer Stiftung (Hrsg.) (2020)

Die Herausgeber:innen der Studie „Maßnahmen pro Reparatur“ heben die Reparatur als Kernstrategie der Kreislaufwirtschaft hervor und untersuchten, was es benötigt, um Reparatur wirksam zu fördern. Es braucht demnach die Förderung einer Reparatur-Kultur und die Möglichkeit, diese bereits in der Grundbildung theoretisch und praktisch zugänglich zu machen.

Denn eine **Circular Society** ist mehr als eine bloße Veränderung des Wirtschaftens. Sie schließt Zirkularität in sämtlichen Gesellschaftsbereichen mit ein und benötigt neue Formen des Zusammenarbeitens und des Organisierens sowie veränderte Wertvorstellungen und damit Bewusstsein für die Notwendigkeit der Kreislaufführung ihrer Ressourcen.

Literaturquellen

Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union (Hrsg.) (2021). *Abfallhierarchie*. Luxemburg. Verfügbar unter: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN-DE/TXT/?from=EN&uri=LEGISSUM%3Awaste_hierarchy [02.12.22].

Boch, R., Gallen, J. & Hempel, N. (2020). *Wege zu einer Circular Society. Potenziale des Social Design für gesellschaftliche Transformation*. social design lab der Hans Sauer Stiftung (Hrsg.). München. Verfügbar unter: https://socialdesign.de/wp-content/uploads/2020/04/200420_HSS_Paper_CircularSociety_online.pdf [22.07.2022].

Brecht, B. (2000). *Flüchtlingsgespräche*. Neuauflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hrsg.) (2022). *Abfallvermeidungsprogramm*. Wien. Verfügbar unter: https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:d7d1a347-eb40-42e1-98ef-4676dec68797/BAWP_2022_Teil_3.pdf [13.07.2022].

Circle Economy (Hrsg.) (2022). *The Circularity Gap Report*. Amsterdam: Ruparo. Verfügbar unter: <https://drive.google.com/file/d/1NMAUtZcoSLwmHtr5TLWwB28QJDghi6Q/view> [24.07.2022].

Gehlen, A. (2007). *Die Seele im technischen Zeitalter. Sozialpsychologische Probleme in der industriellen Gesellschaft*. Neuauflage. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann.

<https://ellenmacarthurfoundation.org>. Cowes: Ellen MacArthur Foundation [01.08.2022]

<https://www.repanet.at>. Wien: RepaNet - Re-Use und Reparaturnetzwerk Österreich [01.08.2022].

Krebs, S. et al. (2018). *Kulturen des Reparierens und die Lebensdauer der Dinge*. In Krebs, S., Schabacher, G. & Weber, H. (Hrsg.), *Kulturen des Reparierens. Dinge - Wissen - Praktiken* (S.9-46). Bielefeld: Transcript.

Meissner, M., Schwarzmüller, E. et al. (2019). *Re-Use von Produkten. Leitfaden zur Feststellung des Abfallendes bei der Vorbereitung zur Wiederverwendung*. Österreichisches Ökologie-Institut (Hrsg.). Wien. Verfügbar unter: https://www.repanet.at/wp-content/uploads/2015/12/Re-Use_Leitfaden_Abfallende_191104_final.pdf [13.07.2022].

Milo, R. et al. (2020). *Global human-made mass exceeds all living biomass*. Nature, Nr. 588, S. 442-444.

Piringer, M. et al. (2022). *Maßnahmen pro Reparatur. Entwicklung von Maßnahmen zur Förderung von langlebigen und reparierbaren Produkten*. Die Wiener Volkshochschulen GmbH/DIE UMWELTBERATUNG (Hrsg.). Wien. Verfügbar unter: https://www.umweltberatung.at/download/?id=massnahmen-pro-reparatur-endbericht-3142-die_umweltberatung.pdf [17.07.2022].

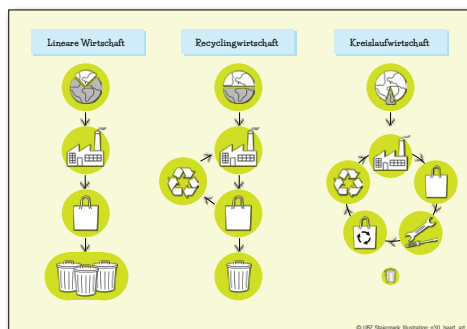
Prisching, M. (2008). *Trash economy. Abfallmaximierung als Wirtschaftsprinzip*. In A. Wagner (Hrsg.), *Abfallmoderne. Zu den Schmutzrändern der Kultur*. Tagungsband. Graz: LIT.

Welzer, H. (2021). *Nachruf auf mich selbst*. Frankfurt am Main: S. Fischer.

Didaktische Umsetzung

Themen der Nachhaltigkeit können sehr vielschichtig und komplex sein. Im Unterricht ist es daher notwendig, diese Komplexität zu vereinfachen und anschaulich darzustellen. Eine systemische Betrachtungsweise bietet die Möglichkeit, sich dem Thema Kreislaufwirtschaft Schritt für Schritt anzunähern und so einen Bogen zu nachhaltigem Handeln zu spannen. Zum besseren Verständnis des Konzepts Kreislaufwirtschaft beschäftigen sich die Schüler:innen mit den verschiedenen Phasen des Lebensweges von Produkten. Sie überlegen anhand von Beispielen, was getan werden kann, um Produkte möglichst lange zu nutzen. Die Möglichkeiten der Kreislaufrführung werden besprochen.

Inhalte	Methoden
Einführung ins Thema	
10 Minuten	
<i>Anhand von bekannten natürlichen Kreisläufen das System eines Lebenszyklus verstehen.</i>	<u>Material</u> evtl. Tafel zur visuellen Unterstützung Den Schüler:innen werden kurz ihnen bekannte Kreisläufe des Lebens aufgezeigt, zB Lebenszyklus von Pflanzen und Tieren, Jahreszeiten ... All das sind Kreisläufe mit jährlich wiederkehrenden Prozessen. Anhand der Entwicklung eines Schmetterlings wird das Verständnis für natürliche Kreisläufe gefestigt. Die Lehrperson bespricht mit den Schüler:innen einleitend die verschiedenen Entwicklungsphasen: Ei - Raupe - Puppe - Schmetterling - legt neue Eier - stirbt und wird zu Erde. Anhand dieses einfachen Beispiels sollen die Schüler:innen nun nachvollziehen können, dass es sich um einen natürlichen Kreislauf handelt, der in verschiedene Phasen unterteilt werden kann. Es können weitere Beispiele für natürliche Kreisläufe gebracht werden (zB Wasserkreislauf, Jahreszeitenkreislauf), um dieses Verständnis zu untermauern.
Lebensweg eines Produkts	
35 Minuten	
<i>Die Reise eines Produkts von der Entstehung bis zur Entsorgung wird erarbeitet und der Begriff „Kreislaufwirtschaft“ thematisiert.</i>	<u>Material</u> Beilage „Information für Lehrende: Lebensweg eines Produkts - Einführung zur Kreislaufwirtschaft“, Beilage „Schaufel: Kreislaufwirtschaft - Lebensweg eines Produkts“, Beilage „Schaufel: Vergleich verschiedener Produktionsprozesse“, große Papierbögen (A2), Schreibzeug Laut Anleitung der Information für Lehrende erarbeiten die Schüler:innen zuerst in Einzel- und anschließend in Gruppenarbeit den Lebensweg eines Beispielprodukts. Mit den Ergebnissen der Gruppenarbeiten werden die Schüler:innen Schritt für Schritt zur Kreislaufwirtschaft hingeführt. Es werden die Fragen gestellt, wann etwas zu Abfall wird und wie man die Produktlebenszeit verlängern kann.



Rechercheauftrag		Hausübung
Welche Möglichkeiten, Produktlebenszeiten zu verlängern, gibt es in deiner Gemeinde?	<u>Material</u> evtl. Internet Die Schüler:innen eruieren durch Befragung im Freund:innenkreis und in der Familie sowie durch Online-Recherche welche Möglichkeiten es in ihrer Gemeinde gibt, um Dinge möglichst lange zu nutzen. Gibt es vielleicht Reparaturbetriebe, Repair-Cafés, Bücher-Tauschboxen, Kleidertausch-Partys oder Ähnliches?	
Nachbesprechung und Reflexion		30 Minuten
Gemeinsam werden die Ergebnisse analysiert und Handlungsvorschläge diskutiert.	<u>Material</u> Ergebnisse der Recherchearbeit Die Recherche-Ergebnisse werden vorgestellt. Es wird besprochen, von welchem dieser Angebote sich die Schüler:innen angesprochen fühlen bzw. überlegt, ob sie nicht gebrauchte Produkte haben, deren Lebenszeit sie verlängern können. Folgende abschließende Fragen sollen den Fokus noch einmal auf den wichtigen Aspekt des Reparierens richten: • Hast du schon etwas selbst repariert? (zB Radpatschen, abgerissener Knopf, gebrochenen Vase ...) • Wer kann etwas reparieren? • Wo lernt man das Reparieren? • Kann ich meinen Freund:innen beim Reparieren helfen?	

Beilagen

- ▶ Information für Lehrende: Lebensweg eines Produkts - Hinführung zur Kreislaufwirtschaft
- ▶ Schautafel: Kreislaufwirtschaft - Lebensweg eines Produkts
- ▶ Schautafel: Vergleich verschiedener Produktionsprozesse

Weiterführende Themen

- ▶ persönlicher Lebensstil
- ▶ Rohstoffe und Ressourcen
- ▶ Klima und Klimawandel
- ▶ geplante Obsoleszenz

Weiterführende Informationen

UBZ-Stundenbilder (www.ubz.at/stundenbilder)

Service für Lehrende mit über 140 Stundenbildern, u. a. zum Thema Nachhaltigkeit, Abfall & Rohstoffe, wie zB:

- Plastik (5.-8. Schulstufe)
Was ist Plastik und welche Kunststoffarten gibt es? Wie kann man Plastik in der Schule reduzieren?

Unterrichtsmaterialien Let'sFIXit (www.repanet.at/letsfixit)

Unterrichtsmaterialien zum Thema Reparieren und Kreislaufwirtschaft von RepaNet, einer freiwilligen Interessensvertretung der Reparaturnetzwerke und -initiativen sowie sozialwirtschaftlich ausgerichteten Re-Use Betriebe in Österreich.

Nachhaltige Veranstaltungsorganisation in der Steiermark

- Plattform Green Events
www.greenevents.steiermark.at
- Initiative G'SCHEIT FEIERN
www.gscheitfeiern.at

Film „The Story of Stuff“ (Deutsch)

Deutsche Version des Films „The Story of Stuff“ von FFS Berlin und Utopia GmbH; 21 Minuten
www.youtube.com/watch?v=UCQLgACc6fQ



Noch Fragen zum Thema?

Kristina Kainz, BSc MA
Telefon: 0043-(0)316-835404-9
kristina.kainz@ubz-stmk.at



www.ubz-stmk.at

Lebensweg eines Produkts

Hinführung zur Kreislaufwirtschaft

Anhand eines Brainstormings und einer Skizze soll die „Reise“ eines Produkts von seiner Entstehung bis zu seiner Beseitigung dargestellt werden. Dafür benötigt es ein geeignetes Produktbeispiel. Am besten eignen sich Gegenstände aus dem Schulumfeld, welche die Schüler:innen aus ihrem Alltag gut kennen und die aus möglichst wenigen verschiedenen Materialien bestehen.



1. Die Schüler:innen werden aufgefordert, in ihren eigenen Worten auf einem Blatt Papier zu skizzieren, welche möglichen Lebensphasen ein Produkt durchläuft und was in diesen Phasen passiert.

In der Auseinandersetzung mit dem Lebenszyklus eines Produkts werden viele Fragen aufkommen, die zu einer umfassenden Bearbeitung des Themas beitragen:

Welche Rohstoffe sind in diesem Produkt enthalten? Woher stammen die Rohstoffe des Produkts?

Wie werden sie gewonnen und wie wird das Produkt richtig entsorgt?

Die Lehrperson kann nach Bedarf zusätzliche Denkanstöße einwerfen: Wie gelangen die Rohstoffe zu den Produktionsbetrieben und wie die Produkte von dort in die Geschäfte? Was passiert mit einem Produkt, wenn es nicht den gängigen Anforderungen entspricht und daher nicht verkauft werden kann?

2. Anschließend werden Vierergruppen gebildet. Jede Gruppe erhält ein großes Blatt Papier. Die Schüler:innen vergleichen und diskutieren nun ihre Darstellungen. Sie sollen sich auf maximal 8 Stufen des Lebenszyklus einigen, wobei sie auch versuchen sollen, diese in eine Reihenfolge zu bringen und zu benennen.
3. Im folgenden Schritt werden die Ergebnisse der Gruppen an die Tafel gehängt, damit sie alle betrachten können. Es wird auf die verschiedenen Phasen eingegangen und Ähnlichkeiten sowie Unterschiede zwischen den Gruppen werden festgestellt.

Das lineare Denken ist nach wie vor fest verankert. Es kann daher vorkommen, dass die Schüler:innen in der ersten Auseinandersetzung mit dem Lebenszyklus eines Produkts sofort an die Entsorgung nach der Nutzung denken. Schritt für Schritt werden die Schüler:innen dazu hingeführt, dass es auch Alternativen zur Entsorgung gibt, die aus einem linearen Weg einen Kreislauf entstehen lassen.

Folgende Diskussionsfragen können dazu beitragen: Welche Wege hat das Produkt zurückgelegt?

Wie könnte die Geschichte des Produkts ausgehen? Gibt es auch ein anderes mögliches Ende?

Wie könnte das Produkt im Kreislauf bleiben und möglichst lange in Verwendung sein?

Wo bzw. in welchen Phasen kann dazu angesetzt werden?

4. Die Lehrperson ergänzt die Modelle der Schüler:innen mit üblichen Bezeichnungen und wichtigen Informationen zu den einzelnen Stufen (aufgrund der schlüssigeren Nachvollziehbarkeit auch auf englisch). Sie präsentiert die verschiedenen Wege der Linear- und Kreislaufwirtschaft anhand der beiliegenden Darstellungen.
5. Abschließend wird erklärt, wann etwas zu Abfall wird und gemeinsam überlegt, in welchen Phasen des Lebensweges jede:r einzelne Konsumierende einen Handlungsspielraum hat (im Schaubild „Kreislaufwirtschaft“ farblich hervorgehoben).



Tip: Die Auseinandersetzung mit den Lebensphasen eines Produkts stellt zusätzlich eine gute Überleitung dar, sich im Unterricht mit den „17 Zielen für nachhaltige Entwicklung“, den Sustainable Development Goals (SDGs) zu beschäftigen. Besonders Ziel 12 „Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen“ kann in diesem Zusammenhang vorgestellt und diskutiert werden.

Der Lebensweg eines Produkts - Musterbeispiel Baumwoll-T-Shirt

Wir betrachten den gesamten Lebensweg eines Produkts – den Produktlebenszyklus – am Beispiel eines Baumwoll-T-Shirts.



Idee und Design

Am Anfang steht die Idee. Im Design-Prozess wird das Produkt am Papier entwickelt und eine Modezeichnung entworfen. Der Schnitt sowie das Material werden festgelegt.



Gewinnung der Rohstoffe

Die Rohstoffe eines T-Shirts können entweder pflanzlichen oder tierischen Ursprungs sein sowie aus Erdöl hergestellten Kunstfasern. Der Hauptbestandteil unseres T-Shirts ist Baumwolle. Die größten Baumwollanbaugelände liegen in China, Indien und den USA. Bäuerinnen und Bauern ernten die Baumwolle und geben sie an die textile Produktionskette weiter.



Herstellung

Die gewonnene Baumwolle muss nun verarbeitet werden. Sie wird getrocknet und aufgereinigt, danach kardiert und zu Garn gesponnen. Die Fasern werden anschließend veredelt, d. h. durch chemische, mechanische oder thermische Verfahren behandelt, um die Trage- oder Pflegeeigenschaften zu verbessern. Das fertige Garn wird nun gefärbt und zu Stoff verarbeitet. Zum Schluss wird der Stoff zugeschnitten und das T-Shirt genäht.

Diese Schritte werden zumeist unter Ausnutzung geringer Lohnkosten in Ländern des globalen Südens getätigt, vor allem in Südostasien. Dabei kann es vorkommen, dass all diese Schritte in verschiedenen Ländern durchgeführt werden.



Transport

Das fertige Kleidungsstück wird nun verschifft, zB nach Europa. Möglicherweise werden in einem Billiglohnland Europas noch die Etiketten und Preisschilder der Hersteller angebracht. Anschließend gelangen die T-Shirts in die Firmenzentrale und werden von dort an den Handel geliefert.



Nutzung

Im Geschäft oder Online-Shop wird das T-Shirt gekauft und im besten Fall oft getragen. Damit es lange gut erhalten bleibt, wird es entsprechend den Pflegehinweisen richtig gewaschen und getrocknet.



Wiederverwendung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Nutzungsdauer eines Kleidungsstücks zu verlängern. Wird es kaputt, kann es entweder selbst oder von jemand Fachkundigem repariert oder umgeändert werden. Oder es ist möglich, den Stoff zu nutzen und etwas Neues entstehen zu lassen.

Möchte man das T-Shirt selbst nicht mehr nutzen, muss es nicht in der Tonne landen, es kann verschenkt oder getauscht werden. Altkleider können auch in der Altkleidersammlung abgegeben werden.



Recycling

Wird das T-Shirt dann doch irgendwann zu Abfall, wird versucht, aus den Ausgangsmaterialien Sekundärrohstoffe herzustellen. Das Abfallprodukt wird also so aufbereitet, dass es erneut als Einsatzstoff zur Produktion eines Guts genutzt werden kann. Aus den alten Baumwollfasern können erneut Textilien entstehen.



Abfallentsorgung

Was am Ende doch in der Tonne landet, wird mit dem Restmüll entsorgt, dazu gehören verschmutzte Textilien, Stoffreste und Lumpen. Die Textilabfälle werden gemeinsam mit dem anderen Restmüll thermisch verwertet, d. h. verbrannt und die daraus entstehende Energie genutzt.

Der Lebensweg eines Produkts - Musterbeispiel Verpackungsglas

Wir betrachten den gesamten Lebensweg eines Produkts – den Produktlebenszyklus – am Beispiel einer Glasflasche.



Idee und Design

Am Anfang steht die Idee. Im Design-Prozess wird die Glasverpackung am Papier entwickelt. Der Entwurf sowie die Materialzusammensetzung werden festgelegt.



Gewinnung der Rohstoffe

Der Primärrohstoffe zur Erzeugung einer Glasflasche sind Quarzsand, Kalk, Soda, Dolomit und Feldspat.



Herstellung

In der Herstellung von Verpackungsgläsern werden Primärrohstoffe zusammen mit Glasscherben des gesammelten Altglases (Recyclingglas) bei rund 1600 Grad Celsius zu flüssigem Glas geschmolzen und anschließend geformt.



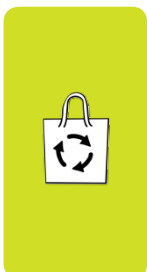
Transport

Die Glasflaschen werden abgefüllt, transportiert und vom Handel in Umlauf gebracht.



Nutzung

Verpackungsglas weist eine unterschiedliche Nutzungsdauer auf und reicht von sehr kurz, zB für Milchflaschen, bis hin zu mehreren Monaten und Jahren, zB für Öle oder Wein. Beim Kauf kann darauf geachtet werden, ob Produkte in Einweg- oder Mehrwegverpackungen gewählt werden.



Wiederverwendung

Die Verwendung von Mehrwegflaschen trägt zur Abfallvermeidung bei und ist dem Recycling von Einwegflaschen vorzuziehen. Eine Mehrwegflasche kann bis zu 50-mal wiederbefüllt werden und spart damit eine große Menge an Ressourcen und Energie ein. Die exakte Einsparung hängt von der Packeinheit und der Rückgabequote der Flasche ab.

Nach der Nutzung wird die Mehrwegflasche im Handel zurückgegeben. Von dort wird sie wieder zum Abfüllbetrieb transportiert. Gespült und gereinigt kann sie anschließend wieder befüllt werden und gelangt erneut in den Handel zum Verkauf.



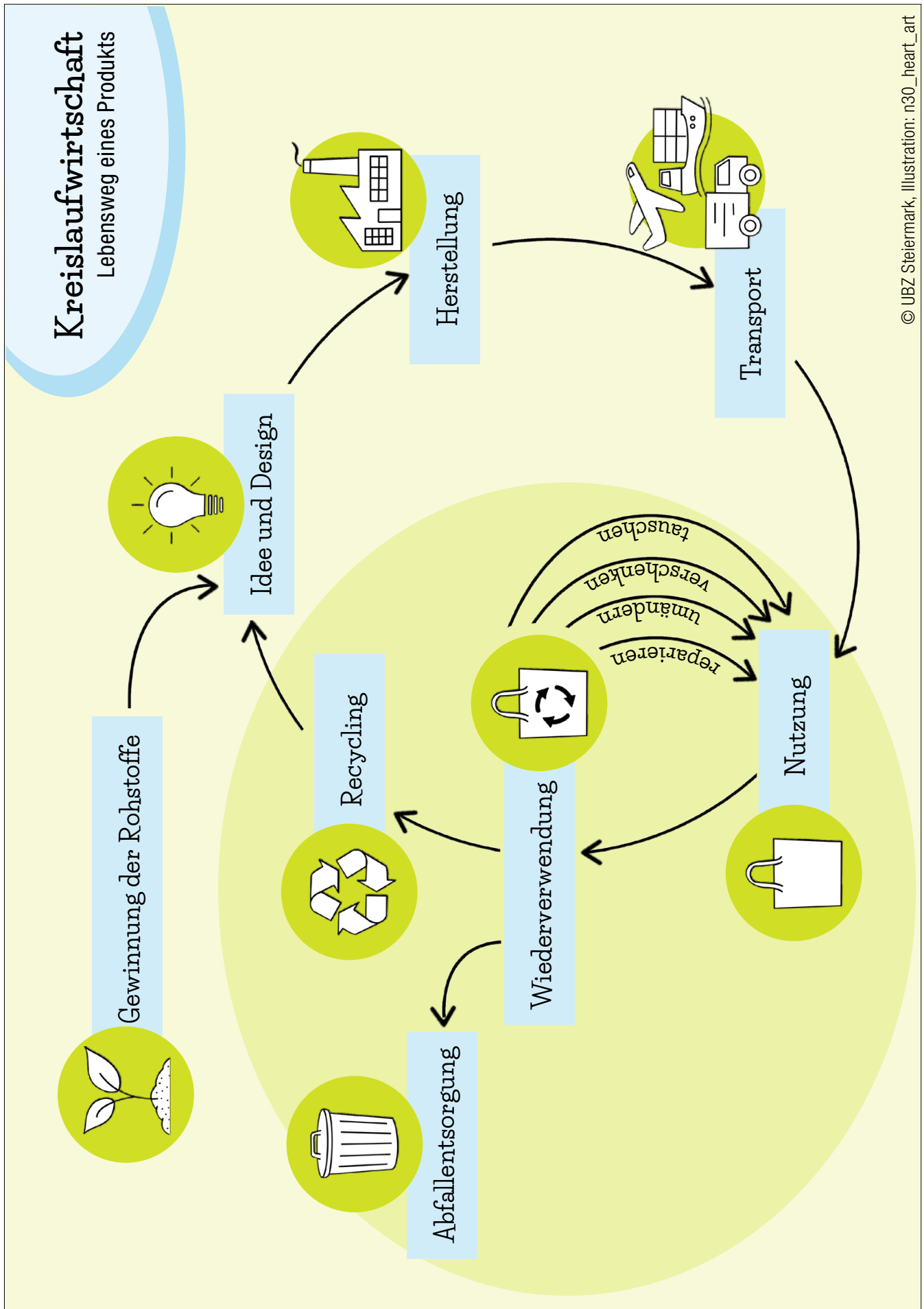
Recycling

Altglas ist ein unübertroffener Wertstoff, er ist natürlichen Ursprungs und zu 100 % wiederverwertbar. Im Glascontainer wird Altglas gesammelt und gelangt dann zur Recyclinganlage, wo es geschreddert wird. Rezykliertes Glas kann als Sekundärrohstoff erneut in die Produktion einfließen und verringert das benötigte Primärmaterial zur Herstellung einer neuen Flasche. Der maximale Anteil an Glasscherben (Recyclingglas) bei der Produktion einer Weißglasflasche liegt bei 40 %. Bei Buntglasflaschen sind es sogar bis zu 75 %. Auch der Energieverbrauch pro hergestellter Flasche sinkt, da das zugegebene Altglas die nötige Schmelztemperatur senkt.



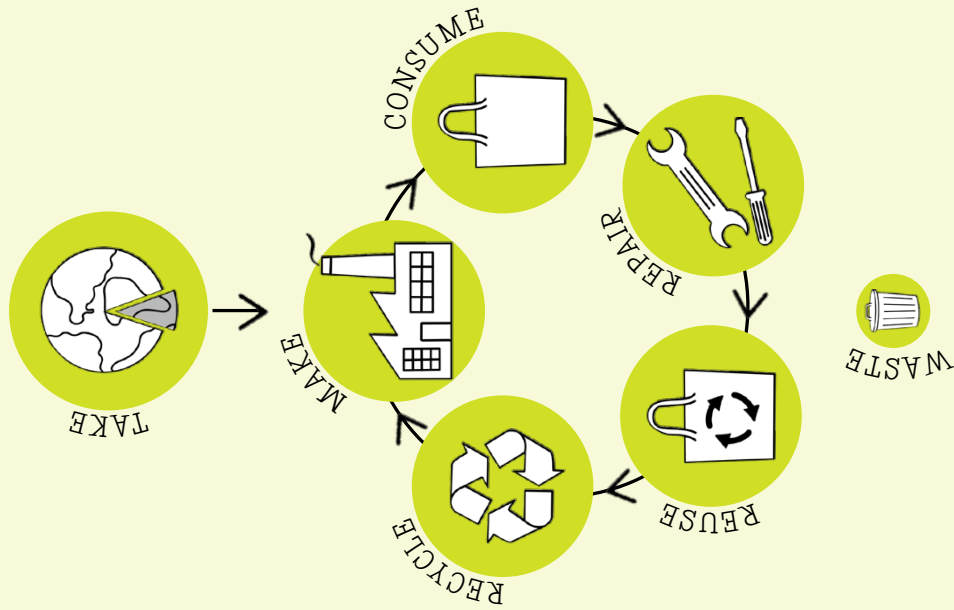
Abfallentsorgung

Die ausgezeichnete Rezyklierbarkeit von Glas macht es grundsätzlich möglich, dass kein Altglas deponiert werden muss. In Österreich werden rund 85 % des Altglases recycelt, das ist sehr viel und weit über dem europäischen Schnitt. Wir sind Sammel-Profis! Dennoch gibt es auch Fehlwürfe, diese landen vor allem im Restmüll und werden dann nicht mehr fürs Recycling aussortiert.

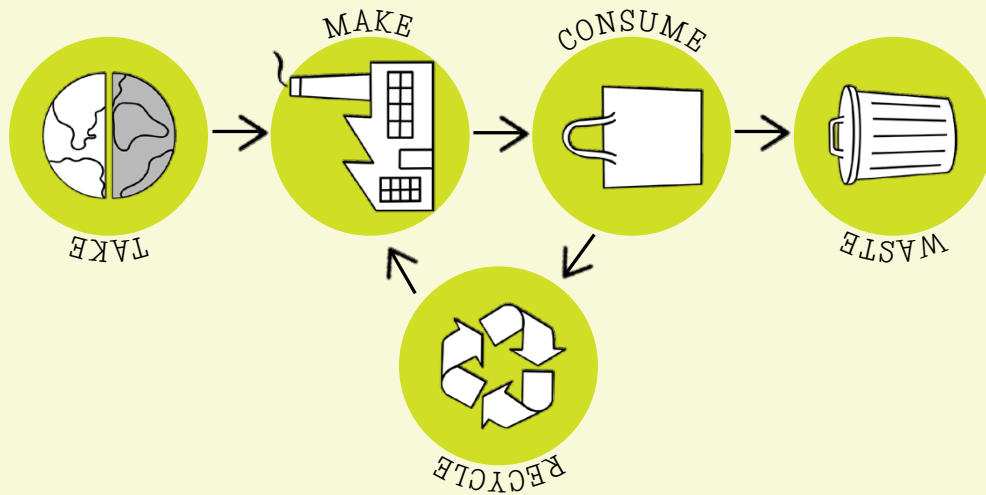


© UBZ Steiermark, Illustration: n30_heart_art

Kreislaufwirtschaft



Recyclingwirtschaft



Lineare Wirtschaft

