



MODUL 1: Säulen des nachhaltigen Denkens und der Kreislaufwirtschaft



Bild von [Freepik](#)



Co-funded by
the European Union

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben. Project Number [2021-1-EL01-KA220-VET-2021-1-EL01-KA220-VET-000033152]

Inhaltsübersicht

1. Einführung	2
2. Schlüsselwörter	2
3. Lernziele	3
4. Säulen der nachhaltigen Entwicklung	3
5. Klimawandel und die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung	6
6. Definition und Grundsätze der Kreislaufwirtschaft	9
7. Umsetzung der Kreislaufwirtschaft	13
8. Bewährte Praktiken	14
8.1 Gemeinde Vari-Voula-Vouliagmeni	15
8.2 Stadtverwaltung von Ioannina	15
8.3 Intelligente Mülleimer in Horn und Tulln, Österreich	16
9. Zusammenfassung	17
10. Fragen zum Nachdenken	18
11. Nützliche Referenzen und Ressourcen	18
12. Literaturverzeichnis	18

Diagramme

Schaubild 1. Säulen der nachhaltigen Entwicklung	6
Diagramm 2. Lineare Wirtschaft	10
Schaubild 3. Kreislaufwirtschaft	10

1. Einführung

Die Europäische Union (EU), die bei den Bemühungen um Maßnahmen gegen den Klimawandel eine Vorreiterrolle spielt, hat eine ehrgeizige Energie- und Klimastrategie formuliert, um bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen. Konkret zielt die EU-Energiepolitik darauf ab, den Übergang zu einem Energiesystem zu erleichtern, das unabhängig von fossilen Brennstoffen ist und auf null Treibhausgasemissionen hinarbeitet, indem es eine nachhaltige Entwicklung fördert. Darüber hinaus gab es in den letzten zehn Jahren zahlreiche Initiativen auf globaler Ebene zur Förderung eines neuen Fahrplans für nachhaltige Entwicklung, wie etwa die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen. Dieser globale Aufruf zum Handeln zielt darauf ab, den Planeten zu schützen und das Wohlergehen der Menschen auf der ganzen Welt zu gewährleisten, indem Einzelpersonen, Unternehmen, Verwaltungen und Länder dazu ermutigt werden, sich an der nachhaltigen Entwicklung zu beteiligen. Aus diesem Grund ist es dringend erforderlich, dass der Einzelne grüne Kompetenzen entwickelt und nachhaltige Praktiken in den Unternehmen eingeführt werden, um die neuen Richtlinien für Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Entwicklung einzuhalten. In diesem Modul werden die Säulen des nachhaltigen Denkens vorgestellt, um Informationen über die Entwicklung dieser grünen Fähigkeiten und bewährten Praktiken zu liefern, die sich vor allem an KMU, Berufsbildungslehrer und Studenten richten.

2. Schlüsselwörter

Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft, nachhaltige Entwicklung, grüne Kompetenzen, nachhaltige Praktiken

3. Lernziele

Am Ende dieses Moduls werden die Lernenden in der Lage sein, eine nachhaltige Denkweise zu entwickeln, die Hauptmerkmale der Kreislaufwirtschaft zu verstehen und die Auswirkungen des Klimawandels kennen zu lernen. Im Folgenden werden die Lernziele genauer beschrieben:

- Die Bedeutung der nachhaltigen Entwicklung
- Das Konzept des Klimawandels und seine Beziehung zur Nachhaltigkeit
- Die Auswirkungen der Kreislaufwirtschaft
- Erfolgreiche Beispiele für nachhaltige Praktiken

4. Säulen der nachhaltigen Entwicklung

Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen. Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung wird häufig anhand von drei Säulen beschrieben: Soziales, Wirtschaft und Umwelt. Diese Säulen bieten einen Rahmen für die Anwendung eines lösungsorientierten Ansatzes auf komplizierte Nachhaltigkeitsfragen (Acciona, 2022).

Die drei Säulen der Nachhaltigkeit sind heute für viele Organisationen, Institutionen und Regierungsbehörden von grundlegender Bedeutung, darunter die Vereinten Nationen (UN) und die Europäische Union (EU). Obwohl die drei Säulen keinen eindeutigen Ursprung haben, hat ihre weit verbreitete Anwendung im Laufe der Zeit zu einer kontinuierlichen Verfeinerung der Nachhaltigkeitsansätze geführt (Vereinte Nationen, 2022).

Die Definition der drei Säulen der Nachhaltigkeit kann je nach sozialen und wirtschaftlichen Faktoren variieren. Im Folgenden beschreiben wir die europäischen Standards für jede dieser Säulen:



- **Soziale Säule**

Die soziale Säule bezieht sich auf die Fähigkeit eines sozialen Systems, z. B. einer Organisation, eines Landes oder einer Familie, so zu funktionieren, dass Gleichheit und die Achtung der Rechte des Einzelnen gefördert und ein bestimmtes Maß an sozialem Wohlergehen und Harmonie gewährleistet werden. Um soziale Nachhaltigkeit zu erreichen, müssen verschiedene Gemeinschaften geschützt und entwickelt werden, während gleichzeitig der Klimawandel verhindert wird. Situationen, in denen Krieg, Armut, Ungerechtigkeit und ein niedriges Bildungsniveau herrschen, sind charakteristisch für sozial nicht nachhaltige Systeme (Allen, 2022).

Einige der UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung zielen auf die Förderung des sozialen Wohlergehens und der Nachhaltigkeit ab. Die Agenda 2030 ist so aufgebaut, dass "eine integrative, auf den Menschen ausgerichtete und nachhaltige Entwicklung erreicht wird, bei der niemand zurückgelassen wird".

Eines der Hauptziele für soziale Nachhaltigkeit ist laut der Agenda die Beendigung von Armut und Hunger und die Gewährleistung, dass alle Menschen gleichen und einfachen Zugang zu Gesundheitsversorgung, Nahrung und Wasser haben. Darüber hinaus werden der einfache Zugang zu Bildung und Technologie für alle sowie die Beendigung jeglicher Form von Gewalt als grundlegende Ziele für eine nachhaltige Zukunft angesehen (Vereinte Nationen, 2022).

- **Säule Umwelt**

Die Umweltsäule bezieht sich auf Gesetze, Verordnungen und andere politische Mechanismen, die zur Bewältigung von Umweltfragen entwickelt wurden, um ein bestimmtes Niveau der Umweltqualität und der Ausbeutungsrate natürlicher Ressourcen zu erhalten. Zu diesen Themen gehören Luft- und Wasserverschmutzung, Abfallwirtschaft, Erhaltung der natürlichen Ressourcen, Erhaltung der biologischen Vielfalt, der Tierwelt und der gefährdeten Arten. Die Europäische Union ist bestrebt, eine zentrale Rolle bei der Erreichung der Klimaneutralität zu spielen, indem sie politische Maßnahmen und Vereinbarungen zum Schutz der Umwelt umsetzt. Das Pariser Abkommen ist eines der vielversprechendsten Abkommen, das den Ländern die Möglichkeit bietet, zusammenzuarbeiten und auf die Bedrohung durch den Klimawandel zu reagieren und Klimaneutralität zu erreichen. Die Europäische Union ist

bestrebt, bei diesen Bemühungen eine zentrale Rolle zu spielen, indem sie politische Maßnahmen und Abkommen zum Schutz der Umwelt umsetzt.

- **Wirtschaftliche Säule**

Die wirtschaftliche Säule konzentriert sich auf die Förderung der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit durch die Festlegung von Strategien, die eine optimale Nutzung der sozioökonomischen Ressourcen zum Ziel haben. Zu den Zielen, die eine nachhaltige Zukunft schaffen können, gehören laut den Vereinten Nationen die Förderung von nachhaltigem Wirtschaftswachstum, produktiver Vollbeschäftigung und menschenwürdiger Arbeit für alle. Wirtschaftswachstum kann den Lebensstandard verbessern und bessere Voraussetzungen für technologische Entwicklung und Bildung schaffen. Darüber hinaus kann wirtschaftliches Wachstum eine grundlegende Gesundheitsversorgung für alle sicherstellen, was in den heutigen Gesellschaften von entscheidender Bedeutung ist, insbesondere in Anbetracht des globalen Gesundheitsnotstands, der während der Pandemie von Covid-19 eingetreten ist (Vereinte Nationen, 2022).

Die grüne Entwicklung unterscheidet sich von der nachhaltigen Entwicklung in der Regel dadurch, dass sie die ökologische Nachhaltigkeit über wirtschaftliche und kulturelle Erwägungen stellt. Die Verfolgung eines Weges, der ein integratives grünes Wachstum beinhaltet, ist eine Möglichkeit, ein nachhaltiges, schnelles Wachstum zu erreichen, um die Entwicklungsländer auf das von ihnen angestrebte Wohlstandsniveau zu bringen und den Erfordernissen einer besseren globalen Umwelt gerecht zu werden.

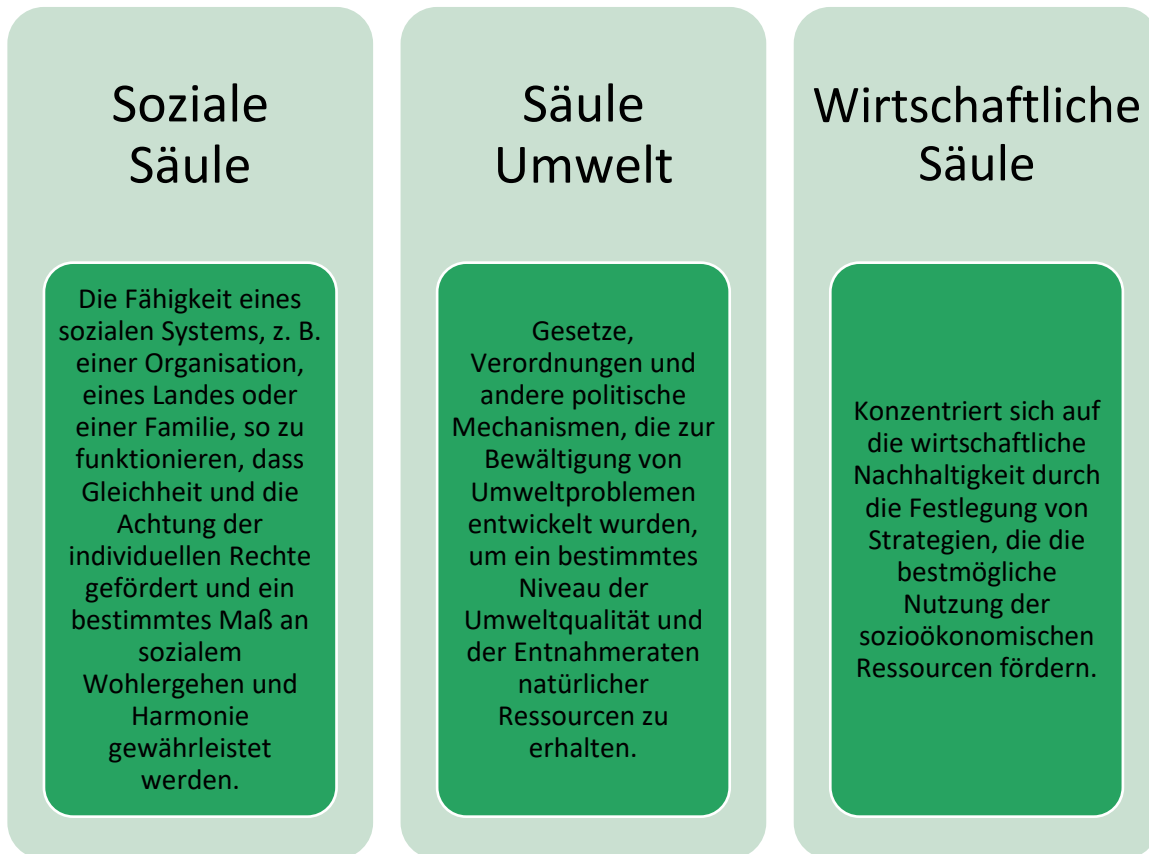


Schaubild 1. Säulen der nachhaltigen Entwicklung

5. Klimawandel und die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung

Der Begriff "Klimawandel" bezieht sich auf Veränderungen der durchschnittlichen meteorologischen Bedingungen, wie Temperaturschwankungen sowie Intensität und Häufigkeit von Niederschlägen, über einen Zeitraum von mindestens 30 Jahren. Der Klimawandel kann als physikalisches Phänomen charakterisiert werden, zu dessen wichtigsten Indikatoren Veränderungen der Erdumlaufbahn, der Sonneneinstrahlung und Vulkanausbrüche gehören. Allerdings haben anthropogene Aktivitäten die Ausbreitung und Intensität des Phänomens beschleunigt und es zu einem der wichtigsten Umweltprobleme der Menschheit weltweit gemacht (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021).

In den letzten Jahrzehnten hat sich der Klimawandel auf allen Kontinenten in vielfältiger Weise auf menschliche und natürliche Systeme ausgewirkt. Da die Temperatur auf der Erde weiter ansteigt, sind in den kommenden Jahren weitere kurzfristige Auswirkungen zu erwarten. Viele Land-, Süßwasser- und Meeresarten haben bereits ihre geografischen Verbreitungsgebiete und Wanderungsmuster als Reaktion auf den Klimawandel verändert (Parmesan & Yohe, 2021).

Das Tempo des Klimawandels ist schneller als in jedem anderen Zeitraum, was das Überleben der Arten noch stärker belastet. Infolgedessen wird erwartet, dass die globale Erwärmung eine katalytische Rolle bei der steigenden Rate des Artensterbens spielen wird. Veränderungen in der Intensität und Häufigkeit von Niederschlägen, Schneefall und der Beschaffenheit der Gletscher haben erhebliche Auswirkungen auf die hydrologischen Systeme und beeinflussen die Qualität und Quantität der Wasserressourcen in vielen Regionen der Welt. Die Gletscher schrumpfen weltweit, und der saisonale Rückgang des arktischen Meereises nimmt im Sommer in noch nie dagewesenem Ausmaß zu (NASA, 2022).

In Bezug auf die menschlichen Gesellschaften verschärfen die negativen Auswirkungen des Klimawandels häufig bereits bestehende kritische Situationen und soziale Probleme wie Armut, Mangel an angemessener Nahrung und Trinkwasser, Umweltzerstörung und Konflikte, von denen vor allem die ärmsten und anfälligsten Länder betroffen sind. Extreme Wetterereignisse wie Stürme, Wirbelstürme, Hitzewellen, Dürren und Waldbrände haben bereits direkte Schäden an den Lebensbedingungen verursacht, einschließlich Überschwemmungen, Wüstenbildung, Verringerung der Anbauflächen und Zerstörung der Infrastruktur (IPCC, 2021).

Als Nebenfolgen des Klimawandels wurden eine Zunahme der Einwanderung und ein Anstieg der Lebensmittelpreise festgestellt. Der weitere Anstieg der Temperatur auf der Erde erhöht die Möglichkeit erheblicher, weitreichender und nicht leicht umkehrbarer Auswirkungen. In Anbetracht des nachgewiesenen globalen Temperaturanstiegs, der schätzungsweise um durchschnittlich 1°C höher liegt als in der vorindustriellen Zeit, werden die bevorstehenden Auswirkungen als unvermeidlich angesehen, wobei sich das Phänomen mittelfristig, d. h. in den kommenden Jahrzehnten, noch stärker auswirken wird. Da es weltweit an substanziellen Maßnahmen und Rechtsvorschriften zur Verringerung der Treibhausgasemissionen mangelt, könnte die Durchschnittstemperatur des Planeten bis zum Ende des 21. Jahrhunderts um

mindestens 4°C ansteigen, was erhebliche und weitreichende Auswirkungen vor allem auf empfindliche Ökosysteme haben wird. Dies kann zu einem katastrophalen Verlust der biologischen Vielfalt und einer ernsthaften Bedrohung der ausreichenden Ernährung eines großen Teils der Bevölkerung führen, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten. Die Kombination aus Temperatur- und Feuchtigkeitsanstieg wird das Leben in einigen Teilen des Planeten aufgrund der vorherrschenden übermäßigen Feuchtigkeit und Hitze unerträglich machen (Vereinte Nationen, 2022).

Wie bereits erwähnt, ist die wichtigste Folge des Klimawandels das Phänomen des Meeresspiegelanstiegs aufgrund des Abschmelzens der Eiskappen der Erde. Zwischen 1994 und 2017 waren die größten Volumenverluste im Arktischen Meer und auf den Eisschollen in der Nähe der Antarktis zu verzeichnen. Ein Anstieg des mittleren Meeresspiegels wird die Bewohnbarkeit von Küstengebieten weltweit verändern (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019).

Die künftigen Folgen des Klimawandels werden sich aufgrund verschiedener Faktoren von Region zu Region stark unterscheiden. So werden beispielsweise Küstengebiete und kleine Pazifikinseln mit weitreichenden Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs konfrontiert sein. Die geografische Lage ist jedoch nicht der einzige Faktor. Länder mit größerem Reichtum und größerer Macht sind weniger anfällig für kommende Katastrophen und können sich aufgrund ihrer Ressourcen, ihrer Technologie und ihres Know-hows effektiver verteidigen. Im Gegensatz dazu werden viele Entwicklungsländer stark betroffen sein, da sie direkt von der lokalen landwirtschaftlichen Produktion abhängig sind und daher als anfälliger für die Auswirkungen des Klimawandels und die Störung der hydrologischen Zyklen gelten (IPCC, 2022).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Klimawandel die wirtschaftliche Stabilität bedroht und sich auf das Leben in jedem Land auf jedem Kontinent auswirkt, da er Veränderungen in den Wettermustern wie den Anstieg des Meeresspiegels und die Verschärfung extremer Wetterereignisse verursacht. Obwohl die COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 einen Rückgang der Treibhausgasemissionen um etwa 6 % verursacht hat, ist dieser Rückgang aufgrund von Reiseverboten und wirtschaftlichen Abschwächungen nur vorübergehend, da die Emissionen allmählich wieder auf ein höheres Niveau steigen. Daher werden die Gemeinschaften

aufgefordert, dringend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels zu ergreifen (Vereinte Nationen, 2022). Nachhaltige Entwicklung kann als Ansatz zur Unterstützung der Bemühungen um Abschwächung und Anpassung an den Klimawandel dienen.

Nachhaltige Entwicklung ist ein entscheidendes Konzept, das langfristige Entscheidungen, einen integrierten Ansatz über verschiedene Disziplinen hinweg und ein proaktives Engagement in Gesellschaften und Ökosystemen erfordert. Die Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen haben die "Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung" entwickelt und verabschiedet, die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung enthält, die Frieden und Wohlstand für die Menschen und den Planeten fördern sollen (Vereinte Nationen, 2022).

Klimawandel und nachhaltige Entwicklung sind miteinander verknüpft. Der Klimawandel wirkt sich auf die natürlichen und menschlichen Lebensbedingungen aus, die für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung von grundlegender Bedeutung sind, während die Prioritäten der nachhaltigen Entwicklung sowohl die für den Klimawandel verantwortlichen Treibhausgasemissionen als auch die Anfälligkeit für seine Auswirkungen beeinflussen. Angesichts der Auswirkungen des Klimawandels und der Klimaschwankungen, der klimapolitischen Reaktionen und der damit verbundenen sozioökonomischen Entwicklung auf die Fähigkeit der Länder, die Ziele der nachhaltigen Entwicklung zu erreichen, kann die Wirksamkeit der Klimapolitik verbessert werden, indem sie in umfassendere Strategien zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung auf nationaler und regionaler Ebene integriert wird (IPCC, 2022).

6. Definition und Grundsätze der Kreislaufwirtschaft

Die Kreislaufwirtschaft ist ein Modell der nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung, das auf neuen Produktions- und Verbrauchsmethoden basiert und sich auf die Verlängerung der Produktlebensdauer, die Wiederverwendung und das Recycling bestehender Materialien und Produkte konzentriert. Zu den Grundprinzipien der Kreislaufwirtschaft gehören die Erhaltung der natürlichen Ressourcen und ihre Optimierung durch die Kontrolle der Bestände und das Gleichgewicht der erneuerbaren Stoffströme.

Genauer gesagt wird die Kreislaufwirtschaft als Alternative zu dem bis vor kurzem vorherrschenden Modell der linearen Wirtschaft betrachtet. In Anlehnung an die industrielle Revolution umfasst der Weg der Rohstoffe innerhalb des Produktionsprozesses die Phasen der Produktion, der Nutzung und Verwertung des Produkts und schließlich seiner Entsorgung, mit geringfügigen Abweichungen. Dieses Modell wird als lineares Modell definiert und basiert auf der Annahme, dass Ressourcen im Überfluss vorhanden und verfügbar sind und ihre Entsorgung billig ist (Europäisches Parlament, 2022, S. 4).

Die Kreislaufwirtschaft bezieht sich auf eine industrielle Wirtschaft, die von ihrem Wert und ihrer Gestaltung her restaurativ oder regenerativ ist und darauf abzielt, erneuerbare Energien zu nutzen, die Verwendung giftiger Chemikalien zu minimieren, zu überwachen und zu eliminieren und Abfälle auf die effektivste Weise zu verwalten. Die Gestaltung des Modells der Kreislaufwirtschaft zielt darauf ab, die Materialien, die zirkulieren und zur Wirtschaft beitragen, wiederherzustellen und zu erhalten, im Gegensatz zum bestehenden Produktionsmodell, das durch die Herstellung und Entsorgung von Produkten gekennzeichnet ist.

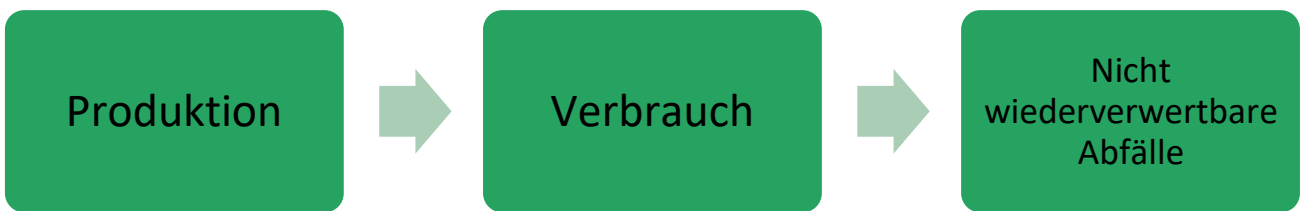


Diagramm 2. Lineare Wirtschaft

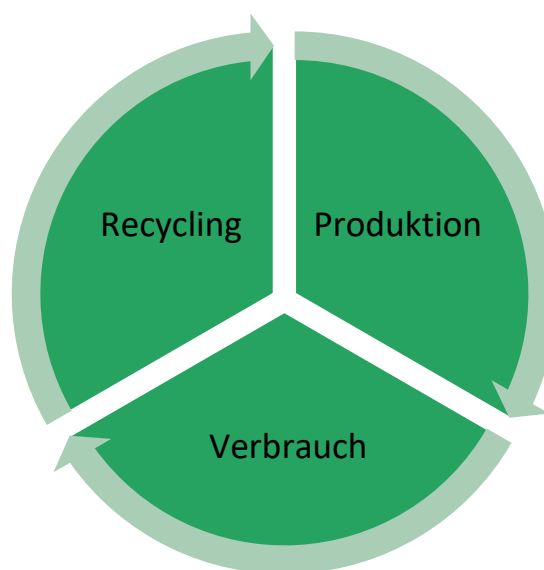


Schaubild 3. Kreislaufwirtschaft

In der Vergangenheit wurden die Wiederverwendung und die Verlängerung der Lebensdauer von Produkten häufig als Strategien in Situationen der Knappheit oder Armut eingesetzt, was zu minderwertigen Produkten führte. Heute sind sie Zeichen eines guten Ressourcenmanagements und einer intelligenten Nutzung der Ressourcen. Die wichtigsten Grundsätze, auf denen die Kreislaufwirtschaft beruht, werden im Folgenden beschrieben:

- **Abfallplanung:** Abfall wird nicht als solcher verstanden, wenn die biologischen und technischen Komponenten (oder "Nährstoffe") eines Produkts mit der Absicht entwickelt werden, in einen biologischen oder technischen Materialkreislauf zu gelangen, der auf Demontage und Erneuerung ausgelegt ist. Organische Nährstoffe sind ungiftig und können einfach kompostiert werden. Synthetische Nährstoffe, Polymere, Legierungen und andere künstliche Materialien sind so konzipiert, dass sie mit minimalem Energieaufwand und unter Beibehaltung der hohen Qualität wiederverwendet werden können (wohingegen das Recycling zu Produkten mit geringerer Qualität führt, die als Rohstoffe wieder in den Prozess eingespeist werden) (European Circular Economy Stakeholder Platform [ECESP], 2022).
- **Aufbau von Resilienz durch Vielfalt:** Anpassungsfähigkeit und Flexibilität sind besondere Eigenschaften, die in einer unsicheren und sich schnell entwickelnden Welt Priorität haben müssen. Vielfältige Systeme mit vielen Verbindungen und Maßstäben sind widerstandsfähiger gegen äußere Erschütterungen als Systeme, die nur auf Effizienz ausgelegt sind und deren Maximierung zu Anfälligkeit führen kann. Natürliche Systeme unterstützen eine widerstandsfähige Fülle, indem sie sich mit einer unendlichen Kombination aus Vielfalt, Einheitlichkeit und Komplexität an ihre Umwelt anpassen. Die industrielle Revolution und die Globalisierung konzentrierten sich auf Uniformität, so dass unsere Systeme oft instabil sind. Um dem entgegenzuwirken, können Produkte mit der gleichen Intelligenz für Langlebigkeit hergestellt werden, die erfolgreiche natürliche Systeme zum Vorbild haben (Ellen Macarthur Foundation, 2022).

- **Energie aus erneuerbaren Quellen als wichtigste Grundlage.** Zirkuläre Systeme sollten darauf abzielen, letztlich erneuerbare Energiequellen zu nutzen. Jede Kreislaufwirtschaft sollte mit einer Bewertung der im Produktionsprozess eingesetzten Energie beginnen, wobei die menschliche Arbeit in dieselbe Kategorie fällt. Die Verlagerung der Besteuerung von der Arbeit auf den Energie- und Materialverbrauch wird die Einführung zirkulärer Geschäftsmodelle beschleunigen und gleichzeitig sicherstellen, dass wirksamer Druck in Richtung eines rationalen Managements der von der Gesellschaft und der Wirtschaft verbrauchten Ressourcen ausgeübt wird (Ellen Macarthur Foundation, 2022).
- **Abfälle enthalten Nährstoffe.** Bei den Bionährstoffen steht die Fähigkeit, Produkte und Materialien über ungiftige, regenerative Kreisläufe wieder in die Biosphäre einzubringen, im Mittelpunkt des Konzepts. Vom Standpunkt des technischen Nährwerts aus betrachtet, ist es auch möglich, die Qualität zu verbessern, was als Upcycling bezeichnet wird. Für technische Nährstoffe umfasst die Kreislaufwirtschaftskette Stufen wie Wartung, Wiederverwendung/Wiederverteilung, Renovierung/Wiederaufbau und Recycling, die jeweils in den Produktionsprozess zurückgeführt werden. Biologische Nährstoffe umfassen das biochemische Substrat, das entweder zu Beginn des Prozesses als Rohstoff zurückgegeben wird, direkt an den Verbraucher für eine andere Verwendung zurückgegeben wird oder einer geeigneten Behandlung unterzogen wird, um einer aeroben oder anaeroben Vergärung (mit Biogaserzeugung) zugeführt zu werden. Darüber hinaus umfasst sie die Wiederherstellung der Biosphäre und die Phase des Anbaus und der Ernte von Organismen, die in der Biosphäre regeneriert worden sind. Biochemische Bestandteile kehren nach Abschluss der entsprechenden Phasen als Sekundärstoffe an den Anfang des Prozesses zurück (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017).

7. Umsetzung der Kreislaufwirtschaft

Die Anwendung des Konzepts der Kreislaufwirtschaft ist aufgrund der bestehenden linearen Wahrnehmung sowohl in der Industrie als auch in der Gesellschaft eine anspruchsvolle Aufgabe. Während die ökologischen Vorteile der Kreislaufwirtschaft einfach und leicht verständlich sind, gilt die Vorhersage der wirtschaftlichen Vorteile als komplex. Trotz der erfolgreichen Anwendungen der Kreislaufwirtschaft erfordert ihre vollständige Umsetzung einen radikalen Wandel in der Arbeitsweise der Unternehmen.

Die Europäische Kommission betont, dass bei der Umstellung auf ein Kreislaufproduktionsmodell alle Stufen der Wertschöpfungskette eines Unternehmens berücksichtigt werden müssen. Die Kreislaufwirtschaft muss von der Produktion bis zum Verbrauch und zur Wiederverwendung von wiederaufbereiteten Produkten, von der Abfallwirtschaft bis zu den in die Wirtschaft gelangenden Sekundärrohstoffen angewandt werden.

Zu den Herstellungsphasen eines Produkts gehören:

- Produktion
- Planung
- Produktionsmethoden
- Verbrauch
- Management der erzeugten Abfälle
- Verlängerung des Lebenszyklus.

Für die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft ist eine gemeinsame Linie der Interessen und Prioritäten der Beteiligten von entscheidender Bedeutung. Öffentliche Einrichtungen und die Industrie müssen das Thema gemeinsam angehen und ein koordiniertes Bewusstsein für Umweltprobleme entwickeln. Es müssen strenge Kontrollrahmen geschaffen werden, um das Handeln der Unternehmen in Bezug auf die Umwelt zu regulieren. Die Interessen der öffentlichen Einrichtungen und der Industrie müssen unbedingt in Einklang gebracht werden, um zu verhindern, dass der Nutzen für die Umwelt auf Kosten der wirtschaftlichen Entwicklung in den Vordergrund gestellt wird und umgekehrt.

Die Hauptargumente, die von öffentlichen Stellen für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft angeführt werden, sind Ressourcenknappheit, Umweltauswirkungen, künftige Arbeitsplätze und Wettbewerbsfähigkeit. Das gesellschaftliche Bewusstsein wird als äußerst wichtig erachtet und kann durch Bildungsprogramme, öffentliche Kampagnen und Seminare gefördert werden. Ein Umdenken der Verbraucher ist ebenfalls notwendig, um sich auf die Leistung von Produkten aus der Kreislaufwirtschaft zu konzentrieren und nicht darauf, ob sie neu oder gebraucht sind (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017).

8. Bewährte Praktiken

Der Begriff "bewährte Praktiken" wird in vielen Bereichen der menschlichen Tätigkeit verwendet. Es handelt sich dabei um Anleitungen, Techniken oder Methoden, die das Ergebnis von Forschung und Studium sind und deren Anwendung nachweislich sicher und zuverlässig zu einem gewünschten Ergebnis führt. Eine gute Praxis kann als Standard, Leitfaden, Anwendung sowie als Ergebnis eines statistischen Prozesses und eines Benchmarking-Prozesses definiert werden, der entweder in Form einer beratenden Maßnahme (Hinweise, Empfehlungen und Berichte) oder eines Beispiels, dem man folgen kann (spezifische Techniken und Methoden, die intern entwickelt wurden), erfolgen kann und letztendlich zu einer Verringerung der Umweltauswirkungen führt. Es ist zu beachten, dass die Definition der guten Praxis von Land zu Land und von Umwelt zu Umwelt unterschiedlich sein kann.

Bestimmte Kriterien werden berücksichtigt, um eine "gute Praxis" zu bestimmen, z. B. Innovation und Nachhaltigkeit durch den Einsatz neuer Technologien, die Verbesserung der Umwelt und der Lebensqualität sowie die Steigerung der Produktivität eines Sektors. In den folgenden Abschnitten werden einige gute Beispiele für Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft vorgestellt, die in griechischen und österreichischen Gemeinden praktiziert werden.

8.1 Gemeinde Vari-Voula-Vouliagmeni

Die Gemeinde Vari-Voula-Vouliagmeni ist ein Pionier bei der Wiederverwendung von biologisch abbaubaren Abfällen wie Baumschnitt und Speiseresten als Bodenverbesserungsmaterial mit Bio-Zertifizierung zur Verwendung in Baumschulen und Kulturen. Die Stadtverwaltung arbeitete mit der Nationalen Kapodistrianischen Universität Athen und dem Fachbereich Chemie zusammen, um das Know-how zu erwerben, mit dem Privatsektor, um das Kompostierfeld zu sichern, und mit der örtlichen Gemeinde, die das Programm der braunen Recyclingtonne angenommen hat. Die Einnahmen aus dem Verkauf des Bodenzusatzes fließen gemäß den gesetzlichen Bestimmungen in die Abfallwirtschaft zurück und decken natürlich einen großen Teil der Kosten, die die Gemeinde Vari-Voula-Vouliagmeni für die Einführung und Umsetzung dieses umfangreichen Programms investiert hat, indem sie einen Teil des Bodenzusatzes an die Bürger abgibt.

Der größte Nutzen betrifft jedoch die Umwelt, da die Gemeinde 12.500 Tonnen Abfall auf eine Art und Weise bewirtschaftet hat, die wiederverwendbare, qualitätszertifizierte Materialien hervorbringt, im Gegensatz zu anderen Gemeinden des Landes, in denen der Abfall auf Deponien entsorgt wird. Der finanzielle Nutzen für die Gemeinde aus jeder recycelten Tonne ergibt sich aus den Einsparungen bei den Deponiekosten, die derzeit 55 Euro pro Tonne Abfall für die Gemeinden in Attika erreichen, die nicht recyceln (Gemeinde Vari-Voula-Vouliagmeni, 2022).

8.2 Stadtverwaltung von Ioannina

Die Stadtverwaltung von Ioannina hat im Rahmen ihrer Entwicklung hin zu einer nachhaltigen Zukunft innovative Technologien eingeführt, die mit den aktuellen technologischen Trends Schritt halten, und ein innovatives System zur Optimierung der Abfallsammlung und zur Einsparung von Ressourcen und Kraftstoff eingeführt. Durch den Einsatz des Flottenmanagementsystems ist es möglich, den Standort der Fahrzeuge und Abfallbehälter jederzeit online zu überwachen, die Kraftstoffzufuhr zu kontrollieren und die Behälter mit Hilfe von RFID-Etiketten zu identifizieren, um die Abfallmenge während der Abholung automatisch zu erfassen. Außerdem können die Bürgerinnen und Bürger über das Online-Portal der Gemeinde ein "grünes Konto" anlegen, sich durch interaktive Spiele (Wissensquiz, Artikel usw.) über Recyclingfragen informieren und Belohnungspunkte sammeln.

Anhand einer Liste von Fragen, die sich auf das Bewusstsein der Bürger für die Sauberkeitsprinzipien in der Stadt, ihre Verantwortung für die Reinigung der Bürgersteige und die Berechnung der städtischen Gebühren beziehen, lernen die Bürger neue Methoden kennen, die sie zu ökologischem Verhalten motivieren. Außerdem werden die Bürger für jede richtige Wahl mit einer Anzahl von Punkten belohnt, die sie für Rabatte in örtlichen Geschäften einlösen können. Sie können auch Punkte sammeln, indem sie zu Hause Materialien trennen und sie an speziellen, von der Gemeinde eingerichteten Recyclingstellen abgeben. Sie werden dann auf einer speziellen Plattform registriert, wo sie die von ihnen benutzte Mülltonne auswählen oder die spezifische Nummer des erhaltenen Gutscheins notieren.

Die Stadtverwaltung von Ioannina möchte Teil des internationalen Netzwerks für Innovation und Zusammenarbeit werden, das auf die Ziele der nachhaltigen Entwicklung hinarbeitet. Ioannina wird Teil eines Netzwerks von Städten mit einer Tradition im Technologiebereich sein und Fachwissen erwerben und Strategien übernehmen, die zu einem Bezugspunkt werden und das spezifische Beispiel auf andere Städte übertragen können (Stadtverwaltung von Ioannina, 2022).

8.3 Intelligente Mülleimer in Horn und Tulln, Österreich

Künstliche Intelligenz (KI) kann auf verschiedene Weise zur Verringerung der CO₂-Emissionen und zum Schutz der Umwelt eingesetzt werden. Zu diesem Zweck nehmen die beiden österreichischen Gemeinden Horn und Tulln an einem innovativen Projekt teil, bei dem KI eingesetzt wird, um die Hausmüllentsorgung auf umweltfreundliche Weise zu verwalten. Das Projekt nutzt die neuesten Technologien, um falsch sortierte Gegenstände zu analysieren und zu scannen, die möglicherweise in die falsche Tonne geworfen wurden. Es schärft auch das Bewusstsein, indem es persönliche Nachrichten an die Smartphones der getesteten Kunden sendet, die sie über die falsch sortierten Gegenstände informieren und Hinweise zur richtigen Mülltrennung geben, um die Umwelt zu schützen. Das Projekt nutzt einen mit Sensoren und Kameras ausgestatteten Wertstoffscanner, um die falsch sortierten Gegenstände zu identifizieren und den Verlust wichtiger Sekundärrohstoffe zu verhindern, wodurch schädliche Gase reduziert werden können. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Saubermacher AG, der Technischen Universität Graz, dem Know-Center, Joanneum Research und dem Startup

SLOC entwickelt. Diese Praxis könnte einen erheblichen Einfluss auf die CO₂-Reduktion in Österreich haben, denn es wird geschätzt, dass durch die Verringerung der Gesamtzahl der als Restmüll fehlsortierten Gegenstände in ganz Österreich rund 350.000 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden könnten (WEKA Industrie Medien, 2021).

9. Zusammenfassung

Bei der nachhaltigen Entwicklung geht es darum, die heutigen Bedürfnisse zu erfüllen und gleichzeitig sicherzustellen, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse befriedigen können. Die drei Säulen der Nachhaltigkeit - Soziales, Wirtschaft und Umwelt - bieten einen Rahmen, um komplexe Nachhaltigkeitsprobleme durch einen lösungsorientierten Ansatz anzugehen.

Der Klimawandel hat sich sowohl auf den Menschen als auch auf die natürlichen Systeme auf unterschiedliche Weise ausgewirkt. Der Klimawandel vollzieht sich derzeit schneller als je zuvor und gefährdet das Überleben der Arten und das Wohlergehen der menschlichen Gesellschaften. Dies hat zu sozialen und wirtschaftlichen Problemen geführt, wie z. B. einem Mangel an Grundnahrungsmitteln, Gesundheitsproblemen für die Mehrheit der Bevölkerung und Armut, von der vor allem die ärmsten und anfälligsten Länder betroffen sind.

Eine wirksame Möglichkeit, diese Probleme zu lösen, ist die Einführung einer Kreislaufwirtschaft. Das Grundprinzip dieser Praxis ist die effiziente Nutzung von Ressourcen und die Wiederverwertung von Materialien, die nicht mehr nützlich sind. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Nutzung erneuerbarer Energiequellen, der Minimierung des Einsatzes giftiger Chemikalien und einer möglichst effektiven Abfallbewirtschaftung. Das Modell der Kreislaufwirtschaft zielt darauf ab, Materialien zu recyceln und zu bewahren, die zur Wirtschaft beitragen, anstatt Produkte herzustellen und zu entsorgen. Mehrere Gemeinden wie Vari-Voula-Vouliagmeni, Ioannina, Horn und Tulln in Griechenland und Österreich haben bereits solche Praktiken eingeführt und arbeiten an der Schaffung einer nachhaltigeren Zukunft.

10. Fragen zum Nachdenken

- 1) Welches sind die Hauptpfeiler der nachhaltigen Entwicklung?
- 2) Welcher Zusammenhang besteht zwischen nachhaltiger Entwicklung und Klimawandel?
- 3) Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Umwelt aus?
- 4) Welches sind die Grundsätze der Kreislaufwirtschaft?
- 5) Ist die Kreislaufwirtschaft eine wirksame Lösung für Umweltprobleme?

11. Nützliche Referenzen und Ressourcen

1. Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wirtschaft: https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/climate-neutral-economy_en
2. Europäische Nachhaltigkeitsakademie: <https://www.eurosustainability.org/>
3. Bericht über die nachhaltige Entwicklung in Europa 2021: <https://eu-dashboards.sdgindex.org/>
4. Europäisches Netzwerk für nachhaltige Entwicklung: <https://www.esdn.eu/>

12. Literaturverzeichnis

- Acciona. (2022, 31. Oktober). Nachhaltige Entwicklung. https://www.acciona.com/sustainable-development/?_adin=02021864894
- Allen, L. (2022, Oktober 31). Was sind die drei Säulen der Nachhaltigkeit? Treehugger. <https://www.treehugger.com/what-are-the-three-pillars-of-sustainability-5189295>
- Ellen-MacArthur-Stiftung. (2022). Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition. Ellen MacArthur Stiftung.

- Europäische Stakeholder-Plattform für die Kreislaufwirtschaft. (2022, 31. Oktober). Circularity Gap Report 2022: Fünf Jahre Analyse der Kreislaufwirtschaft. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/knowledge/circularity-gap-report-2022-five-years-analysis-circle-economy#:~:text=Der%202022%20Bericht%20über%20die%20Auswirkungen,enorme%20Auswirkungen%20auf%20den%20Klimawandel.>
- Europäisches Parlament. (2022, 31. Oktober). Kreislaufwirtschaft: Definition, Bedeutung und Vorteile. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>
- IPCC. (2022, 31. Oktober). Der Zwischenstaatliche Ausschuss für Klimaänderungen. <https://www.ipcc.ch/>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017, Dezember). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling, 221-232.
- Stadtverwaltung von Ioannina. (2022, 31. Oktober). <https://www.ioannina.gr/?lang=en>
- Stadtverwaltung von Vari-Voula-Vouliagmeni. (2022, 31. Oktober). <https://www.vvv.gov.gr/>
- NASA. (2022, 31. Oktober). Vital signs of the planet: Globaler Klimawandel. <https://climate.nasa.gov/>
- Vereinte Nationen. (2022, 31. Oktober). Nachhaltige Entwicklung. Abteilung für wirtschaftliche und soziale Angelegenheiten. <https://sdgs.un.org/goals>