

Optionen und Maßnahmen



UniNETZ –
Universitäten und Nachhaltige
Entwicklungsziele

Österreichs Handlungsoptionen
zur Umsetzung
der UN-Agenda 2030
für eine lebenswerte Zukunft.

Austrian Circular Economy Innovation Roadmap 2021-2030

09_04

Target 9.1, 9.4, 9.5

Autor_innen:

Hansen, Erik (*Johannes-Kepler-Universität*);

Schrack, Daniela (*Johannes-Kepler-Universität*)

Inhalt

3		Abbildungsverzeichnis
4	09_04.1	Ziele der Option
4	09_04.2	Hintergrund der Option
6	09_04.3	Optionenbeschreibung
6	09_04.3.1	Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen
9	09_04.3.2	Erwartete Wirkungsweise
9	09_04.3.3	Bisherige Erfahrungen mit dieser Option oder ähnlichen
10	09_04.3.4	Zeithorizont der Wirksamkeit
10	09_04.3.5	Interaktionen mit anderen Optionen
11		Literatur

Abbildungsverzeichnis

- 5 Abb. O_9-04_01:** Mikro-Makro-Portfolio von Handlungsoptionen. Y-Achse: SDG9-Themen-/Target-spezifität (Target-übergreifend/low vs. Target-spezifisch/high); X-Achse: Handlungsoption-Granularität (Einzeloption/fein vs. Optionen-Paket/grob). Quelle: Eigene Darstellung.

// **Fig. O_9-04_01:** Micro-macro-portfolio of options for action. Y-axis: thematic/ target specificity of SDG9 (target-overriding/ low vs. target-specific/ high); X-axis: granularity of options for action (single option/fine vs. option bundle/rough).
Source: Own illustration

- 8 Abb. O_9-04_02:** Veranschaulichung einer aus der CE Roadmap 2030 abgeleiteten kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen (Pilotprojekte, politische Instrumente, Forschungsförderung) in Fokusfeldern von nationalem Interesse. Quelle: Eigene Darstellung.

// **Fig. O_9-04_02:** Illustration of individual short-, middle- and long-term measures (pilot projects, political instruments, research funding) derived from the CE Roadmap 2030 within focus areas of national interest.
Source: Own illustration

09_04.1 Ziele der Option

Vor dem Hintergrund des Klimawandels, Ressourcenknappheit und einer Renaissance der regionalen Unabhängigkeit wird die wirtschaftliche Entwicklung in Europa – und damit verbunden die (Weiter-) Entwicklung von Technologien, Produkten und Dienstleistungen im industriellen Kontext – zunehmend von Rahmenbedingungen bestimmt, die auf zirkuläre Stoff-, Komponenten- und Produktkreisläufe ausgerichtet sind (Europäische Kommission (EC), 2020; Ellen MacArthur Foundation (EMF), 2013). Die Vision der *Circular Economy* (CE) ist somit ein wesentlicher Lösungsweg, um nachhaltige Entwicklung zu erreichen (acatech, Circular Economy Initiative Deutschland (CEID) & SYSTEMIQ, 2021) und trägt dabei zu vielen der SDGs (z. B. SDG 9 *Industrie, Innovation und Infrastruktur*, SDG 12 *Verantwortungsvolle Konsum- und Produktionsmuster*, SDG 13 *Maßnahmen zum Klimaschutz* etc.) bei. Daneben werden durch die Kreislaufwirtschaft auch ökonomische Potentiale durch höhere regionale Wertschöpfung, Steigerung von Arbeitsplätzen in dienstleistungsintensiven Kreislauf-Sektoren (z. B. Reparatur, Wiederaufbereitung, Recycling), und Lieferketten-Resilienz erschlossen. Damit diese Potentiale in der Praxis – auch auf der nationalen Ebene – realisiert werden können, müssen industrielle Tätigkeit, Innovationsprozesse und Infrastrukturen möglichst gut synchronisiert bzw. integriert werden, da sonst teils unüberbrückbare Zielkonflikte entstehen. Während dies langfristig auf europäischer Ebene geschehen muss, können auf nationaler Ebene hier bereits wichtige Ergebnisse erzielt und Impulse an Europa ausgesendet werden.

Um eine Abstimmung der nationalen Teilsysteme zu erreichen, benötigt es auf nationaler Ebene ein gemeinsames Zielbild zur Kreislaufwirtschaft, damit unternehmerische und staatliche Investitionen ermöglicht werden, diese nicht in zu viele kompetitive, teils widersprüchliche oder sogar inkompatible Lösungsansätze fließen, die zerfasert dann keine umfassende Wirkung entfalten (z. B. ist es entscheidend für Verpackungsmittelhersteller_innen und den Einzelhandel, ob Investitionen in bessere zentralisierte Sortiertechnologien und -infrastrukturen getätigt werden, in denen Einweg-Verpackungen für ein hochwertiges Recycling zuverlässig ausgeschleust werden können, oder ob stattdessen dezentrale Sammel- und Mehrwegsysteme aufgewertet werden sollen), und sich somit Innovationsprozesse entfalten können. Hierfür könnte eine ***Austrian National Initiative for a Circular Economy Innovation Roadmap 2021-2030 (kurz': CE Roadmap 2030)*** gemeinsam von Bundesregierung und Wirtschaft initiiert werden, am besten in Trägerschaft einer Einrichtung, die an der Schnittstelle von Wissenschaften und Praxis fungiert.

09_04.2 Hintergrund der Option

Im Rahmen der im SDG 9 durchgeführten Stakeholder_innen-Workshops und Befragungen² wurde der Bedarf für längerfristigen Planungshorizont für Investitionen in Innovation und Infrastruktur seitens der Unternehmen und dem öffentlichen Sektor deutlich. Insbesondere bedarf es einer

¹ Alternativ: A NICER 2021 2030

² Die Teilnehmer_innen der Stakeholder_innen-Workshops und Befragungen entstammen der Industrie (verarbeitende Industrie, Entsorgungs- und Recyclingindustrie), Forschung und Universitäten (Bereich Energie, Infrastruktur, Umweltrecht), Forschungsförderungsinstitutionen und öffentlicher Verwaltung. Stakeholder_innen der Zivilgesellschaft wurden nicht eingebunden.

Priorisierung von alternativ wählbaren Umsetzungsformen der Kreislaufwirtschaft, die sich u. a. auf folgende Gestaltungsdimensionen beziehen können: zentralisierte vs. dezentralisierte Ansätze (z. B. kommunale Sammelstellen vs. Sammlung im Einzelhandel), priorisierte Kreislaufstrategien in diversen Materialströmen (z. B. Mehrweg vs. Recycling von Verpackungen) und Optimierung des Produktdesigns für Produkteffizienz vs. Kreislaufsystem (z. B. *Multi-Layer* Leichtverpackung vs. Monomaterial). Daher wurde im Rahmen des Perspektivenberichts bereits die Beispieloption *Circular Economy Innovation & Technology Roadmap 2030* entwickelt, welche die *Circular Economy* (CE) als Innovationskontext in den näheren Fokus nimmt (Schrack & Hansen, 2020).³

Die politische Handlungsoption **CE Roadmap 2030** kann, wie nachfolgend in Abb. O_9-04_01 dargestellt wird, als *Makro-Option* eingeordnet werden, da sie SDG Target-übergreifend wirkt und sogar SDG-übergreifend von Bedeutung ist (insbesondere SDG 12 *Nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster*; siehe dazu auch die SDG-Interaktionen unten). Gleichzeitig handelt es sich um eine klar fokussierte Einzelmaßnahme, die relativ einfach seitens der politischen Entscheidungsträger_innen umsetzbar ist, bzw. zu initialisieren ist. Nach der Umsetzung der *CE Roadmap 2030* als Einzelmaßnahme könnten weitere Einzeloptionen und Optionenpakete (zur inhaltlichen Umsetzung der Roadmap) folgen.

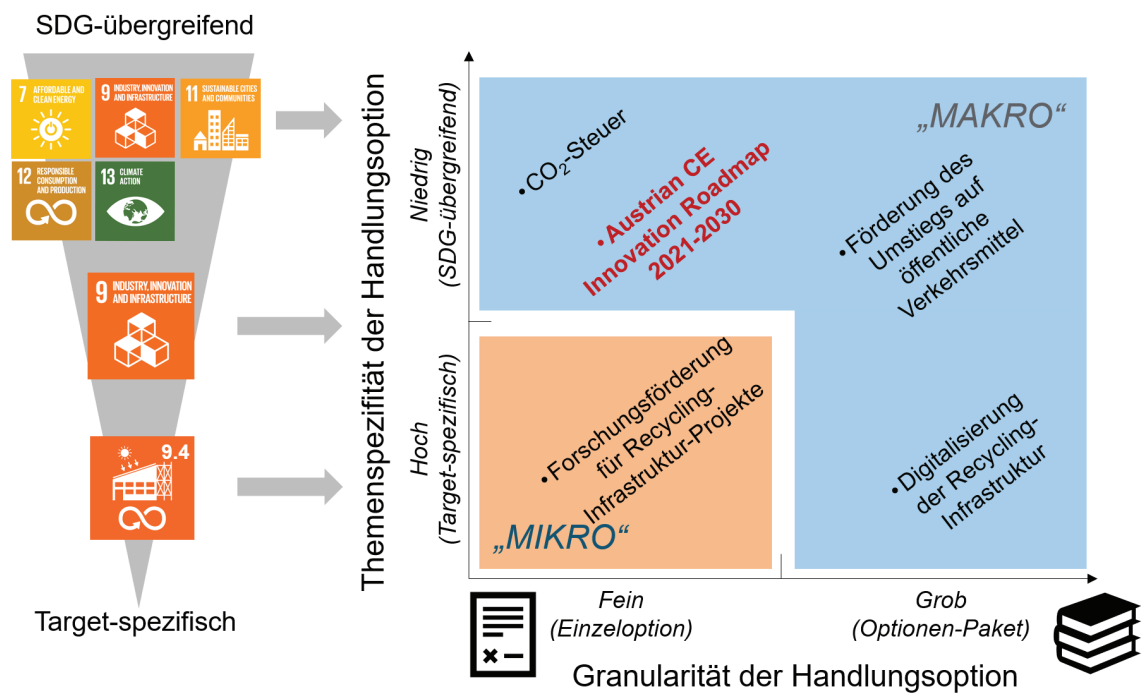


Abb. O_9-04_01: Mikro-Makro-Portfolio von Handlungsoptionen. Y-Achse: SDG9-Themen/Targetspezifität (Target-übergreifend/low vs. Target-spezifisch/high); X-Achse: Handlungsoption-Granularität (Einzeloption/fein vs. Optionen-Paket/grob). Quelle: Eigene Darstellung.

// Fig. O_9-04_01: Micro-macro-portfolio of options for action. Y-axis: thematic/target specificity of SDG9 (target-overriding/low vs. target-specific/high); X-axis: granularity of options for action (single option/fine vs. option bundle/rough). Source: Own illustration.

³ Die hier vorgeschlagene Option *Austrian Circular Economy Innovation Roadmap 2021-2030* basiert auf der im Perspektivenbericht entwickelten *Circular Economy Innovation & Technology Roadmap 2030* und stellt somit eine Weiterentwicklung dar.

09_04.3 Optionenbeschreibung

09_04.3.1 Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen

Um eine nationale Zukunftsperspektive zu entwickeln, bietet sich ein *Roadmap-Prozess* an, an dem die Perspektiven aller Wertschöpfungsstufen (z. B. Rohstoffe, Produktion, Distribution, Wiederverwendung/Verwertung, Logistik, Konsum) und Sektoren (Wirtschaft, Wissenschaft, Zivilgesellschaft) im Rahmen eines Multi-Stakeholder_innen-Prozesses beteiligt sind. Beispiele für ähnliche Initiativen in der EU sind vor allem die *Circular Economy Initiative Deutschland*, im Rahmen derer eine Roadmap für eine zukunftsfähige Kreislaufwirtschaft entwickelt wird (acatech et al, 2021). Weitere Beispiele für nationale CE Strategien und Roadmaps finden sich in der Studie *Circular economy strategies and roadmaps in Europe: Identifying synergies and the potential for cooperation and alliance building* (Salvatori, Holstein & Böhme, 2019), die aufzeigt, in wie vielen Ländern der EU bereits solche Initiativen geplant bzw. bereits umgesetzt wurden. In einer solchen **CE Roadmap 2030** sollen Zielbilder für die Kreislaufführung (Wartung/Reparatur, Wiederverwendung, Wiederaufbereitung und Recycling) von Produkten, Komponenten und Materialien mit Bezug auf die aus Nachhaltigkeitsperspektive relevantesten Stoffströme (z. B. Metalle, Kunststoffe, Elektronik, Papier, Mineralien) entwickelt und konkrete Schritte zur Ausformulierung definiert bzw. visualisiert werden. Der *Roadmap-Report* soll nach einem Jahr Prozesslaufzeit an die Bundesregierung übergeben werden.

Letztendlich handelt sich es um einen so genannten *Backcasting-Prozess* (Robinson, 1982) bei dem der gewünschte, nachhaltige Ideal-Zielzustand von Zukunftsszenarien (Vergragt & Quist, 2011) oder spezifischen Nachhaltigkeitsprinzipien (Ny, MacDonald, Broman, Yamamoto & Robèrt, 2006; Robèrt, 2000)⁴ auf konkrete kurz- und mittelfristige Etappenziele heruntergebrochen wird. Diese Operationalisierung der Zielvision verhindert das Scheitern der Transformation, insbesondere in Bezug auf zu inkrementelle Veränderungen ausgehend vom Status Quo. Die Einigung auf konkrete Nachhaltigkeitsprinzipien (siehe Fußnote 4) und spezifische erste Schritte erhöht die Richtungssicherheit im Prozess und ist oft einfacher zwischen diversen Stakeholder_innengruppen abzustimmen als ein konkretes Zukunftsbild, das durch viele verschiedene Parameter beschrieben wird (Ny et al., 2006).

Eine Roadmap besteht aus den folgenden Komponenten (The Finnish Innovation Fund (Sitra), 2016):

- CE bzw. Nachhaltigkeitsprinzipien;
- Ziele und mögliche Zielkonflikte;
- Fokusfelder, die im Idealfall mit Prioritäten versehen werden (in welchen Bereichen zuerst Maßnahmen gesetzt werden);
- Aktivitäten bzw. Pilotmaßnahmen (inklusive industrieller, politischer und gesellschaftlicher Maßnahmen);

⁴ Ny et al. (2006) schlagen folgende Systembedingungen als Prinzipien für eine nachhaltige Gesellschaft vor (Natural Step Framework), die auch die Basis für eine Kreislaufwirtschaft darstellen: eine nachhaltige Gesellschaft erhöht nicht systematisch: I. die Konzentrationen von Substanzen, die aus der Erdkruste geschürft werden (z. B. fossile Energieträger); II. die Konzentrationen von Substanzen, die von der Gesellschaft bzw. Wirtschaft produziert werden (z. B. CO₂); III. die physische Umweltzerstörung (z. B. Rodungen von Primärwald); und, in einer solchen Gesellschaft IV. sind die Menschen nicht Bedingungen ausgesetzt, die die Fähigkeit, die eigenen Bedürfnisse zu befriedigen, systematisch untergraben.

- Finanzierung und nationale sowie internationale Zusammenarbeit und Synergien;
- Monitoring.

Die Roadmap 2021-2030 soll daher in konkreten Fokusfeldern zeitlich abgestufte Handlungsempfehlungen an die österreichische Bundesregierung ausweisen, um eine nationale Transformation zu einer CE durch richtungsweisende Leitplanken Schritt für Schritt zu kanalisieren (*Roadmap-Report*). Neben politischen Handlungsempfehlungen sollen insbesondere auch **Pilotmaßnahmen unter Beteiligung von Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft** definiert und umgesetzt werden, um im Sinne von **Experimenten** Erfahrungswissen in der Transformation zu sammeln. Diese Umsetzung von Pilotmaßnahmen und **begleitenden politischen Instrumenten** – sowohl auf nationaler, Landesebene und regionaler Ebene – soll durch ein **Monitoring-Board** begleitet werden und Empfehlungen für die Zielanpassungen im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses generieren.

In Österreich sind u. a. die folgenden **Fokusfelder von wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung** (siehe auch Abb. O_9-04_02):⁵

- Zirkuläre Baumaterialien und Gebäude (mineralische und nichtmineralische Rohstoffe inklusive Holz);
- Zirkuläre Elektronikprodukte (Metalle, seltene Erden, Kunststoffe);
- Zirkuläre Textilien und Bekleidung (biogene Rohstoffe, Kunststoffe);
- Zirkuläre Verpackungen (Kunststoff, Papier, Aluminium, Blech);
- Zirkularität im Tourismus (Querschnitt durch o. g. Produktkategorien und Materialien ergänzt um Themen wie erneuerbare Energieversorgung und geschlossene Wasserkreisläufe).

⁵ Metalle (z. B. Stahl) sind auch als eigenständiges Feld von hoher Bedeutung, werden aber aufgrund der ökonomisch günstigen Strukturen bereits heute stark im Kreislauf geführt (z. B. Recycling von Fahrzeugen). Zirkularität in der Automobilindustrie wäre jedoch ein zusätzlich relevantes Fokusfeld, das aufgenommen werden könnte. Zudem sollten bei der Erarbeitung der Fokusfelder auch Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Bereichen berücksichtigt werden.

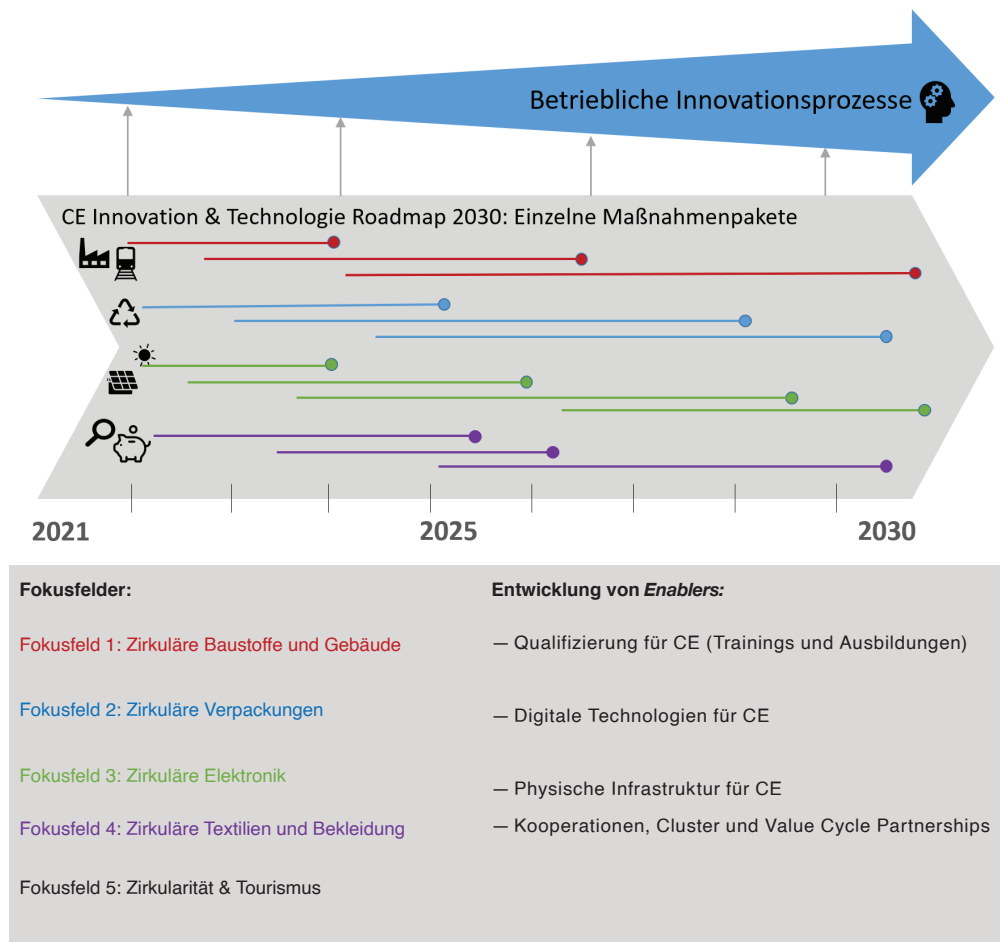


Abb. O_9-04_02:
Veranschaulichung einer aus der CE Roadmap 2030 abgeleiteten kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen (Pilotprojekte, politische Instrumente, Forschungsförderung) in Fokusfeldern von nationalem Interesse. Quelle: Eigene Darstellung.

// Fig. O_9-04_02: Illustration of individual short-, middle- and long-term measures (pilot projects, political instruments, research funding) derived from the CE Roadmap 2030 within focus areas of national interest. Source: Own illustration.

In jedem der Fokusfelder werden als ganzheitlicher Ansatz die folgenden Ebenen und **zentralen Fragestellungen** adressiert:

1. Wie müssen Produkte, Komponenten und Materialien gestaltet sein, um deren Fähigkeit für *hochwertige geschlossene* Kreisläufe zu maximieren (**Circular Design**) und, damit verbunden, welche Innovationsziele und -tätigkeiten bedarf es seitens der Industrie, um diese zu erreichen (*vergleiche Target 9.5*)?
2. Wie können verschiedene **Kreislaufstrategien bzw. Rückflüsse** (Wartung/ Reparatur, Wiederverwendung, Wiederaufbereitung, Recycling) im Fokusfeld zur Kreislaufschiebung beitragen und wie sollten sie aus Nachhaltigkeitsperspektive priorisiert werden?
3. Welche zentralen und dezentralen **Infrastrukturen** (z. B. Sammlung, Aufbereitung, mechanisches Recycling) werden benötigt, um eine *qualitativ hochwertige* Kreislaufführung zirkulärer Produkte zu ermöglichen bzw. zu maximieren (vgl. Target 9.1)?
4. Welche **Geschäftsmodellstrategien** helfen Unternehmen, erfolgreich zirkuläres Design und Kreislaufprozesse im Markt zu diffundieren?

5. Wie müssen **rechtliche Rahmenbedingungen** – sowohl spezifisch in Fokusfeldern, als auch feldübergreifend – angepasst werden, um eine Transformation zur CE zu unterstützen bzw. zu beschleunigen (z. B. Abbau schädlicher Subventionen; Umbau des Steuersystems; erweiterte Herstellerverantwortung)? Welche veränderten oder zusätzlichen Innovations-Förderprogramme benötigt es, um gezielter die Transformation zur CE zu unterstützen (vgl. Target 9.5)?

Diese Fragestellungen auf mehreren Ebenen decken das Wirtschaftssystem (Produktion und Konsum) als Ganzes ab und sollen jeweils von einer interdisziplinären, sektorübergreifenden Expert_innengruppe – fokussiert auf einen der wesentlichen Materialströme – ausgearbeitet werden.

09_04.3.2 Erwartete Wirkungsweise

Die CE Roadmap trägt zumindest partiell zu allen fokussierten Targets 9.1, 9.4 und 9.5 bei, indem beispielsweise Ziele und Maßnahmen für (1) den Aufbau (9.1) und die Modernisierung (9.4) einer nachhaltigen und widerstandsfähigen Verwertungs- und Recyclinginfrastruktur, (2) die Modernisierung und nachhaltige Gestaltung der Industrie unter Verringerung des Ressourceneinsatzes (9.4) und (3) für die Verbesserung der wissenschaftlichen Forschung sowie der Förderung von Innovationen im Bereich der CE (9.5) gesetzt werden.

Die Stärke einer Roadmap als Handlungsoption liegt darin, dass sie mittel- und langfristig klare Entwicklungslinien aufzeigt und damit für alle Akteur_innen unterschiedlicher Sektoren (Markt, Politik, Gesellschaft) klare Rahmenbedingungen aufzeigt. Sie fungiert damit als Orientierungsrahmen, insbesondere auch für betroffene Industrie- und Infrastrukturunternehmen. Somit bietet diese Option die Möglichkeit für Unternehmen, öffentliche Haushalte und zivilgesellschaftliche Akteur_innen, frühzeitig in nachhaltige Technologien zu investieren sowie deren Entwicklung und Diffusion zu fördern. Durch die Abdeckung mehrerer zusammenhängender Handlungsbereiche (Materialien in einer CE; Verwertungsinfrastruktur) deckt die Roadmap SDG 9 breit ab.

Das Vorliegen des Roadmap-Reports würde die österreichische Bundesregierung bei der strukturierten Entwicklung und Förderung einer österreichischen Kreislaufwirtschaft und bei der Umsetzung der SDG-Targets 9.1, 9.4 und 9.5 unterstützen.

Nach Vorliegen des Roadmap-Reports würden die in der Roadmap vorgestellten Pakete durch die Bundesregierung etwa in Form von Forschungs- und Kooperationsförderung sowie die Umsetzung von Demonstrationsprojekten umgesetzt werden.

Roadmaps haben üblicherweise keinen verbindlichen Charakter. Daher wäre mit weiteren Aktivitäten, wie beispielsweise normativen Vorgaben mit transparenten Übergangsfristen sicherzustellen, dass die in der Roadmap geplanten Maßnahmen auch tatsächlich Anwendung finden.

09_04.3.3 Bisherige Erfahrungen mit dieser Option oder ähnlichen Optionen

CE Roadmaps wurden in Europa bereits in einigen Ländern und auch auf der Ebene von Städten entwickelt:

- In den Niederlanden, einer der führenden CE-Nationen der Welt, war Amsterdam 2015 eine Pionierstadt, die eine Vision und Roadmap für eine zirkuläre Stadt entwickelt hat. Fokussiert wurde auf die Bereiche Bau/Gebäude und organische Abfälle (Circle Economy, Niederländische Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung (TNO) & Fabric, 2015).

- In 2016 verabschiedete Finnland die Roadmap 2016-2025 mit Fokus auf die Bereiche nachhaltige Ernährungssysteme, biogene Ressourcenkreisläufe, technische Kreisläufe, und Retro-Logistik (Sitra, 2016).
- Im Jahr 2019 wurde die *Circular Economy Initiative Deutschland* seitens der *acatech – Deutsche Akademie für Technikwissenschaften* gegründet und wird sowohl vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF) und der Industrie finanziert (CEID, 2021). Die dort entwickelte Roadmap basiert auf drei Arbeitsgruppen: (1) Geschäftsmodelle, (2) Mobile Speicher für Elektromobilität und (3) Verpackungen. Erste Arbeitsgruppenberichte wurden veröffentlicht (acatech et al, CEID & SYSTEMIQ, 2021). Da dieses Projekt noch nicht abgeschlossen ist, gibt es noch keinen Erfahrungsbericht über die spezifische Wirkungsweise oder den Erfolg der Initiative.

Diese Roadmaps zeichnen sich aus durch eine Kombination aus Vision, Grundprinzipien der *Circular Economy*, Fokusbereichen, politischen Handlungsempfehlungen und Pilotmaßnahmen (Sitra, 2016).

09_04.3.4 Zeithorizont der Wirksamkeit

Die Roadmap 2030 wirkt sowohl kurzfristig, mittelfristig und langfristig. Kurzfristig wird durch den Start der Initiative bzw. des Zielbildungsprozesses der Austausch und die Kollaboration zwischen allen Sektoren im Kontext der Kreislaufwirtschaft gefördert. Durch die aus dem Roadmap-Report hervorgehenden Handlungsempfehlungen für Politik und Wirtschaft können mittel- bis langfristig klare Rahmenbedingungen für die Transformation geschaffen werden. Auf dieser Basis können staatliche und privatwirtschaftliche Investitionen richtungssicher und mit hoher Effektivität eingesetzt werden. Dies ermöglicht eine führende Rolle Österreichs in Europa und damit verbundene Differenzierungs- und Exportchancen.

09_04.3.5 Interaktionen mit anderen Optionen

Bezüge zu anderen SDGs können wie folgt hergestellt werden:

- SDG 7: Energieinfrastruktur: eine Kreislaufwirtschaft kann nur erfolgreich sein, wenn sie auch weitgehend mit erneuerbaren Energien betrieben wird. Daher ist es wichtig, über entsprechende Infrastrukturen für erneuerbare Energien zu verfügen. Gleichzeitig können sich auch im Energiesektor Möglichkeiten einer CE ergeben (z. B. Recycling von Solarmodulen, Windkraftanlagen, etc.).
- SDG 11: Die Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft führt auf kommunaler Ebene zu neuen Infrastrukturen, Technologien und Dienstleistungsangeboten, die zu nachhaltigen und lebenswerten Städten und Gemeinden beitragen.
- SDG 12: Kreislaufwirtschaftsinfrastrukturen (z. B. Wiederverwertungsinfrastruktur; grüne Logistik) sind eine wichtige Basis, um nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster (SDG 12) zu ermöglichen. Klare Zielrichtungen für die Kreislaufwirtschaft helfen, die Investitionen in entsprechend gerichtete Innovationsprozesse zu lenken. Diese führen zu Neuerung bei wirtschaftlichen Akteur_innen und in Folge zu neuen, nachhaltigeren Konsumoptionen.
- SDG 13: Kreislaufwirtschaft trägt zur Entkopplung zwischen industrieller Tätigkeit und Ressourcenverbrauch bzw. Emissionen bei.
- SDG 17: CE bietet das Potenzial, verschiedene Akteur_innen hinter dem Ziel einer nachhaltigen Wirtschaftsweise zu einen.

Literatur

- acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Circular Economy Initiative Deutschland (CEID) & SYSTEMIQ. (2021). Circular Business Models: Overcoming Barriers, Unleashing Potentials. Report of the Working Group on Circular Business Models, Circular Economy Initiative Deutschland (Final Report). München: acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V. (acatech) <https://en.acatech.de/publication/circular-business-models-overcoming-barriers-unleashing-potentials/> [1.4.2021]. doi: 10.13140/RG.2.2.24264.44802
- Circular Economy Initiative Deutschland (CEID). (2021). Circular Economy Initiative. <https://www.circular-economy-initiative.de/uber-die-initiative> [2.4.2021].
- Circle Economy, Niederländische Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung (TNO) & Fabric. (2015). Amsterdam Circular: A vision and roadmap for the city and region. Amsterdam. <https://www.circle-economy.com/resources/developing-a-roadmap-for-the-first-circular-city-amsterdam> [2.4.2021].
- Ellen MacArthur Foundation (EMF). (2013). Towards the Circular Economy 1: Economic and business rationale for an accelerated transition. <http://ellenmacarthurfoundation.org/> [2.4.2021].
- Europäische Kommission (EC). (2020). Circular Economy Action Plan. Brüssel. https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf [2.4.2021].
- Ny, H., MacDonald, J. P., Broman, G., Yamamoto, R. & Robèrt, K.-H. (2006). Sustainability Constraints as System Boundaries: An Approach to Making Life-Cycle Management Strategic. *Journal of Industrial Ecology*, 10(1-2), 61–77. <https://doi.org/10.1162/108819806775545349>
- Robèrt, K.-H. (2000). Tools and concepts for sustainable development, how do they relate to a general framework for sustainable development, and to each other? *Journal of Cleaner Production*, 8(3), 243–254. [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(00\)00011-1](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(00)00011-1)
- Robinson, J. B. (1982). Energy backcasting: A proposed method of policy analysis. *Energy policy*, 10(4), 337-344. [https://doi.org/10.1016/0301-4215\(82\)90048-9](https://doi.org/10.1016/0301-4215(82)90048-9)
- Salvatori, G., Holstein, F. & Böhme, K. (2019). Circular economy strategies and roadmaps in Europe: Identifying synergies and the potential for cooperation and alliance building. European Economic and Social Committee. <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/publications-other-work/publications/circular-economy-strategies-and-roadmaps-europe-study> [2.4.2021].
- Schrack, D. & Hansen, E. G. (2020). SDG 9 - Industrie, Innovation und Infrastruktur. In *Perspektivenbericht. Langversion Perspektivenbericht 2020. Internes Arbeitspapier* (pp. 209–244). Wien: UniNETZ – Universitäten und Nachhaltige Entwicklungsziele.
- The Finnish Innovation Fund (Sitra). (2016). Leading the cycle: Finnish road map to a circular economy 2016-2025. Sitra Studies: Vol. 121. Helsinki. <https://media.sitra.fi/2017/02/28142644/Selvityksia121.pdf> [2.4.2021].
- Vergragt, P. J. & Quist, J. (2011). Backcasting for sustainability: Introduction to the special issue. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(5), 747–755. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.03.010>.