

Optionen und Maßnahmen

UniNEtZ –
Universitäten und Nachhaltige
Entwicklungsziele



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

Eine widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen

SDG 9

Autor_innen:

Schrack, Daniela (*Johannes-Kepler-Universität*); Hansen, Erik (*Johannes-Kepler-Universität*); Frey, Patrick (*Johannes-Kepler-Universität, Student*)

Reviewer_innen:

Ratzer, Brigitte (*Technische Universität Wien*); Hinterberger, Friedrich (*Universität für Angewandte Kunst Wien*)

Inhalt

4		Abbildungsverzeichnis
4		Tabellenverzeichnis
5	9.1	SDG 9: Eine widerstandsfähige Infrastruktur aufbauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung fördern und Innovationen unterstützen
6	9.1.1	Beschreibung und Kontextualisierung des Ziels von SDG 9
6	9.1.2	Ist-Zustand in Österreich
8	9.1.3	Systemgrenzen des SDGs
10	9.1.4	Potenzielle Synergien und Widersprüche zwischen den SDGs
11		Literatur

Patenschaft:

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

Mitwirkung:

Matthias Landgraf (*Technische Universität Graz*)

forum n / Studierende:

Patrick Frey (*Johannes-Kepler-Universität*)

Weitere Beteiligung: Harald Hauke (*Austria Glas Recycling*), Thomas Rumetshofer (*Borealis Polyorefine GmbH*), Gerhard Öller (*Johannes-Kepler-Universität, Student*), Manuela Prieler (*Johannes-Kepler-Universität*), Horst Steinmüller (*Johannes-Kepler-Universität*), Rainer Weiß (*Johannes-Kepler-Universität*), Matthias Landgraf (*Technische Universität Graz*), Claudia Korntner (*VOESTalpine*)

Interview-Partner_innen:

Johannes Kisser (*alchemy nova*), Christoph Scharff (*Altstoff Recycling Austria*), Harald Hauke (*Austria Glas Recycling*), Josef Augusta (*Austria Papier Recycling*), Niki Schmölz (*Austrian Roadmap 2050/Eisenbahn.blog*), Thomas Rumetshofer (*Borealis Polyorefine GmbH*), Experte und Expertin (*deutsches Forschungsförderungsinstitut*), Stefan Husi (*Forschungsförderungsinstitut in der DACH-Region*), Experte (*Herstellung von elektrischen Ausrüstungen*), Elvira Lutter (*Klima- und Energiefonds*), Stefan Walter (*Landesregierung Steiermark*), Roland Pomberger (*Montanuniversität Leoben*), Alfred Pitnik (*Österreichische Bundesbahn Holding AG*), Lukas Kranzinger (*Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband*), Stefan Marschnig (*Technische Universität Graz*), Martina Zeiner (*Technische Universität Graz*), Johannes Kehrer (*Technische Universität Wien/Wiener Linien*), Barbara Laa (*Technische Universität Wien*), Johanna Naynar (*Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe*)

Abbildungsverzeichnis

- 9** **Abb. SDG_9_01:** Bezugsrahmen und Systemgrenzen für SDG 9. Quelle: Eigene Darstellung.
// **Fig. SDG_9_01:** Reference framework and system boundaries for SDG 9.
Source: Own illustration.

Tabellenverzeichnis

- 10** **Tab. SDG_9_01:** Zusammenhänge zwischen Targets von SDG 9 und anderen SDGs. Quelle: Eigene Darstellung.
// **Tab. SDG_9_01:** Connections between SDG 9 targets and other SDGs.
Source: Own illustration.

9.1.1 Beschreibung und Kontextualisierung des Ziels von SDG 9

Das Ziel 9 (SDG 9) ist laut den *Vereinten Nationen* (UN) darauf ausgerichtet, eine „*widerstandsfähige Infrastruktur aufzubauen, breitenwirksame und nachhaltige Industrialisierung zu fördern und Innovationen zu unterstützen*“ (2015, S. 21-22). SDG 9 adressiert einerseits mit seinen Zielbereichen Infrastruktur, Industrie und Innovation die ökonomische Sphäre der Nachhaltigkeit, andererseits werden insbesondere eine nachhaltigkeitsorientierte Transformation der Infrastruktur und nachhaltigkeitsorientierte F&E sowie Innovation als grundlegende Voraussetzung und *Enabler* für die Erreichung vieler weiterer SDGs interpretiert.

Von den Targets 9.1 – 9.5 und 9.a – 9.c sind für Österreich insbesondere die **Targets 9.1** (der Aufbau einer hochwertigen, zuverlässigen, nachhaltigen und widerstandsfähigen Infrastruktur mit einem erschwinglichen und gleichberechtigten Zugang für alle), **9.4** (die nachhaltigkeitsorientierte Modernisierung der Infrastruktur und Nachrüstung der Industrie, mit Fokus auf Ressourceneffizienz sowie sauberen und umweltverträglichen Technologien und Industrieprozessen) und **9.5** (die Verbesserung der wissenschaftlichen Forschung sowie der Ausbau technologischer Kapazitäten der Industriesektoren mit Fokus auf der Förderung von Innovationen und der beträchtlichen Erhöhung der Ausgaben sowie der im Bereich F&E tätigen Personen) relevant.

Die Targets 9.2 und 9.3 wurden ausgeschlossen, da diese primär auf Entwicklungsländer ausgerichtet sind. Gleiches gilt für die Targets 9.a bis 9.c. Diese haben eine internationale Dimension und zielen vorwiegend auf die Entwicklungsunterstützung von Infrastruktur, Technologieentwicklung und Forschung sowie auf die Förderung von Informations- und Kommunikationstechnologien in den am wenigsten entwickelten Ländern ab. Obwohl auch Target 9.4 relevant für Österreich ist, wird es hier nicht weiter behandelt, da die wesentlichen Ziele von anderen Targets abgedeckt werden.¹ Nichtsdestotrotz beinhaltet dieses SDG auch den Auftrag an Industriestaaten wie Österreich, sich in der Forschung zur Transformation der Infrastruktur nicht nur auf einen hohen Industrialisierungsgrad zu fokussieren, sondern auch auf eine möglichst langfristig gestaltete Nachhaltigkeit. Dies soll speziell den Entwicklungsländern ermöglichen, in ihrer – sowohl bereits bevorstehenden als auch weiter in der Zukunft liegenden – Infrastrukturentwicklung beide Faktoren zu berücksichtigen und führt so auf mittelbarem Weg zur Erreichung dieser Targets.

Die marktlichen Rahmenbedingungen europäischer Volkswirtschaften werden durch steigende Regulierung seitens der EU und der Nationalstaaten (z. B. *Circular Economy Action Package*) zunehmend vom Megatrend der *Circular Economy* beeinflusst (Hansen & Schmitt, 2019; Hansen et al., 2020). Vor diesem Hintergrund wird das Nachhaltigkeitsziel SDG 9 hier in den größeren Kontext der Kreislaufwirtschaft und damit verbundener Geschäftsmodelle eingebettet (acatech, Circular Economy Initiative Deutschland (CEID) & SYSTEMID, 2021). Eine Kreislaufwirtschaft trägt zur nachhaltigen Entwicklung durch die Kreislaufführung von Produkten, Komponenten und Materialien, ökologische (Retro)Logistik und die Nutzung erneuerbarer Energien in betrieblichen Prozessen bei (Ellen

¹ So wird etwa die Modernisierung der Infrastruktur bereits durch Target 9.1 adressiert. Der effiziente Ressourceneinsatz ist Thema von Target 12.2, während die Nutzung sauberer und umweltfreundlicher Technologien und Industrieprozesse von unterschiedlichen SDGs und Targets abgedeckt wird, wie z. B. SDG 7 oder Target 12.6.

MacArthur Foundation (EMF), 2013). Vor diesem Hintergrund müssen unternehmerische Innovationsprozesse zunehmend einen Beitrag zu kreislauffähigen Produkten und daran gekoppelten Dienstleistungen (z. B. Rücknahme, Reparatur, Wiederaufbereitung) leisten und die (Wiederverwendungs-)Infrastrukturen müssen die Kreislauftransformation der Industrie unterstützen (Hansen & Schmitt, 2020). Dies erfordert von Unternehmen Veränderung, insbesondere durch vertikale Integration oder durch strategische Partner_innenschaften mit anderen Wertschöpfungsstufen, auch z. B. mit der Verwertungswirtschaft (Hansen & Revellio, 2020). Betriebliche Innovationsprozesse und Wiederverwertungs-Infrastrukturen verschmelzen im Rahmen der Kreislaufwirtschaft so immer weiter miteinander.

Die **methodische Erarbeitung** der Handlungsoptionen für SDG 9 basierte auf zwei Kick-off-Workshops (unter Einbindung von Stakeholder_innen aus Industrie und Forschung). Auf der Grundlage von Literaturrecherchen und der Analyse relevanter bestehender Initiativen und Programme (*#mission 2030*, *Ref-NEKP*, *österreichisches Regierungsprogramm 2020*, *European Green Deal*, *New Circular Economy Action Plan*) wurden erste Ideen generiert. **19 Expert_innen-Interviews**² (telefonisch, virtuell bzw. schriftliche Konsultationen) dienten dazu, die Optionen zu überprüfen zu vervollständigen.

9.1.2 Ist-Zustand in Österreich

Der Ist-Zustand Österreichs in Hinblick auf die Erreichung des SDG 9 stellt sich – sowohl was den Zielerreichungsgrad als auch die Datenerhebung anbelangt – heterogen dar.

Betreffend **Target 9.1** mit dem Schwerpunkt auf **Güterverkehrsinfrastruktur** zeigt die Entwicklung eine deutliche Zunahme des Güterverkehrs. So kam es zwischen 1990 und 2017 zu einer Zunahme der CO₂-Emissionen durch Straßengüterverkehr um 109,2 % (Umweltbundesamt (UBA), 2019), auch wenn eine leichte Entkopplung der Emissionen von der Transportleistung feststellbar ist. Die Transportleistung über die Schiene hat im Vergleich zur Gesamttransportleistung leider abgenommen: Während im Jahr 2015 noch 30,7 % der Gütermengen über die Schiene transportiert wurden, waren dies im Jahr 2019 nur mehr 27,9 %, wenngleich Österreich im Jahr 2018 mit 33,7 % im Vergleich zum EU-Durchschnitt (24,7 %) noch besser abschneidet, was den Güterverkehr über Schiene und Binnenschifffahrt betrifft (Statistisches Amt der Europäischen Union (Eurostat), 2020; Statistik Austria, 2020).

Einen wesentlichen Beitrag zum Güterverkehr via Bahn liefern dabei die in Österreich vorhandenen Anschlussbahnen – Gleise, die direkt z. B. zu den Produktionshallen der Unternehmen führen. Im Jahr 2018 waren 571 Schienenverkehrsanschlüsse in Österreich gemeldet. Über derartige Anschlussbahnen wurden 80 Mio. Tonnen der im Jahr 2018 transportierten 117,9 Mio. Tonnen abgewickelt. Mehr als die Hälfte der Güterverkehrsleistung entfällt dabei auf die Top 19 (u. a. *Voest Alpine Linz*, *Hafen Enns*, *Linz Service*, *Sappi Gratkorn*, etc.) (Schienen-Control GmbH, 2019). Die maßgebenden transportierten Güter im Schienenverkehr stellen Schüttgüter und schwere Stückgüter dar. Mehr als die Hälfte wird dabei auf Strecken über 300 Kilometer transportiert. Der Schienen-güterverkehr spielt traditionell in jenen Bereichen seine Vorteile aus, wo schwere

² Die Expert_innen stammen aus den Bereichen Forschung (Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen), aus Institutionen der Forschungsförderung (aus Österreich, Deutschland und der Schweiz), aus Industrie und aus Industrieverbänden.

Güter über weite Strecken transportiert werden, und dies möglichst ohne dazwischenliegende Umschlagvorgänge. Möchte man in Österreich einen *Shift* zum Schienengüterverkehr bewirken und neue Felder erschließen, bedarf es eines Ausbaus des Einzelwagenverkehrs³ und einer dementsprechenden Automatisierung im Logistikprozess, damit auch diese Verkehrsart und die dazugehörigen Umschlagvorgänge möglichst rasch und kostengünstig durchgeführt werden können.

In Bezug auf die **Wiederverwendungs-, Recycling- und Entsorgungsinfrastruktur** waren im Jahr 2015 österreichweit rund 2.500 **Anlagen zur Abfallverwertung und -beseitigung** in Betrieb. Die meisten davon (ca. 1.000) sind Deponien, gefolgt von Behandlungsanlagen von Baurestmassen (420) und Kompostierungsanlagen (401). Zudem gab es 181 Sortierungs- und Aufbereitungsanlagen und 101 Verwertungsanlagen für getrennt erfasste Altstoffe (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), 2017). In Hinblick auf die **Getrenntsammlung** von Abfällen und Wertstoffen ist eine gute Infrastruktur in Österreich vorhanden, allerdings besteht Handlungsbedarf im Hinblick auf die Modernisierung der Sortieranlagen – hier fehlt es an High-Tech-Anlagen. Weitere Themengebiete, die in diesen Bereich fallen, für die es in Österreich aber nur wenige Daten gibt, sind das Containermanagement, die Abfalllogistik und damit verbunden die E-Mobilität bzw. alternative Antriebe sowie die Digitalisierung im Bereich Verwertung, Recycling und Entsorgung. Hier treten jeweils unterschiedliche Chancen, aber auch Herausforderungen auf.

Für **Target 9.5** zeigt sich in Österreich folgendes Bild: Die Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung betrugen im Jahr 2019 12,69 Mrd. Euro, was eine leichte Steigerung von 4,8 % gegenüber dem Vorjahr bedeutet (2018: 12,11 Mrd. Euro). Die F&E-Quote (Anteil der Bruttoinlandsausgaben für F&E, gemessen am Bruttoinlandsprodukt), die auch von der UN als Indikator für Target 9.5 vorgeschlagen wird (Indikator 9.5.1), betrug 3,18 %. Hier ist ebenfalls ein leichter Anstieg gegenüber dem Jahr 2018 zu verzeichnen (F&E-Quote von 3,14 %). Österreichs Forschungsquote liegt damit über dem europäischen Zielwert von 3 % und im europäischen Spitzenfeld (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) & Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW), 2020). Knapp 1,8 % der berufstätigen Bevölkerung ist in Österreich in F&E tätig, während dies im EU-Durchschnitt nur knapp 1,4 % sind (Eurostat, 2020). Dies verdeutlicht, dass es weniger um eine quantitative Ausweitung von F&E geht, sondern vielmehr um eine qualitative Richtungsänderung in Richtung Nachhaltigkeit.

Das Ranking des sogenannten **Innovation Union Scoreboards**, welches die Innovationskraft der EU-28 darstellt, weist Österreich noch hinter Deutschland, jedoch vor Irland, Frankreich und Estland als *strong innovator* aus. Als **Stärken** der österreichischen Forschungs- und Entwicklungslandschaft werden insbesondere die **Kollaboration mit verschiedenen Partner_innen**, der **Anteil an Innovator_innen gemessen an der Gesamtzahl heimischer Unternehmen** oder auch die Zahl von **Patentanmeldungen** genannt. **Schwächen** zeigen sich hingegen in Bereichen wie etwa der **Beschäftigungslage**

³ Beim Einzelwagenverkehr werden Sendungen, die von mehreren Versender_innen kommen und jeweils aus einem Wagen oder einer Wagengruppe bestehen, in einem Zug gebündelt und so an die Zielorte transportiert (Nellen, 2021).

in forschungsintensiven Bereichen oder der Schaffung und Förderung eines forschungsfreundlichen Umfelds (Europäische Kommission (EC), 2019).

Im Bereich der **Digitalisierung** liegt Österreich mit dem Platz 13 im europäischen Mittelfeld und damit nur leicht über dem EU-Durchschnitt. Digitale Stärken Österreichs sind insbesondere die digitalen Kompetenzen der Bevölkerung, der grenzüberschreitende Online-Handel durch KMU sowie die Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien. Verbesserungsmöglichkeiten werden hingegen im Bereich der kabelgebundenen Hochgeschwindigkeitsbreitbandnetze und in der Nutzung von Big Data und *Cloud-Services* durch Unternehmen gesehen (BMBWF et al., 2020).

Daten und Zahlen, die sich explizit auf nachhaltigkeitsorientierte F&E und Innovationen beziehen, liegen für Österreich nicht bzw. in unzureichendem Maße vor.

Wie die Ausführungen zeigen, liegen die Herausforderungen Österreich im SDG 9 beim steigenden Güterverkehrsaufkommen und der gleichzeitig sinkenden Bedeutung des Bahnverkehrs. Zudem spielen die Modernisierung und Digitalisierung im Bereich der Verwertungs- und Recyclingstrukturen eine wesentliche Rolle bei der Unterstützung einer Transformation zur Kreislaufwirtschaft. Im Bereich F&E liefert Österreich, was Ausgaben, Personal und Innovationskraft anbelangt, grundsätzlich eine gute Performance, allerdings gibt es im Bereich der Digitalisierung Aufholbedarf. Eine Differenzierung in Hinblick auf nachhaltigkeitsbezogene F&E-Daten fehlt leider.

9.1.3 Systemgrenzen des SDGs

Die Infrastruktur betreffend liegen die sachlichen Systemgrenzen für das SDG 9 auf der **materiellen Infrastruktur**.⁴ Wie bereits einleitend beschrieben, wird im Rahmen von Target 9.1 der Fokus auf die Güterverkehrsinfrastruktur und die Wiederverwendungs- bzw. Recyclinginfrastruktur gesetzt. Andere Arten von Infrastrukturen werden nicht betrachtet, da sie von anderen SDGs behandelt werden.⁵ Die **sachliche Systemgrenze** Target 9.5 betreffend bezieht sich nicht auf die *quantitative* Ausweitung *allgemeiner* F&E oder Innovation, sondern auf eine *qualitative* Richtungsänderung hin zur **nachhaltigkeitsorientierten F&E und Innovation in Wissenschaft und Industrie**. Damit sollen in Wissenschaft und industrieller Forschungslandschaft Innovationen und Technologien priorisiert werden, die einen aktiven Beitrag zur Lösung von Nachhaltigkeitsherausforderungen leisten. Jene, die einer nachhaltigen Entwicklung entgegenwirken, sollen hingegen abgebaut bzw. verhindert werden. Visualisiert wurden die inhaltlichen Schwerpunkte und Zusammenhänge durch folgende Abbildung (Abbildung SDG_9_01):

Der Bezugsrahmen zeigt, ausgehend von einer betrieblichen Perspektive (z. B. Industrieunternehmen), die verschiedenen Teil-Systemgrenzen und deren Verbindungen. So bilden etwa **nachhaltigkeitsorientierte**

⁴ So werden etwa institutionelle und personelle Infrastruktur (Buhr, 2009) nicht berücksichtigt.

⁵ Verkehrsinfrastruktur, die den Personenverkehr betrifft (PKW, öffentliche Verkehrsmittel, Fahrradwege, Fußwege, etc.) wird im Target 11.2 thematisiert. Das Thema Energieversorgung und Energieinfrastruktur wird größtenteils durch SDG 7 abgedeckt. Wasserver- und -entsorgung inklusive der relevanten Infrastruktur sind Teil von SDG 6. Der infrastrukturelle Gebäudebestand ist Teil von SDG 11. Bildungseinrichtungen werden in SDG 4 thematisiert, während Gesundheitseinrichtungen SDG 3 zuzuordnen sind. Eine moderne Informations- und Kommunikationsinfrastruktur sind für ein industrialisiertes Land wie Österreich natürlich von großer Relevanz (Stichwort: Digitalisierung), werden hier aber nicht explizit berücksichtigt.

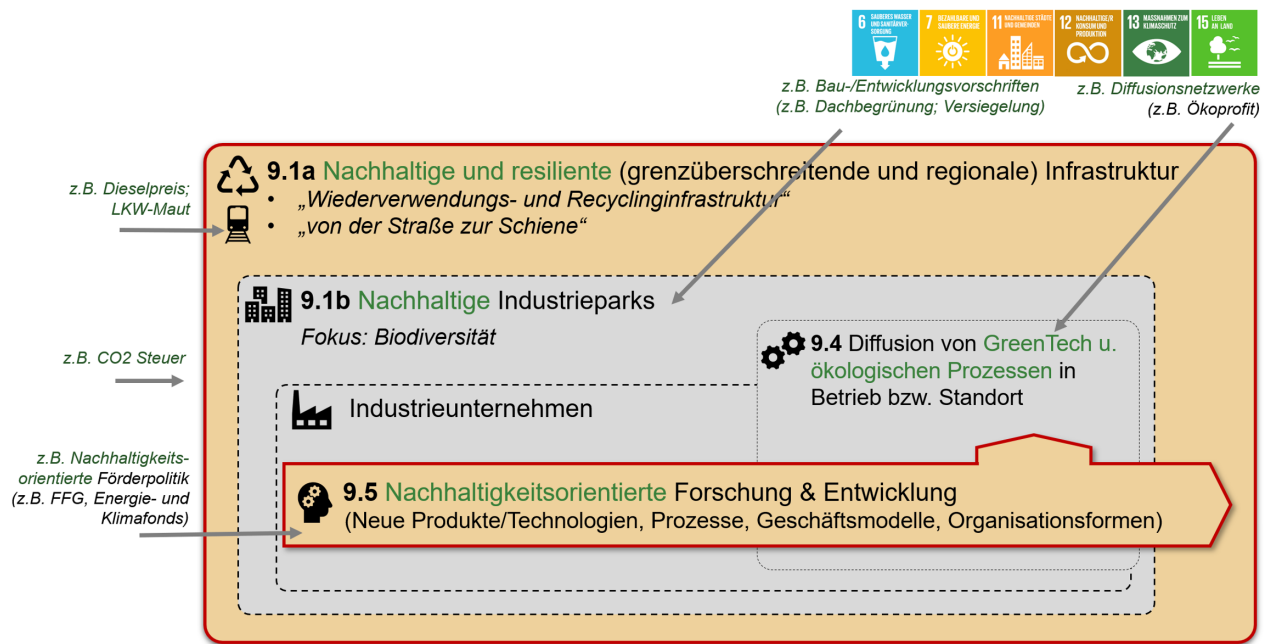


Abb. SDG_9_01: Bezugsrahmen und Systemgrenzen für SDG 9.
Quelle: Eigene Darstellung.

// Fig. SDG_9_01: Reference framework and system boundaries for SDG 9. Source: Own illustration.

F&E (9.5) die Basis, um aus betrieblicher Sicht zu neuen, nachhaltigeren Produkten, Technologien, Prozessen, Geschäftsmodellen und Organisationsformen zu gelangen. Genauso soll nachhaltigkeitsorientierte F&E aber auch eine Transformation über die Betriebsgrenzen hinausgehend – z. B. auf regionaler Ebene oder die Infrastruktur betreffend – anstoßen.

Ein bedeutendes, aber hier nicht näher betrachtetes Teilsystem (daher grau unterlegt) ist der Einsatz von **sauberen und umweltfreundlichen Technologien und Prozessen (GreenTech)** am Betriebsstandort (siehe hierzu etwa auch Umweltmanagementsysteme im Rahmen von Target 12.6 oder auch SDG 7). Damit verbunden, auf der Ebene des Standorts, ist die nachhaltige Standortentwicklung in sogenannten **biodiversen oder nachhaltigen Industrie- oder Gewerbeparks** (siehe hierzu etwa SDG 11 oder 6) – die ebenfalls nicht weiter behandelt wird.

Das äußerste Teilsystem im Bezugsrahmen – die standortübergreifende bzw. vernetzende **Infrastruktur** – versorgt Standorte stofflich, energetisch und transporttechnisch. Im Rahmen von SDG 9 liegt hier der Fokus auf der Güterverkehrsinfrastruktur (**von der Straße auf die Schiene**) und der **Wiederverwendungs- und Recyclinginfrastruktur**.⁶

⁶ Damit Produkte nicht zu Abfall werden, benötigt es Verwertungsstrukturen, die eine Wiederverwendung von Produkten oder Komponenten und – falls dies nicht möglich ist – stoffliches Recycling der Materialien ermöglichen (Verbrennung wird hier nicht betrachtet, da Ressourcen damit dauerhaft verloren gehen und diese daher auch nicht als Kreislaufwirtschaft i. e. S. anerkannt wird; EMF, 2013).

9.1.4 Potenzielle Synergien und Widersprüche zwischen den SDGs

Wie bereits einleitend beschrieben, kann die Erreichung der Ziele im Bereich Infrastruktur, Industrialisierung und Innovation nicht nur dazu beitragen, ökonomische Ziele, wie die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung, zu erreichen. Eine nachhaltigkeitsorientierte Transformation der Infrastruktur und nachhaltigkeitsorientierte F&E sowie Innovation fungieren darüber hinaus als grundlegende Voraussetzung und *Enabler* für die Erreichung vieler weiterer SDGs.

Welche SDGs durch die Verfolgung der Targets 9.1 und 9.5 unterstützt werden, zeigt Tabelle SDG_9_01. Dabei trägt Target 9.5 zur Zielerreichung *aller* SDGs bei, da F&E und Innovationen für die Zielerreichung aller SDGs eine wesentliche Rolle spielen. Besonders starke, positive Zusammenhänge bestehen mit folgenden SDGs und Targets:

SDG Target	1 KEINE ARBEITLOSIGKEIT	2 KEIN HUNGER	3 GESUNDHEIT UND WOHLERGEHEN	4 HOCHWERTIGE BILDUNG	5 GESCHLECHTERGLEICHHEIT	6 SAUBERES WASSER UND SANITÄRVERSORGUNG	7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE	8 WIRTSCHAFTSWACHSTUM
9.1								
9.5								
SDG Target	10 REDUCED INEQUALITIES	11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN	12 NACHHALTIGER KONSUM UND PRODUKTION	13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ	15 LEBEN AN LAND	16 FRIEDEN, GERECHTIGKEIT UND STARKE INSTITUTIONEN	17 PARTNERSCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE	
9.1								
9.5								

Tab. SDG_9_01:

Zusammenhänge zwischen
Targets von SDG 9 und anderen
SDGs. Quelle: Eigene Darstellung.

// Tab. SDG_9_01: Connections
between SDG 9 targets and other
SDGs. Source: Own illustration.

- **SDG 3:** Durch die Verlagerung von Gütertransporten auf die Bahn fällt weniger Verkehr auf Österreichs Straßen an, ergo könnten sich dadurch die Zahl der Todesfälle und Verletzungen infolge von Verkehrsunfällen reduzieren (**Target 3.6**) sowie durch eine bessere Luftqualität durch die verringerte Schwerverkehrsbelastung ebenso die Zahl der Todesfälle und Erkrankungen zurückgehen (**Target 3.9**). **Target 3.b** spricht als Ziel explizit die F&E von Impfstoffen und Medikamenten an, wodurch sich eine Synergie zu **Target 9.5** ergibt.
- **SDG 4:** **Target 9.5** unterstützt die Erhöhung der Qualifikation allgemein (**Target 4.3**) sowie in Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung (**Target 4.7**) und den Zugang zur universitären Bildung (**Target 4.4**).
- **SDG 5:** Da insbesondere im Bereich der F&E der Anteil der Frauenbeschäftigung erhöht werden sollte, bestehen Verbindungen zwischen **Target 9.5** und **Target 5.5**. Zudem unterstützt **SDG 9** durch die zunehmende Digitalisierung die Um-

setzung von **Target 5.b** (Nutzung von Grundlagentechnologien, insbesondere Informations- und Kommunikationstechnologien).

- **SDG 6:** Die Erreichung der **Targets 6.1 und 6.2** setzt eine sichere und widerstandsfähige Infrastruktur voraus. Durch die Verbesserung der Verwertungs-, Recycling- und Entsorgungsinfrastruktur wird zudem **Target 6.3** unterstützt (Verringerung des Einbringens und Minimierung der Freisetzung gefährlicher Chemikalien und Stoffe).
- **SDG 7:** Der Zugang zu Energiedienstleistungen (**Target 7.1**) setzt ebenfalls eine entsprechende Infrastruktur voraus. Im Rahmen von **Target 7.b** wird explizit der Ausbau der Infrastruktur und die Modernisierung der Technologie hervorgehoben.
- **SDG 8:** **Target 8.2** hebt die höhere wirtschaftliche Produktivität durch Diversifizierung, technologische Modernisierung und Innovation hervor und stellt somit explizit eine Verbindung zu **Target 9.5** her.
- **SDG 11:** Der Zugang zu sicheren, bezahlbaren, zugänglichen und nachhaltigen Verkehrssystemen (**Target 11.2**) ist unmittelbar an die Schaffung einer entsprechenden Infrastruktur gekoppelt. **Target 11.6** (die von Städten ausgehende Umweltbelastung pro Kopf senken, unter anderem mit besonderer Aufmerksamkeit auf der Luftqualität und der kommunalen und sonstigen Abfallbehandlung) knüpft unmittelbar an die nachhaltigkeitsorientierte Gestaltung der Verwertungs-, Recycling- und Entsorgungsinfrastruktur an.
- **SDG 12:** Mit der Fokussierung auf das Thema Kreislaufwirtschaft besteht ein enges und komplementäres Verhältnis zwischen **SDG 9** und **SDG 12**, da Unternehmen und Infrastrukturanbieter durch Innovation die nötigen Voraussetzungen für eine Zirkulärwirtschaft schaffen müssen (**SDG 9**), damit Konsum- und Produktionsmuster (**SDG 12**) tatsächlich danach ausgerichtet werden können. Besonders große Synergien bestehen zu **Target 12.4, 12.5, 12.8 und 12.c**.
- **SDG 13:** Durch nationale F&E-Förderprogramme im Bereich der Maßnahmen zum Klimaschutz können Klimaschutzmaßnahmen schneller den Weg in nationale Politiken, Strategien und Planungen finde (**Target 13.2**).

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

Buhr, W. (2009). Infrastructure of the market economy. Discussion Papers in Economics, 132

(09). Universität Siegen. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF), Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) & Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW) (Hrsg.). (2020). Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2020. Lagebericht gem. § 8 (1) FOG über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation in Österreich. Wien. <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/Forschung/Forschung-in-%C3%96sterreich/Services/FTB.html> [3.4.2021].

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT).

(Hrsg.) (2017). Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2017 Teil 1. Wien. https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/aws/bundesawp/bawp.html [3.4.2021].

Ellen MacArthur Foundation (EMF). (Hrsg.) (2013). Towards the Circular Economy 1: Economic and business rationale for an accelerated transition. <http://ellenmacarthurfoundation.org/> [3.4.2021].

Europäische Kommission (EC). (2019). European Innovation Scoreboard 2019. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/36281> [3.4.2021].

Hansen, E. G. & Revellio, F. (2020). Circular Value Creation Architectures: Make, Ally, Buy, or Laissez-Faire. *Journal of Indus-*

trial Ecology, 24(6), 1250-1273. <http://dx.doi.org/10.1111/jiec.13016>

Hansen, E. G., Revellio, F., Schmitt, J., Schrack, D., Alcayaga, A. & Dick, A. (2020). Circular Economy erfolgreich umsetzen: die Rolle von Innovation, Qualitätsstandards & Digitalisierung (Quality Austria Whitepaper). Wien. www.qualityaustria.com [3.4.2021].

Hansen, E. G. & Schmitt, J. (2020). Orchestrating Cradle-to-Cradle Product Innovation Across the Value Chain: Innovation Community Evolution, Collaboration Mechanisms, and Intermediation. *Journal of Industrial Ecology*, 1–21. <https://doi.org/10.1111/jiec.13081>

Hansen, E. G. & Schmitt, J. (2019). Zirkulärwirtschaft als Chance: Innovative Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle wertschöpfungsübergreifend gestalten. *Wirtschaftspolitische Blätter*, 4, 405–422. <https://www.researchgate.net/publication/336870561> [3.4.2021].

Nellen, N. (2021). Marktsegmente und Produktkategorien im Schienengüterverkehr. Forschungs-Informations-System (FIS) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/305566/?print=true> [3.4.2021].

Schienen-Control GmbH. (Hrsg.). (2019). Jahresbericht 2018. Wien. https://www.schienen-control.gv.at/files/1-Homepage-Schienen-Control/1f-Publikationen/SC-Jahresbericht-2018_Web.pdf [3.4.2021].

Statistik Austria. (2020). Ziel 09 - Industrie, Innovation und Infrastruktur – Indikatoren. https://www.statistik.at/web_de/statistiken/internationales/agenda2030/sustainable_development_goals/un-agenda2030_monitoring/index.html [3.4.2021].

Statistisches Amt der Europäischen Union (Eurostat). (2020). SDG 9 'industry, innovation and infrastructure'. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/industry-innovation-and-infrastructure> [3.4.2021].

Umweltbundesamt (UBA). (Hrsg.) (2019). Sachstandsbericht Mobilität. Wien. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0688.pdf> [3.4.2021].

Vereinte Nationen (UN). (2015). Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1). <http://www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> [1.4.2021].