

Optionen und Maßnahmen



UniNETZ –
Universitäten und Nachhaltige
Entwicklungsziele

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

Bezahlbare und saubere Energie

SDG 7

Inhalt

| | | |
|----|--------|--|
| 4 | | Abbildungsverzeichnis |
| 5 | 07.1 | SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie |
| 5 | 07.1.1 | Beschreibung und Kontextualisierung des Ziels von SDG 7 |
| 8 | 07.1.2 | Ist-Zustand in Österreich |
| 10 | 07.1.3 | Systemgrenzen des SDGs |
| 11 | 07.1.4 | Potenzielle Synergien und Widersprüche zwischen den SDGs |
| 11 | | Literatur |

Patenschaft:

Steinmüller, Horst (*Energieinstitut an der Johannes-Kepler-Universität*); Prieler, Manuela (*Energieinstitut an der Johannes-Kepler-Universität*); Moser, Simon (*Energieinstitut an der Johannes-Kepler-Universität*); Kienberger, Thomas (*Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Energieverbundtechnik*); Lachner, Elisabeth (*Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Energieverbundtechnik*)

Mitwirkung:

Elmenreich, Wilfried (*Alpen-Adria-Universität*); Hampl, Nina (*Alpen-Adria-Universität*); Sposato, Robert (*Alpen-Adria-Universität*); Gerzabek, Martin (*Universität für Bodenkultur*); Kirchner, Mathias (*Universität für Bodenkultur*); Scharf, Bernhard (*Universität für Bodenkultur*); Stöglehner, Gernot (*Universität für Bodenkultur*); Schrack, Daniela (*Johannes-Kepler-Universität Linz*); Tichler, Robert; Weiss, Rainer (*Johannes-Kepler-Universität Linz*); Schögggl, Josef (*Universität Graz*); Trummer, Patrick (*Montanuniversität Leoben*); Bachhiesl, Udo (*Technische Universität Graz*); Narodoslawsky, Michael (*Technische Universität Graz*); Passer, Alexander (*Technische Universität Graz*); Scherz, Marco (*Technische Universität Graz*)

forum n /Studierende:

Monthaler, Tobias (*Technische Universität Graz*)

Weitere Beteiligung:

Götzl, Gregor (*Geologische Bundesanstalt*)

Abbildungsverzeichnis

- 5 **Abb. SDG7_01:** Anteil der globalen THG-Emissionen. Quelle: International Energy Agency 2017.
// **Fig. SDG7_01:** Shares of global GHG emissions. Source: International Energy Agency 2017.
- 6 **Abb. SDG7_02:** Bedarf und Erzeugung in Status Quo und Potential. Quelle: Sejkora, Kühberger, Radner, Trattner, Kienberger 2020.
// **Fig. SDG7_02:** Demand and generation of exergy, currently and renewable potential. Source: Sejkora et al. 2020
- 7 **Abb. SDG7_03:** Zusammenhang der drei Arbeitsbereiche, eigene Darstellung.
// **Fig. SDG7_03:** Linkage of the three working fields, own illustration.
- 9 **Abb. SDG7_04:** Energiebedarf der einzelnen Sektoren. Quelle: Verkehrsclub Österreich (VCÖ) 2019
// **Fig. SDG7_04:** Energy demand in respective sectors. Source: VCÖ 2019.
- 9 **Abb. SDG7_05:** Energieintensität der Personenkraftwagen. Quelle: BMNT, 2019
// **Fig. SDG7_05:** energy intensity of cars. Source: BMNT, 2019.

07.1 SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie

07.1.1 Beschreibung und Kontextualisierung des Ziels von SDG 7

Für die Erreichung der Klimaneutralität müssen alle Bereiche des Wirtschaftssystems betrachtet werden. Der Energiesektor hat allerdings höchste Relevanz, 68 % der globalen Treibhausgasemissionen sind diesem Bereich zuzuordnen (vgl. **Abb. SDG7_01**).

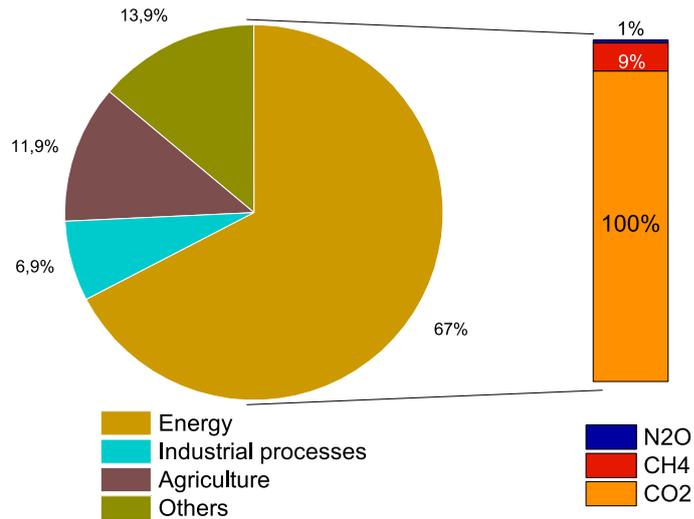


Abb. SDG7_01: Anteil der globalen THG-Emissionen. Quelle: International Energy Agency, 2017. **Fig. SDG7_01:** Shares of global GHG emissions. Source: International Energy Agency, 2017.

Angesichts des global hohen Bedarfs an Energie stellt sich die Frage, wie dieser Bedarf auf eine nachhaltige Weise gedeckt werden kann. Ein notwendiger Schritt ist die Substituierung fossiler Energieträger durch erneuerbare und die Erhöhung der Primärenergieeffizienz. Der Zugang zu sauberer Energie soll für alle Menschen gewährleistet sein, als Voraussetzung dazu bedarf es der Technologie und der Infrastruktur.

In Österreich liegt der Anteil an erneuerbarer Energie in der Stromversorgung bei 76 %, für alle Energieträger bei ca. 33 %. Ein Großteil des Energiebedarfs wird immer noch über fossile Energieträger gedeckt (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), 2019). Die entsprechenden Prozesse in Industrie, Haushalt und Verkehr gilt es, durch Effizienzsteigerungen und durch Alternativversorgung wie Elektrifizierung, zu ersetzen. Im Zuge der Elektrifizierung muss der Anteil der erneuerbaren Energie im Stromsektor ausgebaut werden. Neben erneuerbarem Strom dürfen allerdings auch andere Methoden der Energiegewinnung nicht außer Acht gelassen werden.

Im österreichischen Energiesystem kann man den Vergleich ziehen zwischen der aktuellen Produktion an erneuerbarer Energie (*Renewable Energy Sources*: RES) und dem Potential zur Erzeugung davon sowie dem aktuellen Primärenergieverbrauch und dem Nutzenergiebedarf, wie **Abb. SDG7_02** illustriert. Die Differenz der ersten beiden Kennzahlen verdeutlicht die Notwendigkeit für den Ausbau der erneuerbaren Energien. Da hier das technische Potential

gezeigt ist und wirtschaftliche sowie ökologische Gesichtspunkte vernachlässigt sind, ergibt sich neben dem Ausbau der RES auch noch die Notwendigkeit von Effizienzmaßnahmen. Die Verringerung des Primärenergieverbrauchs näher zum Niveau der Nutzenergie kann durch Steigerung der Effizienz unter Erreichung des bestmöglichen Wirkungsgrades erzielt werden.

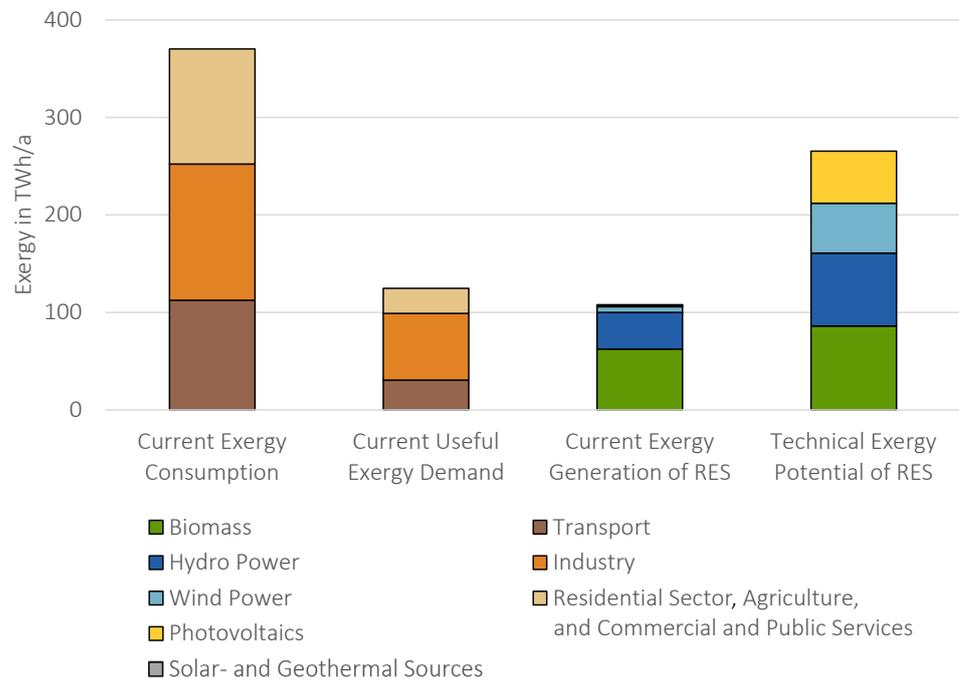


Abb. SDG7_02: Bedarf und Erzeugung in Status Quo und Potential. Quelle: Sejkora, Kühberger, Radner, Trattner & Kienberger, 2020.

// Fig. SDG7_02: Demand and generation of exergy, currently and renewable potential. Source: Sejkora et al., 2020 .

Aus diesem Vergleich motiviert sich bereits die erste Option der SDG 7-Arbeitsgruppe, sozusagen als Basis oder Wurzel des Energiesystems: Der Ausbau der erneuerbaren Energien auf 100 % des Potentials ist der erste Schritt zur Dekarbonisierung. Eine CO₂-Steuer wird den Umstieg von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern beschleunigen, besonders in Kombination mit einem entsprechenden positiven Anreizsystem. Als Potentiale zeigen sich besonders Photovoltaik, Windkraft und Geothermie; bei Biomasse und Wasserkraft wird kein starker weiterer Ausbau erwartet.

Der Ausbau hat Auswirkungen aufs Energiesystem, die in einer weiteren Option betrachtet werden: Die Volatilität und saisonalen Schwankungen bei den erneuerbaren Energieträgern machen den Ausbau von Speichern und Netzen notwendig. Diese Flexibilitätsoptionen können mit einem systemischen Ansatz untersucht werden und decken z. B. hybride Koppelungen zwischen Strom-, Gas- und Wärmenetz sowie Import und *demand side management* ab.

Da der aktuelle Energieverbrauch Österreichs auch bei vollem Ausbau der Potentiale nicht durch erneuerbare Energieträger gedeckt werden kann (vgl. **Abb. SDG7_02**), muss diese Differenz durch Effizienzerhöhung ausgeglichen werden. Diese Effizienzerhöhung und die o. a. zweite Option bilden die beiden Seiten des Baumes in **Abb. SDG7_03**. Die Vorschläge zur Umsetzung umfassen Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz in Industrie und Haushalt sowie zur kaskadischen Energienutzung.

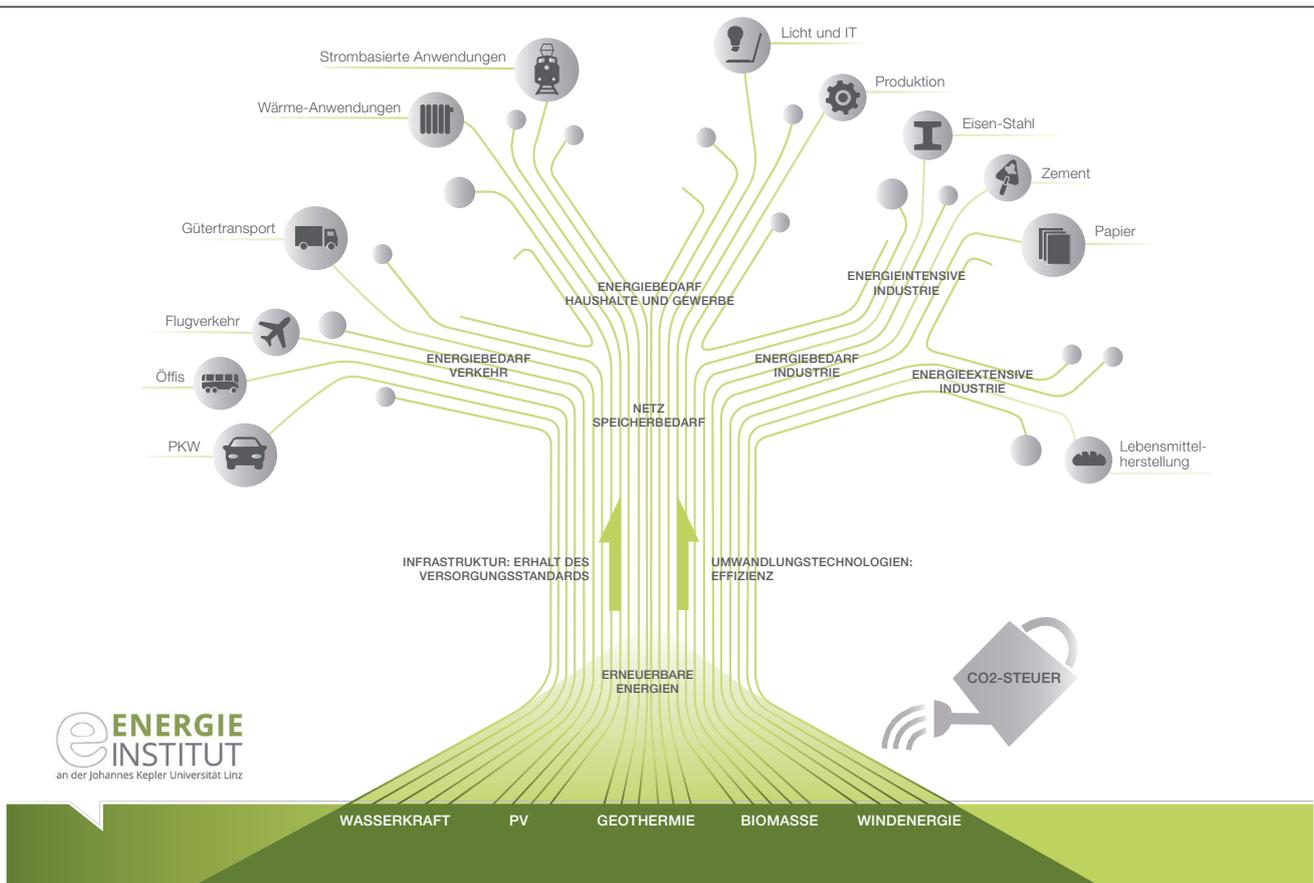


Abb. SDG7_03: Zusammenhang der drei Arbeitsbereiche, eigene Darstellung.

// Fig. SDG7_03: Linkage of the three working fields, own illustration.

Als Hauptakteure für sämtliche Maßnahmen werden Haushalte, die Wirtschaft mitsamt Gewerbe und Industrie sowie der Verkehr angesehen. Diese drei Akteursgruppen können sowohl als Erzeuger als auch als Verbraucher von Energie auftreten. Dabei schließt Energie sowohl Strom als auch Gas, Mobilität oder Wärme ein. Im Sinne des Goals muss dabei allen Akteur_innen der Zugang zu diesen Formen der Energie gewährleistet werden. Gleichzeitig muss für die Akteur_innen die Möglichkeit bestehen die neuesten Technologien und Infrastrukturen zu nutzen, zum Zweck der Energieeffizienzsteigerung.

Neben den Targets, welche einen direkten Bezug und direkten Einfluss auf Österreich haben, finden sich auch Targets, welche vermehrt einen globalen Konnex aufweisen. Bei den global ausgerichteten Targets A und B wird analysiert, welchen Beitrag Österreich weltweit leisten kann. Insbesondere wird dabei auf die Multiplizierbarkeit und Anwendbarkeit von Lösungsansätzen anderenorts geachtet, sowie eine marktorientierte Sichtweise gewählt. Ergänzend zu den im SDG 7 genannten Targets wird zusätzlich die Transportierbarkeit im Sinne einer Bildungsaufgabe als ein weiteres Ziel angesehen.

Während die einzelnen Targets thematisch gut zum Titel des SDG passen, werden manche Bereiche nicht zweifelsfrei abgedeckt; so wird zum Beispiel die Verantwortung der Wirtschaft für den Gebrauch und die Produktion von erneuerbaren Energien nicht explizit dargestellt. In Österreich zeigt sich weiterhin, dass der Primärenergiebedarf zwar in Summe stagniert, ein großer

und wachsender Anteil aber für Mobilität aufgewendet wird – in diesem Sektor wird immer noch vorrangig fossiler Brennstoff eingesetzt.

Die österreichische Politik hat sich mit der *#mission 2030* und dem aktuellen Regierungsprogramm einen breiten Zielrahmen gesteckt, welcher bereits wesentliche und relevante Themen für SDG 07 enthält (BMNT, 2018). Ergänzend zu den im Rahmen der *#mission 2030* genannten Aufgaben und Zielsetzungen sollen noch *Spillover*-Effekte, eine globale Sichtweise und prozedurale Aspekte von Seiten der SDG 7-Gruppe behandelt werden. Mit den *Spillover*-Effekten werden Auswirkungen von Aktivitäten auf andere Bereiche mitbetrachtet, mit der globalen Sichtweise die Einschränkung auf einen rein österreichischen Bezug aufgelöst und mit den prozeduralen Aspekten verfahrensmäßige Grundsatzfragen – wie, wann, welche Folgen? – geklärt und damit der Sinn, Bedarf und die Folgen von einzelnen Zielen bzw. Maßnahmen analysiert. Neben den explizit in SDG 7 genannten Targets wird weiters die Transportierbarkeit im Sinne einer Bildungsaufgabe für die Optionen als ein zusätzliches Ziel angesehen.

07.1.2 Ist-Zustand in Österreich

Im aktuellen Energiesystem Österreichs herrscht aus technischer Sicht ein hoher Standard, der sich in geringen Stromausfallzeiten manifestiert¹, wie auch der Indikator 7.1.1 zeigt (Statistik Austria, 2018). Dabei liegt für Indikator 7.2.1 der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch bei etwas über 33 %. Ein hoher Anteil inländisch erzeugter RES ist auch hinsichtlich der Versorgungssicherheit wünschenswert (Creutzig et al., 2014). Energieimporte finden sich hauptsächlich bei fossilen Energieträgern, Erdöl gefolgt von Erdgas und Kohle. Im vergleichsweise geringem Umfang werden elektrische Energie und biogene Energie importiert. In Summe wird rund dreimal so viel Energie importiert als exportiert (BMNT, 2019).

Energiearmut besteht bei 3 % der Haushalte, was hochgerechnet rund 117.000 Haushalten entspricht (Wegscheider-Pichler, 2019). Saubere Energie für alle bedeutet aus Sicht der SDG 7-Gruppe die Berücksichtigung sozialer Aspekte und damit sowohl der allgemeine Zugang zu Energie als auch die Leistbarkeit dieser. Daher ist eine der möglichen Strategien zur Verringerung der Energiearmut die Stärkung von Abwärme- und Fernwärmenutzung in Kombination mit Wärmedämmung, sofern die Ausführung nicht zu Lasten der energiearmen Haushalte erfolgt.

Der Anteil erneuerbarer Energieträger liegt bei ca. 70 % im Strombereich. Die Stromgestehungskosten bei neuen Energieerzeugungsanlagen zeigen, dass inzwischen der Ausbau mit PV und Windkraftanlagen ökonomisch sinnvoller erscheint als fossile Energiequellen. Dies wird in Option 7_01 näher erörtert.

Zur Bewertung der Effizienz werden die Indikatoren Energieintensität und Entwicklung des energetischen Endverbrauchs betrachtet, hier ist im Rahmen der Schwankungen jeweils eine Stagnation zu beobachten. Der Energieendverbrauch verfehlt mit 1126 PJ über den gesamten betrachteten Zeitraum den im Energieeffizienzgesetz angegebenen Zielwert von 1050 PJ und muss reduziert werden.

¹ „Die österreichische Stromversorgung gehört mit einer Verfügbarkeit von mehr als 99,99 Prozent zu den sichersten der Welt“ (Birgit Kacerovsky, 2017).

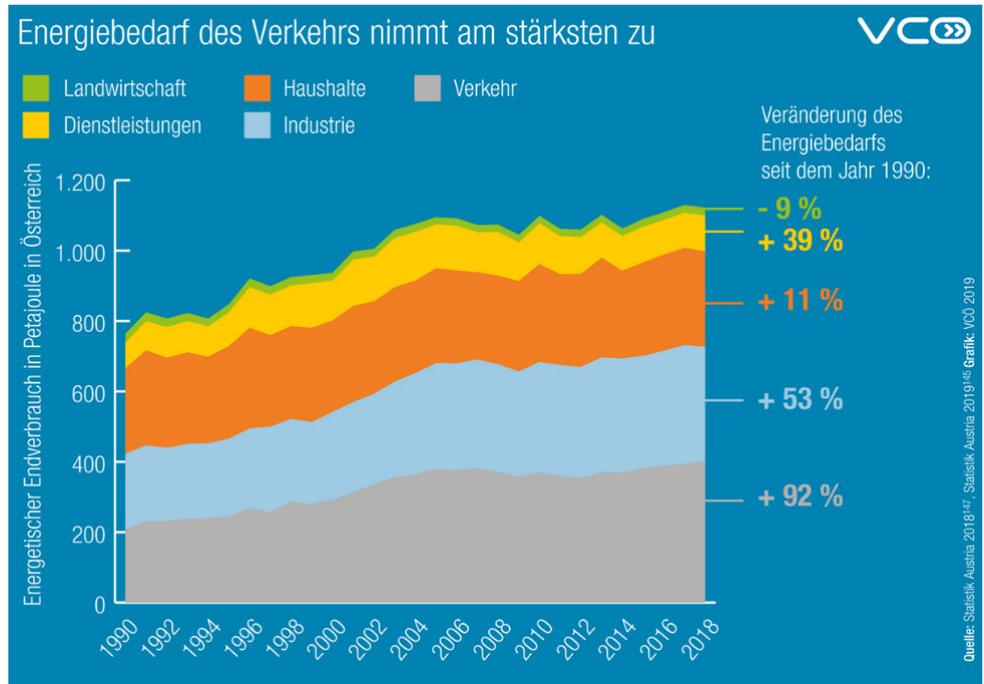


Abb. SDG7_04: Energiebedarf der einzelnen Sektoren. Quelle: Verkehrsclub Österreich (VCÖ) VCÖ, 2019.

// Fig. SDG7_04: Energy demand in respective sectors. Source: VCÖ, 2019.

In der aktuellen Entwicklung der Struktur des Endverbrauchs fällt besonders die Mobilität auf (**Abb. SDG7_04**): Dieser Sektor stellt einen großen Anteil dar und zeigt gleichzeitig das stärkste Wachstum des Energieverbrauchs auf (**Abb. SDG7_05**) (BMNT, 2019).

Energieintensität der Personenkraftwagen

Index 2005 = 100

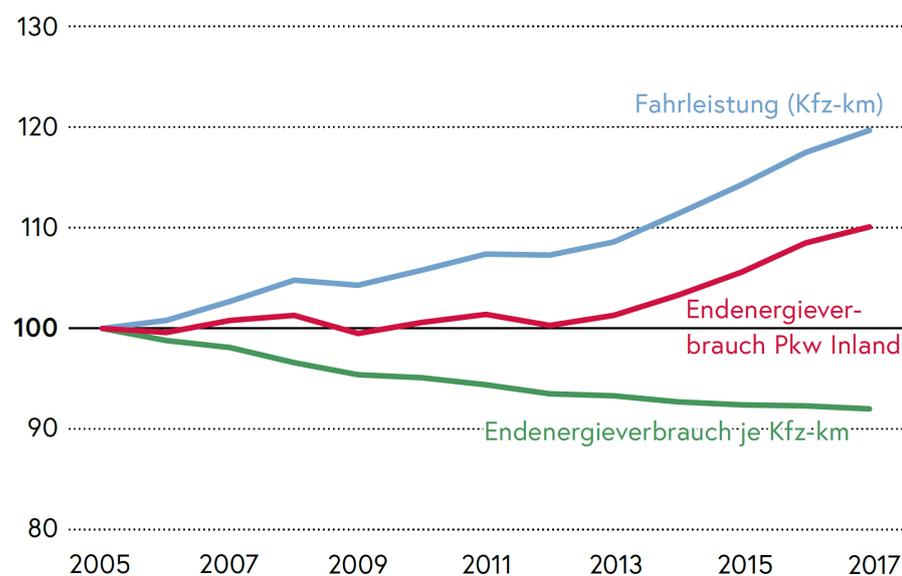


Abb. SDG7_05: Energieintensität der Personenkraftwagen. Quelle: BMNT, 2019.

// Fig. SDG7_05: energy intensity of cars. Source: BMNT, 2019.

Zur Aufrechterhaltung des derzeit guten technischen Versorgungszustands (Wegscheider-Pichler, 2020) soll der Netzausbau vorangetrieben werden, um auch in Zukunft ein leistungsfähiges Energienetz zu haben, das die Anforderungen dezentraler und volatiler Energieerzeugung beantwortet.

Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz sollen bei Haushalten als auch Unternehmen forciert werden. Öffentliche Institutionen sollen hierbei eine Vorbildwirkung einnehmen. Da die heutigen Technologien für die Erreichung der langfristigen, ambitionierten Zielsetzungen nicht ausreichend sind, ist es notwendig die Innovationskraft in Österreich weiter auszubauen. Das Energiesystem muss weiterentwickelt werden und unter dem Gesichtspunkt der Sektorkopplung derzeit getrennte Systeme miteinander verbunden werden. Auf dem Weg dorthin sollen zweckmäßige Brückentechnologien eingesetzt werden. Ebenso soll den Österreicher_innen die Möglichkeit geboten werden, sich als *Prosumer* bei der Erzeugung von erneuerbarer Energie zu beteiligen.

Aus Sicht der SDG 7-Gruppe sind mit den genannten Aufgaben und Zielsetzungen bereits wesentliche, relevante Themen behandelt. Allerdings sollten zusätzlich noch *Spillover*-Effekte, eine globale Sichtweise und prozedurale Aspekte fokussiert werden. Entscheidungen und Handlungen bringen oftmals indirekt Effekte mit sich, die sachlich, zeitlich oder räumlich zum Teil nicht oder nur bedingt gewollt sind. Um solche über den Zielbereich hinausgehenden Wirkungen zu berücksichtigen, werden *Spillover*-Effekte in der Betrachtung seitens der SDG 7-Gruppe berücksichtigt. Mit der globalen Sichtweise soll insbesondere der Beitrag, den Österreich zugunsten der Erreichung der SDG 7-Ziele anderer Länder, leisten kann, betrachtet werden. Hierbei geht es einerseits um eine direkte Vorbildwirkung Österreichs als auch andererseits um die Multiplizierbarkeit von Maßnahmen anderenorts. In Verbindung mit der Multiplizierbarkeit kommt auch eine marktorientierte Sichtweise zum Einsatz. Hierbei gilt es zu analysieren, welche Errungenschaften Österreichs auch woanders direkt oder etwas abgewandelt übertragen werden können. Österreichische Institutionen und Unternehmen könnten in diesem Zusammenhang für andere Länder als Auftragnehmer oder *Consultant* mit entsprechender Expertise agieren. Mit den prozeduralen Aspekten werden die strukturellen/formalen Dimensionen der im Rahmen der SDG 7-Gruppe entwickelten Maßnahmen bzw. Optionen erfasst und damit etwa die Quantitäten, Abläufe sowie verbundenen Botschaften beschrieben.

07.1.3 Systemgrenzen des SDGs

Juristische, soziale und technische Abschätzungen der Optionen werden auf die österreichischen Landesgrenzen beschränkt, entsprechend ergibt sich eine nachrangige Behandlung der Targets a und b.

Die Lernkurven und Skaleneffekte neuer Technologien im Energiesektor führen zu internationalen *Spillover*-Effekten z. B. bei den Stromgestehungskosten. Als Beispiel bietet sich hier die Preisentwicklung von Photovoltaik über die vergangenen Jahrzehnte an. Eine Einflussnahme auf eine derartige Entwicklung ist zum Beispiel möglich durch den Import von RES anstatt fossiler Energieträger, also die Stärkung der Nachfrage.

Für die Optionen wird der Zeitraum bis 2030 und 2050 als relevant angesehen. Grundlegend hierfür ist, dass *lock-in* bei Technologien vermieden werden sollen. Dies erscheint bei Energietechnologien als zielführend, bspw. in Anbetracht der langen Lebensdauern und der Investitionsvolumina bei der Infrastruktur. Brückentechnologien stellen zweifelsohne einen wichtigen Pfeiler für die Transition im Energiesystem dar, dennoch wäre ein alleiniger Fokus darauf zu kurz gegriffen.

07.1.4 Potenzielle Synergien und Widersprüche zwischen den SDGs

Das SDG 7 hat Überschneidungen mit fast allen SDGs, da das Themengebiet Energie für andere SDGs vielfach eine Querschnittsmaterie darstellt. Es besteht seitens der SDG 7-Gruppe eine enge Kooperation mit Gruppe SDG 9 und SDG 12 und ein Austausch mit sämtlichen anderen SDGs.

Naturgemäß finden sich auch Widersprüche zu anderen SDGs bzw. deren Optionen. Handelt es sich um ein begrenzt verfügbares Gut, tritt in jeglicher Situation gewissenmaßen eine Konkurrenzsituation ein. Solch ein Konflikt kann beim Einsatz von Finanzmitteln entstehen. Monetäre Mittel, welche bspw. für Infrastrukturinvestitionen budgetiert werden, können nicht gleichzeitig für andere Verwendungszwecke eingesetzt werden. Hervorzuheben ist allerdings, dass seitens der SDG 7-Gruppe volkswirtschaftliche und soziale Aspekte keineswegs außer Acht gelassen werden müssen.

Literatur

Birgit Kacerovsky (Oesterreichs Energie, Hrsg.). (2017). *Hohe Versorgungssicherheit ist keine Selbstverständlichkeit. Presseausendung*. https://www.ots.at/presseausendung/OTS_20170811_OTS0056/oesterreichs-energie-hohe-versorgungssicherheit-ist-keine-selbstverstaendlichkeit [30.09.2021].

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT). (2019). *Energie in Österreich 2019 – Zahlen, Daten, Fakten* (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Hrsg.). Wien: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus.

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT). (2018, April). *#mission2030 Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung*. Wien.

Creutzig, F., Goldschmidt, J. C., Lehmann, P., Schmid, E., Blücher, F. von, Breyer, C. et al. (2014). Catching two European birds with one renewable stone: Mitigating climate change and Eurozone crisis by an energy transition. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38, 1015–1028. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.028>.

Sejkora, C., Kühberger, L., Radner, F., Trattner, A. & Kien-

berger, T. (2020). Exergy as Criteria for Efficient Energy Systems—A Spatially Resolved Comparison of the Current Exergy Consumption, the Current Useful Exergy Demand and Renewable Exergy Potential. *Energies*, 13(4), 843. <https://doi.org/10.3390/en13040843>.

Statistik Austria, z. F. (2018, Dezember). *Indikatoren von SDG7*. Wien: Statistik Austria.

Wegscheider-Pichler, A. (Bundesanstalt Statistik Österreich, Hrsg.). (2019). *3% der österreichischen Haushalte von Energiearmut betroffen. Pressemitteilung: 11.988-054/19*, Statistik Austria. Verfügbar unter: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/120525.html [30.09.2021].

Wegscheider-Pichler, A. (2020, Mai). *Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung in Österreich. SDG-Indikatorenbericht; Endbericht 2020* (STATISTIK AUSTRIA Bundesanstalt Statistik Österreich, Hrsg.). Wien. Verfügbar unter: https://statistik.at/web_de/services/publikationen/1/index.html?includePage=detail-edView§ionName=Allgemein&pubId=784 [30.09.2021].

Wegscheider-Pichler, A. (2020, Mai). *Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung in Österreich. SDG-Indikatorenbericht; Endbericht 2020* (STATISTIK AUSTRIA Bundesanstalt Statistik Österreich, Hrsg.). Wien. Verfügbar unter: https://statistik.at/web_de/services/publikationen/1/index.html?includePage=detail-edView§ionName=Allgemein&pubId=784 [30.09.2021].