

Policy Brief

Oktober 2022

Policy Brief Nr. 12/2022

Global denken, international abstimmen, lokal umsetzen - für eine erfolgreiche Energiewende

Sarah Lappöhn
Christian Kimmich
Elisabeth Laa
Kerstin Plank



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna

AutorInnen

Sarah Lappöhn, Christian Kimmich, Elisabeth Laa und Kerstin Plank

Redakteur

Thomas König

Titel

Global denken, international abstimmen, lokal umsetzen - für eine erfolgreiche Energiewende

Kontakt

T +43 1 59991-112

E lappoehn@ihs.ac.at

Institut für Höhere Studien – Institute for Advanced Studies (IHS)

Josefstädter Straße 39, A-1080 Vienna

T +43 1 59991-0

F +43 1 59991-555

www.ihs.ac.at

ZVR: 066207973

Lizenz



Global denken, international abstimmen, lokal umsetzen - für eine erfolgreiche Energiewende von Sarah Lappöhn, Christian Kimmich, Elisabeth Laa und Kerstin Plank ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Alle Inhalte sind ohne Gewähr. Jegliche Haftung der Mitwirkenden oder des IHS aus dem Inhalt dieses Werkes ist ausgeschlossen.



Alle IHS Policy Briefs sind online verfügbar: http://irihs.ihs.ac.at/view/ihs_series/ser=5Fpol.html

Dieser Policy Brief kann kostenlos heruntergeladen werden: <http://irihs.ihs.ac.at/6291/>

Zusammenfassung

Seit 2021 regelt das Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) den Ausbau von Energie aus erneuerbaren Quellen für Österreich. Für die kommende Dekade sieht es einen substanziellen Anstieg der erneuerbaren Energie am gesamten Stromverbrauch in Österreich vor, der mit einem geplanten Ausbau von 27 TWh gesetzlich verankert ist. Damit stellt das Gesetz den politisch bisher ambitioniertesten Ansatz dar, die ökologische Transformation in Österreich voranzutreiben.

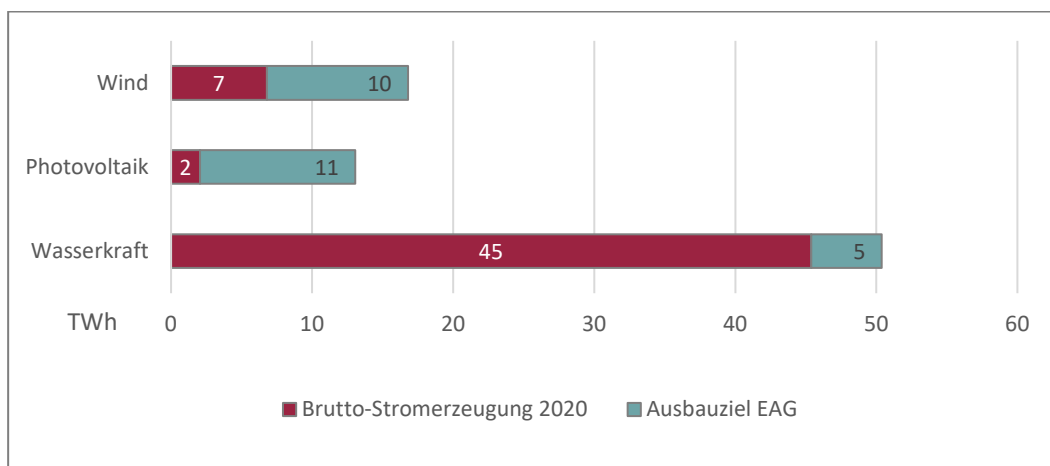
Der vorliegende Policy Brief erörtert, unter welchen Rahmenbedingungen dieser Ausbau gelingen kann. Es ist globales und systemisches Denken nötig, welches Wechselwirkungen von verschiedenen Subsystemen und deren AkteurInnen berücksichtigt. Erforderlich sind Transparenz von Informationen sowie Koordination von Handlungen in einem offenen Diskurs. Auch neue geopolitische Abhängigkeiten und ungewollte ökologische und soziale Auswirkungen auf andere Staaten müssen mitgedacht werden.

Schlagwörter: Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG), Energiewende, Ressourcenabhängigkeit

1 Hintergrund

Das Anfang Juli 2021 vom Nationalrat beschlossene Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) sieht vor, den Anteil der erneuerbaren Energien¹ am gesamten Stromverbrauch bis 2030 national bilanziell² auf 100 Prozent zu steigern (BGBl. I Nr. 150/2021). Investitionszuschüsse, Marktprämien und die Förderung von Energiegemeinschaften sollen dazu beitragen, die heimische Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen bis 2030 um 27 Terawattstunden (TWh) zu erhöhen.³ Das Gesetz gibt ambitionierte Ziele vor: Mit 11 TWh soll der größte Ausbau auf Photovoltaik entfallen, gefolgt von Windkraft (10 TWh), Wasserkraft (5 TWh) sowie Biomasse (1 TWh). Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, sind vor allem für die Stromerzeugung aus Photovoltaik und Windkraft hohe Ausbauraten vorgesehen. Der Ausbau von Wasserkraft ist dagegen schon weit fortgeschritten; zudem ist das Ausbau-Potenzial dafür laut einer Studie von Pöyry Austria (2018) weitgehend erschöpft.

Abbildung 1: Heimische Brutto-Stromerzeugung in TWh aus Wasserkraft, Photovoltaik und Wind 2020 und gemäß Ausbauzielen des EAG



Quelle: E-Control (2021); BGBl. I Nr. 2021/150. Eigene Darstellung.

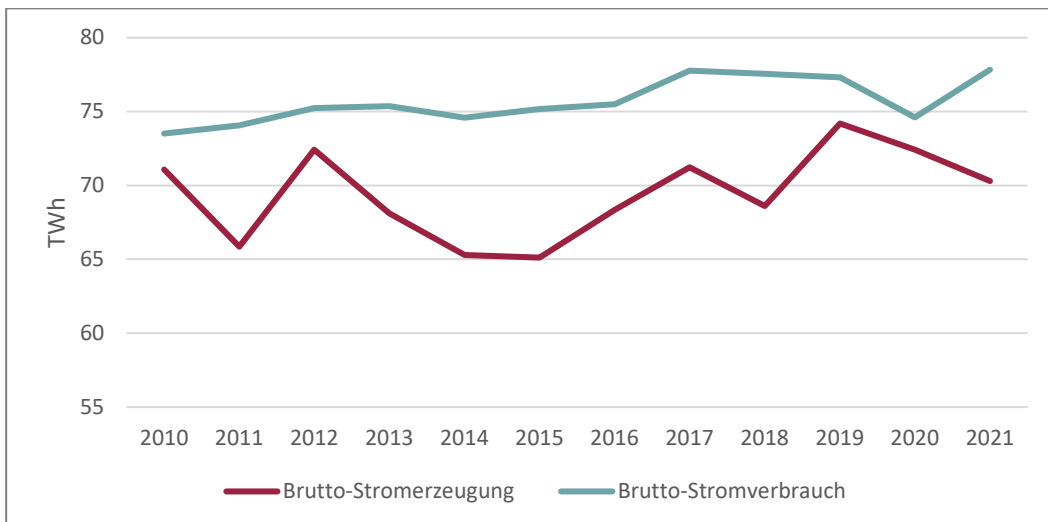
¹ Das EAG definiert erneuerbare Energie als „Energie aus erneuerbaren, nichtfossilen Energiequellen, das heißt Wind, Sonne (Solarthermie und Photovoltaik), geothermische Energie, Umgebungsenergie, Gezeiten-, Wellen- und sonstige Meeresenergie, Wasserkraft und Energie aus Biomasse, Deponiegas, Klärgas, Biogas und erneuerbarem Gas.“ (BGB, 2021, S. 7). Diese Definition entspricht fast exakt der Definition laut EU-Richtlinie 2018/2001 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Europäisches Parlament, 2018, S. 21), mit dem einzigen Unterschied, dass das EAG zusätzlich erneuerbares Gas anführt.

² Bilanziell bedeutet, dass zur Abdeckung von Spitzen im Strombedarf oder zum Ausgleich von Ausfällen weiterhin Energie aus fossilen Kraftwerken bezogen werden kann. Solche Bezüge müssen jedoch künftig durch Exporte von Strom aus erneuerbaren Energiequellen ausgeglichen werden, um „national bilanziell“ auf 100 Prozent Strom aus Erneuerbaren zu kommen.

³ Das Gesetz wurde am 12. Oktober 2021 zum ersten und am 14. Februar 2022 zum zweiten Mal novelliert; auf die geplanten Ausbauraten hatte dies jedoch keine Auswirkungen (BGBl. I Nr. 181/2021 und BGBl. I Nr. 7/2022).

Im Jahr 2020 lag die österreichweite Brutto-Stromerzeugung – also die insgesamt heimisch produzierte Strommenge – bei rund 73 TWh, wovon 45 TWh aus Wasserkraft, 7 TWh aus Wind und 2 TWh aus Photovoltaik erzeugt wurden. Zusammen mit biogenen Brennstoffen lag der Anteil dieser Technologien an der heimischen Stromerzeugung damit bei rund 80 Prozent (E-Control, 2021)⁴. Der Brutto-Inlandsstromverbrauch betrug 2020 inklusive Eigenbedarf, Netzverlusten und Betrieb von Pumpspeicherkraftwerken 75 TWh. Insgesamt wurden 22 TWh Strom exportiert sowie 25 TWh importiert (E-Control, 2021). In Abbildung 2 sind für Österreich für den Zeitraum 2010 bis 2021 die jährliche Brutto-Stromerzeugung sowie der Brutto-Stromverbrauch gegenübergestellt – dabei wird ersichtlich, dass der Brutto-Inlandsstromverbrauch im gesamten Betrachtungszeitraum über der heimischen Brutto-Stromerzeugung liegt.

Abbildung 2: Jährliche Brutto-Stromerzeugung sowie jährlicher Brutto-Stromverbrauch in Österreich in TWh, 2010–2021



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von E-Control (2022). Anmerkung: Die Daten der Grafik basieren auf aktuellen Daten der E-Control (2022), die von der Statistikbroschüre der E-Control (2021) abweichen können.

Im Rahmen einer vom IHS durchgeführten Studie zu den volkswirtschaftlichen kurz- und mittelfristigen ökonomischen Wirkungen des EAG (Lappöhn et al., 2022)⁵ wurde auch

⁴ Laut REDII der EU bezeichnet „Biomasse“ den „biologisch abbaubaren Teil von Produkten, Abfällen und Reststoffen biologischen Ursprungs“, „Biomasse-Brennstoffe“ werden als „gasförmige und feste Kraft- und Brennstoffe, die aus Biomasse hergestellt werden“, bezeichnet. Zu „Biogas“ zählen „gasförmige Kraft- und Brennstoffe, die aus Biomasse hergestellt werden“. (Europäisches Parlament, 2018, S. 22). Laut EAG wird „Biogas“ als „gasförmige Kraft- und Brennstoffe, die durch Vergärung von Biomasse hergestellt werden“ bezeichnet. „Biomasse“ stellt analog zur REDII den biologisch abbaubaren Teil von Produkten, Abfällen und Reststoffen biologischen Ursprungs dar. „Biomasse-Brennstoffe“ sind ebenso analog zur REDII als gasförmige und feste Kraft- und Brennstoffe, die aus Biomasse hergestellt werden, definiert (BGB, 2021, S. 7)

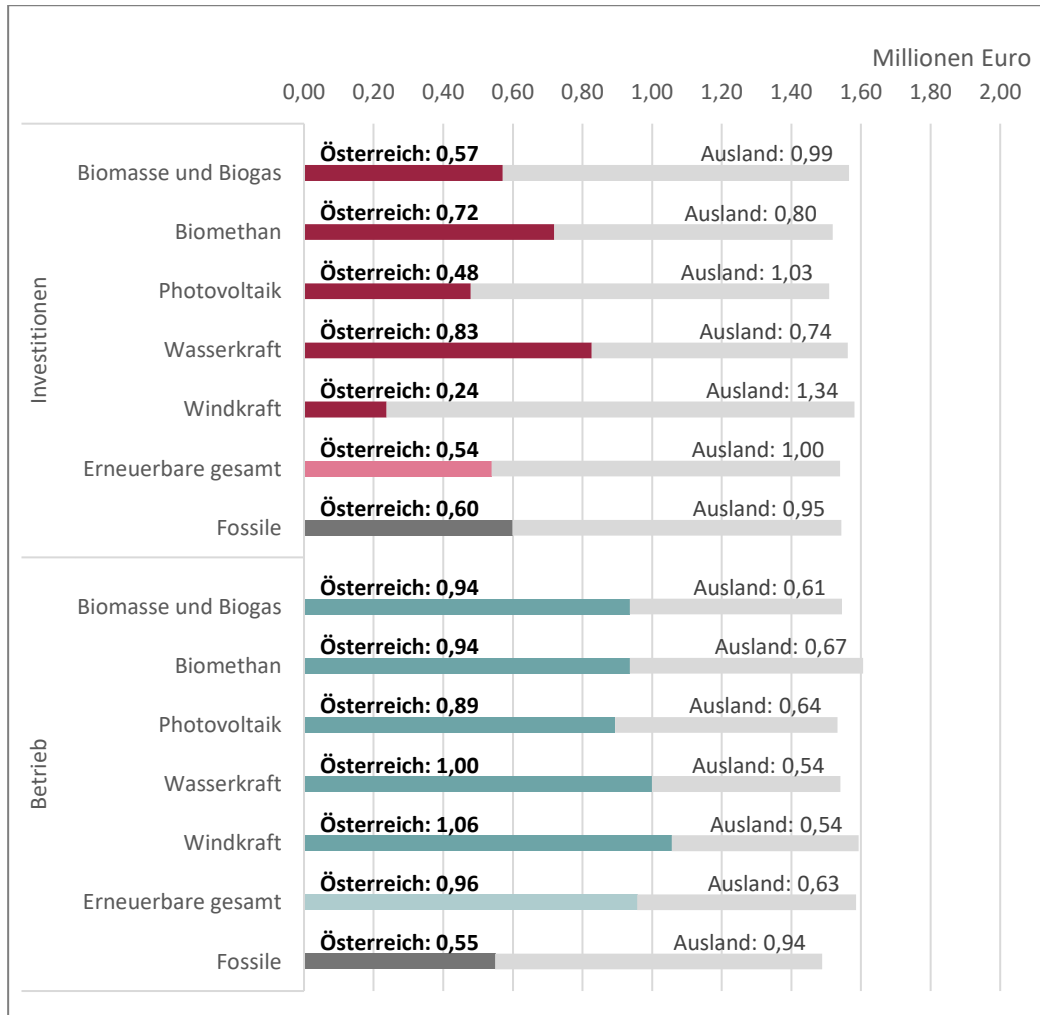
⁵ Die Studie wurde im Rahmen einer Förderung vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) zum Kapazitätsaufbau im Bereich Umweltökonomie durchgeführt.

den beiden zentralen Fragen nachgegangen, wie der Ausbau der erneuerbaren Energiequellen in Österreich erfolgreich gestaltet werden kann und welche Hindernisse dafür zu überwinden wären. Dazu wurde ein halbtägiger Workshop zur Szenarienentwicklung mit rund 25 TeilnehmerInnen aus den Bereichen Wirtschaft, Politik und Technik veranstaltet. Darüber hinaus wurden mit VertreterInnen der Verbände der jeweiligen erneuerbaren Energien insgesamt sechs Interviews geführt. Der vorliegende Policy Brief bereitet die dabei gesammelten Erkenntnisse der ExpertInnen und handelnden AkteurInnen auf. Auch wenn er keine eindeutigen und klaren Handlungsanleitungen für eine erfolgreiche Energiewende bietet, so legt er doch die Rahmenbedingungen fest, die für eine erfolgreiche Realisierung der im EAG formulierten, ambitionierten Ziele, erforderlich sind. Dazu gehören die Förderung der lokalen Umsetzung und das Aufzeigen volkswirtschaftlicher Potenziale, globales Denken, die Diversifikation von neuen Abhängigkeiten und das Mitbedenken von Verbrauchsreduktionen.

2 Lokale Umsetzung fördern, volkswirtschaftliche Potenziale aufzeigen

Ein wesentlicher Aspekt dafür, dass die im Rahmen des EAG formulierten Ziele erreicht werden können, ist das Aufzeigen der volkswirtschaftlichen Potenziale durch eine begleitende nuancierte Analyse der ökonomischen Effekte. So hat unsere Studie etwa verdeutlicht, dass Investitionen in die Nutzung erneuerbare Energieträger, etwa durch die Errichtung eines großen PV- oder Windparks, durch den Ankauf der Anlagenteile oder die Dienstleistung der Errichtung einmalige ökonomische Effekte auslösen. Betriebseffekte bewirken darüber hinaus auch längerfristig ökonomische Effekte, beispielsweise durch die erforderliche Wartung, Reinigung und Überwachung neu errichteter Anlagen. Unsere Berechnungen zeigen, dass im Betrieb von allen betrachteten erneuerbaren Energieträgern deutlich mehr heimische Wertschöpfung in Österreich gehalten werden kann, als dies bei fossilen Energieträgern der Fall ist (siehe Abbildung 3). Zugleich zeigt sich aber auch, dass die heimischen Wertschöpfungseffekte bei den Investitionseffekten der einzelnen Stromerzeugungstechnologien sehr heterogen sind. Dies trifft auch auf die Beschäftigung zu.

Abbildung 3: Heimische und ausländische Wertschöpfungseffekte je einer Million Euro Investitions- bzw. Betriebskosten



Quelle: Lappöhn et al. (2022, S. 94)

Auch ein Ausbau von Forschungs- und Entwicklungsleistungen sowie der Produktion von Anlagenteilen in Österreich würde nachhaltig Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich sichern. So wurden beispielsweise von einem führenden Solar-Unternehmen in Kärnten Investitionspläne zum Ausbau der Produktionskapazitäten in Österreich veröffentlicht (KIOTO Photovoltaics GmbH, o. J.): Die heimische Produktion könnte nicht nur der eigenen Energiewende dienen, sondern auch in Form von Exporten erfolgreich sein. Von den befragten ExpertInnen wurde angegeben, dass vor allem die Batterie- und Speicherproduktion und die Produktion von Wechselrichtern für Photovoltaikanlagen in Österreich realistisch ausbaubar wären.

Das IHS hat daher – basierend auf den Ergebnissen des ExpertInnen-Workshops – auch ein Szenario untersucht, bei dem der derzeit hohe Importanteil von Photovoltaik-Modulen und Wechselrichtern hypothetisch halbiert wird.⁶ Aus volkswirtschaftlicher Sicht erscheint dies vorteilhaft. Ein Ausbau der Produktion von Anlagenteilen in Österreich könnte auch zu einer Erhöhung der Kosten für diese Produkte führen, da die Produktion in Österreich nicht mit den niedrigeren Produktionskosten in beispielsweise China mithalten kann. Dies könnte aber durch Rundum-Service bei dem Produkt und zugehörige Dienstleistung aus einer Hand kommen wettgemacht werden, wodurch der höhere Preis sich nicht notwendigerweise negativ niederschlagen muss. Inwiefern welches heimische Produktionspotenzial auch tatsächlich für verschiedene Produkte vorhanden ist und welche Schritte für eine erfolgreiche Umsetzung nötig sind, müsste im Detail eruiert werden.

3 Globales Denken ermöglichen

Ein Unterfangen wie die nunmehr in Angriff genommene Energiewende erfordert Rahmenbedingungen, die es ermöglichen, nachzubessern und aus Erfahrungen zu lernen. Im Zuge der ExpertInnengespräche sind drei spezifische Voraussetzungen deutlich geworden, die hier zu nennen sind. Erstens, dass ein umfassender Überblick zum Kenntnisstand zu den verschiedenen Aspekten der Energiewende gegeben ist, zweitens, dass handelnde und betroffene Gruppen gegenseitig informiert sind, und drittens, dass gemeinsam mit den anderen europäischen Ländern vorgegangen wird.

3.1 Transparenz des aktuellen Kenntnisstands

Tatsächlich gibt es schon eine Vielzahl an Daten und Studien zur Energiewende. Aus unserer Sicht sollten alle Studienergebnisse und Daten der interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Einen wichtigen Schritt hat in dem Zusammenhang der Gesetzgeber unternommen, der in einer Novelle des Bundes-Verfassungsgesetzes ab Anfang 2023 die Veröffentlichung von Studien, die für die öffentliche Hand erstellt wurden, vorschreibt: „Studien, Gutachten und Umfragen, die sie in Auftrag gegeben haben, samt deren Kosten in einer für jedermann zugänglichen Art und Weise zu veröffentlichen, solange und soweit deren Geheimhaltung nicht gemäß Abs. 3 geboten ist“ (Art. 20 B-VG). Es wäre wünschenswert, wenn diese Bestimmung retroaktiv auch für

⁶ Bei PV-Modulen wurde eine Reduktion der Importquote von 85 auf 42,5 Prozent angenommen und bei Wechselrichtern von 60 auf 30 Prozent. Dabei ist jedoch anzumerken, dass angesichts der hohen geplanten Investitionen in Photovoltaik auch schon eine wesentliche Steigerung der heimischen Produktionskapazitäten nötig ist, um diese Importquoten bloß stabil zu halten.

bereits abgeschlossene Studien und Gutachten angewendet wird, um den kollektiven Wissensstand zu verbessern.

Neben den öffentlichen Stellen ist aber auch die Wissenschaft selbst gefordert: Bezüglich der Aufbereitung und methodischen Qualität von Studien haben die ExpertInnen darauf hingewiesen, dass es mehr Transparenz etwa bezüglich der getroffenen Annahmen und verwendeten Methoden geben sollte. Es wurde festgestellt, dass es zum Teil zu erheblichen Unterschieden in Studienergebnissen kommt, die unter anderem auf unterschiedlichen Methoden, Annahmen und Datenmaterial beruhen. Damit die Ergebnisse nachvollziehbar sind, müssen die Studien selbst transparent gestaltet werden.

3.2 Transparente Rahmenbedingungen für alle AkteurInnen schaffen

An der Umsetzung des EAG sind viele AkteurInnen und Gesellschaftsgruppen beteiligt – direkt und indirekt. So müssen nicht nur Anlagen neu errichtet oder revitalisiert werden, sondern auch die Übertragungs- und Verteilnetze ausgebaut werden. Die zukünftigen Anlagenkapazitäten müssen mit den Verteilnetzen abgestimmt sein. Zudem müssen die Unternehmen, welche die Anlagen bauen und warten, genügend Arbeitskräfte einplanen, wobei begleitende Qualifizierungsmaßnahmen erforderlich sind.⁷ Private Haushalte benötigen für ihre Investitionen in erneuerbare Energien, aber auch für die Gründung von Energiegemeinschaften Beratungsunterstützung. Mit dem Ausbau der erneuerbaren Energieträger gehen auch Zielkonflikte einher, die offen ausgesprochen werden müssen. Von Investitionsprogrammen wie dem EAG profitieren nicht alle Bevölkerungsgruppen, zumindest nicht im gleichen Ausmaß. Um zwei konkrete Beispiele zu nennen: HausbesitzerInnen sind etwa bevorteilt, weil sie geförderte Photovoltaikanlagen auf dem Dach montieren und Strom aus Eigenproduktion konsumieren können, während MieterInnen hier größere Restriktionen haben, auch wenn es inzwischen verschiedene Beteiligungsmöglichkeiten und -projekte gibt, beispielsweise durch Energiegemeinschaften. Auch auf die Geschlechtergerechtigkeit kann es Auswirkungen geben: bisher profitieren vor allem Männer, deren Arbeitsplätze durch Investitionen in Erneuerbare gesichert werden (siehe Lappöhn et al., 2022). Andere kritische Zielkonflikte betreffen die Flächennutzungen und die Spannung

⁷ Das IHS führt im Auftrag der Stadt Wien eine Studie im Rahmen der Wiener PV-Offensive zu Photovoltaik-Wirtschaft und dem Wiener Arbeitsmarkt durch, bei der unter anderem der Frage nach einem potenziellen Fachkräftemangel als Folge des geplanten, massiven Ausbaus der Photovoltaik-Leistung nachgegangen wird. Gewisse für den Ausbau der erneuerbaren Energien relevanten Berufe, wie etwa ElektroinstallateurInnen/ElektromonteurInnen oder MaurerInnen gelten bereits jetzt als bundesweite Mangelberufe (Bundesministerium für Arbeit, 2022).

zwischen einer raschen Umsetzung des EAG und langwierigen Umweltverträglichkeitsprüfungen.

Laut Zwischenbericht der aktuellen „RES-Simplify-Studie“ der Europäischen Kommission machen Verwaltungs- und Netzprobleme fast die Hälfte der identifizierten Hindernisse für die Umsetzung neuer erneuerbarer Energie Projekte in der EU aus, Tendenz steigend. Besonders für Windkraft und Photovoltaik spielen administrative Hindernisse – bürokratischer Aufwand, unklare Rahmenbedingungen oder intransparente Verfahren – mittlerweile eine große Rolle. (Europäische Kommission, 2022a).

Die Einbeziehung und Beteiligung aller Ebenen sind entscheidend, denn während das EAG ein Bundesgesetz ist und die Förderungen für den Ausbau vom Bund kommen, fallen viele Kompetenzbereiche der Umsetzung den Ländern zu. Für die Raumordnung spielen zudem auch die Gemeinden eine wesentliche Rolle. Gemeinden können die Flächennutzung für erneuerbare Energien verhindern. Das NIMBY-Problem („not in my backyard“=nicht in meinem Garten) könnte reduziert werden, wenn ein gemeinschaftliches Vorgehen angestrebt wird: jede Gemeinde kann und soll die Energiewende mittragen. Dies könnte beispielsweise durch die finanzielle und eigentumsrechtliche Beteiligung von standortnahen Gemeinden und AnwohnerInnen an den Anlagen gefördert werden.

Analog dazu bedarf es auch auf Ebene der Bundesländer der Ausarbeitung einer gemeinsamen Strategie. Ergebnissen einer Studie der Österreichischen Energieagentur zufolge belaufen sich Stand Anfang 2021 alle Ausbauziele der einzelnen Bundesländer auf insgesamt 10,4 TWh (Baumann et al., 2021). Damit wäre das Ausbauziel von 27 TWh klar verfehlt. Auch hier bedarf es eines strukturierten Prozesses unter Einbindung aller relevanten AkteurInnen, um die Ausbauziele der Länder mit den Bundeszielen in Einklang zu bringen. Erschwerend kommt noch hinzu, dass etwa Wien nicht in der Lage sein wird, sich selbst mit 100 Prozent erneuerbarem Strom zu versorgen. Niederösterreich dagegen deckt seinen Strombedarf bereits seit 2015 bilanziell rein aus erneuerbarem Strom (Böswarth-Dörfler & Fischer, 2019). Im gesamtstaatlichen Interesse bedeutet das, dass manche Bundesländer ihre Produktionskapazitäten über die Deckung des eigenen Bedarfs ausbauen müssen.

Dabei braucht es klare Rahmenbedingungen für alle AkteurInnen und schnelle, unbürokratische Umweltverträglichkeitsprüfungen und Genehmigungsverfahren für neue Anlagen, wie die bereits erwähnte „RES Simplify-Studie“ der Europäischen Kommission zeigt (2022a). Da die Energiewende mit hohen Investitionskosten verbunden ist, müssen Unternehmen und private Haushalte längerfristig planen können. Jeder Risikofaktor, wie etwa langwierige Genehmigungsverfahren, schlägt sich auch in den Finanzierungskosten nieder.

3.3 International abstimmen und lernen

Klimapolitik ist ein internationales Anliegen, welches von Nationalstaaten gelöst werden soll. Österreich ist hier in der glücklichen Lage, mit der Europäischen Union bereits in ein enges transnationales Netzwerk eingebunden zu sein. Als Beispiel, wie durch europäisches Vorgehen eine Energiewende in den Mitgliedstaaten vorangetrieben werden könnte, dient ein rezenter Vorschlag der Europäischen Kommission, der eine Ausweisungspflicht für Wind- und PV-Flächen vorsieht. Dazu sollen einige Richtlinien des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates adaptiert werden, um unter anderem die Genehmigungsverfahren für erneuerbare Energie Projekte zu beschleunigen und die Mitgliedstaaten zu verpflichten *„solche Gebiete als „go-to“-Gebiete für erneuerbare Energien aus[zu]weisen, die sich besonders für die Entwicklung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien eignen und in denen die Nutzung der jeweiligen Art der erneuerbaren Energiequelle voraussichtlich keine erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt hat“* (Europäische Kommission, 2022b, S. 14).

Auch hinsichtlich des wirtschaftlichen Wettbewerbs sind Kooperationen auf Ebene der Europäischen Union von zentraler Bedeutung. Österreich gehört jetzt schon in einigen Technologien der erneuerbaren Energien – beispielsweise im Bereich Wasserkraft – zu den SpitzenreiterInnen. Jedoch kann Österreich nicht in allen Bereichen erfolgreich sein. Daher ist es wichtig, dass sich die Länder der Europäischen Union gut koordinieren, um abgestimmte Investitionen zu tätigen und damit Abhängigkeiten von außereuropäischen Ländern berücksichtigt und wo sinnvoll reduziert werden. Dies könnte beispielsweise im Rahmen von Important Projects of Common European Interest (IPCEI) geschehen⁸.

Der Ausbau erneuerbarer Energieträger in Österreich und der EU hat neben der (angestrebten) Emissionsreduktion allerdings auch potenziell negative ökologische, soziale und ökonomische Auswirkungen auf jene Staaten, welche die Rohstoffe für die Energiewende fördern und verarbeiten. Hier muss sichergestellt werden, dass negative Umwelteinflüsse nicht einfach in andere Länder ausgelagert werden. Zudem bieten Länder des sogenannten Globalen Südens auch ein großes Potenzial für Fortschritte in Richtung der Klimaziele. Partnerschaften zur Finanzierung und für den Austausch von Wissen können dabei einen großen Beitrag leisten. Auch das Lernen von den Erfolgen und Problemen anderer Länder – beispielsweise von deutschen Photovoltaik-Herstellern – ist wesentlich in diesem Prozess.

⁸IPCEI sind ein Instrument der Europäischen Union zur finanziellen Förderung transnationaler Kooperationen bei strategisch bedeutenden Projekten, die auch für die Bereiche Umwelt und Energie an Bedeutung gewinnen (siehe <https://www.bmk.gv.at/themen/innovation/internationales/ipcei.html>).

4 Neue Abhängigkeiten diversifizieren

Mit dem Krieg in der Ukraine ist Österreichs Abhängigkeit von russischem Gas ins Zentrum der öffentlichen Aufmerksamkeit gerückt (Kimmich et al., 2022). Verhältnismäßig wenig Aufmerksamkeit hat bisher die Abhängigkeit von anderen Rohstoffen bekommen. Dabei sind der Abbau und die Verarbeitung von vielen Rostoffen ebenfalls auf wenige Länder konzentriert (Internationale Energieagentur, 2022). In einer Studie hat sich ein Team des IHS auch dem Thema der kritischen und strategisch wichtigen Rohstoffe für die EU gewidmet (Weyerstrass et al., 2021). In der Studie wird deutlich, dass auch besonders die Windkraft von Rohstoffimporten mit hohem und sehr hohem Risiko abhängig ist, etwa bei leichten und schweren seltenen Erden, die fast ausschließlich aus China bezogen werden. Das wiederum hat Auswirkungen auf den Ausbau erneuerbarer Energietechnologien, durch den die Abhängigkeit von einzelnen Ländern eigentlich stark reduziert werden soll. Auch eine Studie der Internationalen Energieagentur (2022) zeigt, dass bei der Stromerzeugung aus Erneuerbaren keine Rede von Unabhängigkeit sein kann.

4.1 Rohstoffe für erneuerbare Energieerzeugung

Für die Herstellung von Photovoltaik-Anlagen wird vor allem Kupfer und Silizium benötigt. Für Windenergie-Anlagen auf dem Festland sind Kupfer und Zink zentrale Metalle. Doch auch andere Roh- und Baustoffe – wie beispielsweise Aluminium, Eisen, Sand und Zement – sind für den Ausbau von erneuerbaren Energieträgern erforderlich. Der Abbau von Rohstoffen konzentriert sich zwar durchgängig auf wenige Staaten, jedoch nehmen je nach Rohstoff unterschiedliche Weltregionen eine Schlüsselrolle ein. So tragen Chile und Peru zu rund 40 Prozent des weltweiten Kupferabbaus bei (Internationale Energieagentur, 2022). Hinsichtlich der Aufbereitung nimmt China bei vielen Rohstoffen eine dominante Stellung ein. So ist das Land bei Kupfer, Nickel, Lithium, Kobalt und seltenen Erden der weltweit wichtigste Aufbereiter der Rohstoffe. Doch was passiert, wenn China beispielsweise den Export von für die Windkraft essenziellen Magnetmetallen wie Neodym einstellen würde?

Nicht nur aus einer geopolitischen Perspektive ist diese Abhängigkeit kritisch. Der Abbau und die Aufbereitung von Rohstoffen gehen häufig mit schlechten Arbeitsbedingungen und negativen ökologischen Auswirkungen einher. In diesem Kontext spielt die EU-Richtlinie zu Sorgfaltspflichten in Lieferketten eine zentrale Rolle (Europäische Kommission, 2022c), die darauf abzielt, soziale und ökologische Standards zu verbessern. Im Gegensatz zu anderen EU-Ländern gibt es in Österreich bisher noch kein nationales Lieferkettengesetz.

Dagegen ist Österreich hinsichtlich der Rohstoffabhängigkeit nicht untätig. 2021 wurde der „Masterplan Rohstoffe 2030“ (Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, 2021) veröffentlicht. Darin werden Vorschläge aufbereitet, wie Ressourcen effizienter verwendet werden können. Auch eine Reduzierung des Rohstoffverbrauchs durch eine Steigerung der Effizienz wird im Dokument thematisiert. Diese angestrebte Reduzierung wird auch für den Energieverbrauch nötig sein. Doch wird eine Steigerung der Effizienz auch aufgrund des Rebound-Effektes nicht ausreichend sein. Dieses in seiner ursprünglichen Bezeichnung als „Jevons Paradox“ benannte Phänomen besagt, dass effizientere Treibstoffnutzung nicht wie gewünscht zu niedrigerem Verbrauch, sondern zum Gegenteil führen kann (Jevons, 1865), da der Konsum nicht konstant bleibt, sondern sich mit der erhöhten Verfügbarkeit, die den Effizienzgewinnen geschuldet ist, steigert.

5 Verbrauchsreduktion mitdenken

Das EAG stellt einen wichtigen Rahmen dar, um das ambitionierte Ziel der Energiewende – also den Ausstieg aus fossilen Brennstoffen und den Umstieg auf nachhaltige Stromquellen – in Österreich erreichen zu können. Zur Erreichung globaler Klimaneutralität und der Erfüllung des 1,5-Grad-Zieles des Pariser Klimaabkommens bedarf es aber größerer Anstrengungen als der reinen Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger zur Stromproduktion. So stellt beispielsweise das Low Energy Demand (LED) Szenario von Grübler et al. (2018) einen Versuch dar, eine Energiezukunft mit geringerem Energiebedarf bottom-up zu modellieren, und prognostiziert einen globalen Endenergieverbrauch von 245 Exajoules (EJ)⁹ im Jahr 2050, etwa 40 Prozent weniger als im Basisjahr 2020. In dieser Studie wird deutlich, dass die größten Energieverluste beim Endenergieverbrauch liegen und es dort dementsprechend große Hebel zur Verbrauchsreduktion gibt.

Mit dem Bottom-Up-Modell von Millward-Hopkins et al. (2020) zur Schätzung des benötigten Endenergieverbrauchs pro Kopf zur Erreichung eines Decent Living Standards¹⁰ bei gleichzeitigem Wachstum der Weltbevölkerung wurde ebenfalls ein ambitionierter Versuch unternommen, eine radikalere Transformation zu quantifizieren und Potenziale für eine Energieverbrauchsreduktion aufzuzeigen. Die Studie zeigt, dass

⁹ 1 Exajoule entspricht 10 hoch 18 Joules.

¹⁰Das Konzept des Decent Living Standards beschreibt die materiellen Anforderungen zur Erfüllung der grundlegenden menschlichen Bedürfnisse und folgt einem needs-based-approach, demzufolge gewisse Bedürfnisse (needs) universell sind, wohingegen die Mittel zur Erfüllung dieser Bedürfnisse (needs satisfiers) sich unterscheiden können. Die Erfüllung dieser materiellen Anforderungen ist essenziell für das soziale und physische Wohlbefinden, sind aber nicht allein ausreichend für menschliches Wohlbefinden. In ihrem Paper haben Millward-Hopkins et al. (2020) den finalen Energiebedarf zur Erfüllung dieses materiellen Lebensstandards für die gesamte Weltbevölkerung berechnet.

mit einem deutlich niedrigeren globalen Endenergieverbrauch von 149 EJ im Jahr 2050 die menschlichen Grundbedürfnisse immer noch gedeckt werden könnten. Diese beiden Ansätze stellen aber bisher die Ausnahme dar – die gängigen Prognosen gehen von einem weiterhin steigenden Energiebedarf und Einsparungen durch Effizienzsteigerungen, nicht durch Verhaltensänderungen, aus.¹¹ Das sollte vor dem Hintergrund des Rebound-Effekts kritisch gesehen werden, da technische Effizienzsteigerungen allein nicht ausreichen werden.

6 Fazit

Im Rahmen der Studie zu den volkswirtschaftlichen Effekten des EAG (Lappöhn et al., 2022) haben die befragten ExpertInnen eine Reihe von Vorschlägen gemacht, um das ambitionierte Ziel, welches mit dem EAG gesetzt wurde, erreichen zu können. Im Mittelpunkt steht dabei die Aufforderung, sich der Komplexität der Energiewende in Österreich bewusst zu werden und Systemdenken anzustreben. Dazu gehört, dass etwa auch die Netzinfrastruktur und deren notwendiger Ausbau eine Rolle spielen, ebenso wie die Entwicklung von Speicherlösungen, um die Volatilität der Stromerzeugung aus Wind und Sonne auszugleichen. Auch die Umstellung des Verkehrssystems auf vermehrt elektrische und aktive Mobilitätslösungen und die zunehmende Verlagerung der Stromerzeugung von zentralen, großen Energieanbietern zu dezentralen, privaten Haushalten haben für eine erfolgreiche Energiewende eine große Bedeutung.

Außerdem ist hervorzuheben, dass die Energiewende durch eine reine Substitution der Stromerzeugung von Fossilen durch Erneuerbare allein nicht ausreichen wird, um die langfristigen Ziele der Klimaneutralität und des Pariser Abkommens (UNFCCC, 2015) zu erreichen. Das Energiesystem muss einschließlich der Bereiche Wärme, Kälte, des Verkehrssystems und der Raumplanung betrachtet werden. Dies setzt voraus, dass Transparenz geschaffen, Diskussion ermöglicht, Potenziale analysiert sowie Informationen und Handlungen koordiniert werden.

Die Frage nach der Handlungsfähigkeit für die Umsetzung der Energiewende stellt dabei eine große Herausforderung dar, da es der Beteiligung auf allen Ebenen – von den Unternehmen bis zu Haushalten und den Gemeinden, Ländern, Bund sowie der Europäischen Union – bedarf.

Auch wenn die Erreichung der Klimaziele im Vordergrund steht, dürfen soziale und wirtschaftliche Nachhaltigkeit und auch andere Aspekte ökologischer Nachhaltigkeit

¹¹ Angesichts der aktuellen Energiekrise und vor dem Hintergrund der Relevanz von Verhaltensänderungen für die Energieverbrauchsreduktion hat das Institut für Höhere Studien (IHS) einen Policy Brief zu verhaltenswissenschaftlichen Empfehlungen veröffentlicht (Gangl et al., 2022), welche als erste Ansatzpunkte für eine Verbrauchsreduktion dienen können.

nicht vergessen werden. Die für die Energiewende benötigten Rohstoffe führen vor allem in außereuropäischen Ländern zu ökologischen und sozialen Schäden. Eine Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen könnte zudem mit einer neuen geopolitischen Abhängigkeit von Rohstoffen einhergehen.

7 Quellenverzeichnis

- Baumann, M., Dolna-Gruber, C., Goritschnig, W., Pauritsch, G., & Rohrer, M. (2021). Klima- und Energiestrategien der Länder. Energie, Treibhausgasemissionen und die Kongruenz von Länder- und Bundeszielen. Wien: Austrian Energy Agency.
- Böswarth-Dörfler, R., & Fischer, J. (2019). NÖ Klima- und Energiefahrplan 2020 bis 2030. St. Pölten: Amt der NÖ Landesregierung.
- Bundesministerium für Arbeit. (2022). Bundesweite Mangelberufe. Abgerufen am 29. April 2022 von Leben und Arbeiten in Österreich: <https://www.migration.gv.at/de/formen-der-zuwanderung/dauerhafte-zuwanderung/bundesweite-mangelberufe/>
- Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. (2021). Masterplan Rohstoffe 2020. Wien.
- E-Control. (2021). Statistikbroschüre 2021. Abgerufen am 29. April 2022 von <https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/E-Control-Statbro-2021.pdf/83442b63-df8c-a732-7152-8df34986c2c3?t=1636364279845>
- E-Control. (2022). Strom - Übersicht der publizierten Zeitreihen. Jährliche Daten. Stand 24.05.2022. Abgerufen am 22. September 2022 von <https://www.e-control.at/statistik/e-statistik/data>
- Europäische Kommission, Directorate-General for Energy, Tallat-Kelpšaitė, J., Brückmann, R., Banasiak, J., & et al. (2022a). Technical support for RES policy development and implementation: simplification of permission and administrative procedures for RES installations (RES simplify): interim report. Publications Office of the European Union.
- Europäische Kommission. (2022b). Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie (EU) 2018/2001 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sowie der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz. Brüssel.
- Europäische Kommission. (2022c). Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Sorgfaltspflichten von Unternehmen im Hinblick auf Nachhaltigkeit und zur Änderung der Richtlinie (EU) 2019/1937. 2022/0051 (COD), Brüssel.
- Europäisches Parlament. (2018). Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen. Amtsblatt der Europäischen Union.
- Gangl, K., Abstiens, K., Gsottbauer, E., Kirchler, E., Riemer, G., Seifert, M., & Walter, A. (2022). Energiekrise – was tun? Verhaltenswissenschaftliche Empfehlungen. IHS Policy Brief 10.

- Grübler, A., Wilson, C., Bento, N., Boza-Kiss, B., Krey, V., McCollum, D. L., ... & Valin, H. (2018). A low energy demand scenario for meeting the 1.5 C target and sustainable development goals without negative emission technologies. *Nature Energy*, 3(6), 515-527.
- Internationale Energieagentur. (2022). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. World Energy Outlook Special Report.
- Jevons, W. S. (1865). *The Coal Question: An Enquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-mines*. Macmillan.
- Kimmich, C., Koenig, T., Laa, E., Lappöhn, S., & Wagner, M. (2022). Energiewende beschleunigen? Engpässe berücksichtigen! IHS Policy Brief 7.
- KIOTO Photovoltaics GmbH. (o. J.). IWB|EFRE Förderprogramm. Abgerufen am 30. Mai 2022 von <https://www.kiotosolar.com/de/iwbefre-foerderprogramm.html>
- Lappöhn, S., Angleitner, B., Bürscher, T., Laa, E., Mateeva, L., Plank, K., . . . Kimmich, C. (2022). Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung zur Ökostrommilliarde. Gefördert durch das BMK. Wien: Institut für Höhere Studien.
- Millward-Hopkins, J., Steinberger, J. K., Rao, N. D., & Oswald, Y. (2020). Providing decent living with minimum energy: A global scenario. *Global Environmental Change*, 65, 102168.
- Pöyry Austria GmbH. (2018). Wasserkraftpotenzialstudie Österreich. Aktualisierung 2018. Wien.
- UNFCCC. (2015). Paris Agreement. Paris: United Nations. Abgerufen am 29. April 2022 von https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- Weyerstrass, K., Auel, K., Braun, R., König, T., Pacher, L., Latzenhofer, M. & Rhomberg, W. (2021). *Globalisation – Quo Vadis? Economic, supply and technological sovereignty*. Wien: Institut für Höhere Studien.