

World Energy Council Austria

**Young Energy Professionals (YEP)  
Endbericht**

**Arbeitsgruppe:** Stakeholderanalyse  
bei erneuerbaren Energieprojekten

**Titel:** Erneuerbare Energien und  
Stakeholder: Strategien für eine  
nachhaltige Zusammenarbeit

## ÜBER YOUNG ENERGY PROFESSIONALS

Die Young Energy Professionals (YEP) bilden das interdisziplinäre Netzwerk junger Berufstätiger im WEC Austria. Gegründet "von jungen Menschen für junge Menschen" auf dem Weltenergiekongress 2007 in Rom, sind die Ziele der Young Energy Professionals

- faktenbasiert Wissen zu energiewirtschaftlichen Themen zu vermitteln,
- ein fachlich übergreifendes Netzwerk aufzubauen,
- junge Entscheidungsträger und Meinungsbildner sowie den energiewirtschaftlichen Nachwuchs anzusprechen,
- Erfahrungs- und Wissensaustausch innerhalb des WEC-Netzwerks zu ermöglichen sowie
- die internationalen Aktivitäten der Future Energy Leaders Community von WEC zu unterstützen.

WEC Austria beschloss im Jahr 2015 eine nationale YEP-Gruppe zu etablieren. Zum einen unterstützen die YEP von WEC Austria die Arbeiten der internationalen Nachwuchsorganisation des World Energy Council. Zum anderen werden auf nationaler Ebene Lösungsvorschläge zu verschiedenen energiewirtschaftlichen Fragestellungen erarbeitet. Hierbei deckt ein interdisziplinärer Pool an jungen Berufstätigen der Energiewirtschaft vielfältige Themenbereiche ab. Ein Board unterstützt und begleitet die YEP.

Auf internationaler Ebene treffen sich die YEP zwei Mal im Jahr auf Einladung eines Mitglieds. Auf internationaler und nationaler Ebene finden zudem Telefonkonferenzen und Netzwerktreffen statt.

Ein YEP Zyklus dauert etwa drei Jahre. Danach werden die YEP Programmteilnehmer in die YEP-Alumni-Community aufgenommen.

## ARBEITSGRUPPE

### **Stakeholderanalyse bei erneuerbaren Energieprojekten**

## TITEL DER ARBEIT

### **Erneuerbare Energien und Stakeholder: Strategien für eine nachhaltige Zusammenarbeit**

## AUTOR\*INNEN

Sayd Ali	Wirtschaftskammer Steiermark
Benjamin Apperl	Österreichs Energie
Victoria Haubenwaller	Verbund Green Power
Lukas Hirsch	Kelag
Stephanie Maukner-Kessler	Aerocompact Europe GmbH
Milica Miljkovic	BLOCH3
Fabian Radner	HyCentA Research
David Wiederschwinger	Verbund Energy4Customers

## Über die Autor\*innen

Sayd Ali ist als Rechtsreferent für die Wirtschaftskammer Steiermark tätig. Sein Aufgabebereich umfasst unter anderem die rechtliche Beratung und Interessenvertretung von Mitgliedern und Unternehmensgründern. Energierechtliche Fragestellungen und Themen der Raumordnung – insbesondere im Bereich alternativer Energien – gewinnen zunehmend an Relevanz und werden im Sinne der Mitglieder engagiert vertreten. Ein wichtiger Bestandteil seiner Tätigkeit ist dabei der intensive Austausch mit den betroffenen Unternehmen, Gemeinden und Behörden. Nebenberuflich ist Sayd Ali seit vielen Jahren als Fachhochschullektor in den Bereichen IT-Recht am Studiengang Mobile Software Development und Wirtschaftsrecht am Studiengang industrielle Mechatronik an der FH JOANNEUM tätig.

Benjamin Apperl studierte an der an der Universität Politècnica València Water Resources Management. Ebenso studierte er an der Universität für Bodenkultur Wien Kulturtechnik und Wasserwirtschaft und legte dort auch seine Promotion ab. Im Rahmen seiner Rolle als Referent für erneuerbare Energien bei Oesterreichs Energie erlangte er umfassende Kenntnis über die Herausforderungen in der Energiewende. Neben Möglichkeiten zur besseren Integration von Stakeholdern waren legistische Themen und die produktive Zusammenarbeit mit Behörden Schwerpunkte der Arbeit. Mittlerweile arbeitet er als Experte für Umwelt- und Verfahrensmanagement beim österreichischen Autobahnbetreiber ASFINAG, wo er sich mit ähnlichen Infrastrukturherausforderungen für die Zukunft beschäftigt.

Victoria Haubenwaller, studierte an der WU Wien (BSc in Internationaler Betriebswirtschaft) und der Aalto Universität in Helsinki (MSc in Economics and Business Administration – Creative Sustainability). Durch den kombinierten Master der Business, Design und Engineering Schools erlangte sie übergreifende Kompetenzen in der Erarbeitung nachhaltiger Lösungen. Dabei spezialisierte sie sich auf erneuerbare Energien und Partizipationsmodelle. Diese Kombination kann sie in ihrer Tätigkeit bei VERBUND Green Power GmbH gut nutzen. Hier beschäftigt sie sich vor allem mit finanziellen Beteiligungsmodellen im Ausbau von Wind- und PV- Energie als Teil des Business Development Teams und unterstützt die Geschäftsführung in strategischen Aufgaben. Weitere Kompetenzen in Energieeffizienz und Nachhaltigkeitsberatung konnte sie in früheren Positionen erlangen.

Lukas Hirsch ist in seiner Rolle als Vorstandsassistent in der Kelag für vielfältige Aufgabebereiche in der Weiterentwicklung des Unternehmens zuständig. Neben einem Fokus auf Nachhaltigkeitsagenden liegt ein weiterer Schwerpunkt auf dem Vorantreiben und der Realisierung eines dekarbonisierten Energiesystems. Zuvor war er vier Jahre in der Unternehmensstrategie beschäftigt, was ihn speziell in Hinblick auf die Wachstumsfelder E-Mobilität und Photovoltaik ideal auf seine derzeitige Position vorbereitet hat. Außerdem unterrichtet er als extern Lehrender an der Universität Klagenfurt zum Thema „Innovation und Geschäftsmodelle im Energiebereich“. Lukas absolvierte seinen MSc in Business Information Management an der Rotterdam School of Management und seinen BSc in Betriebswirtschaft an der Wirtschaftsuniversität Wien.

Stephanie Maukner-Kessler ist Head of International Sales bei AEROCOMPACT in Wien, mit langjähriger Erfahrung im internationalen Vertrieb und der Geschäftsentwicklung im Bereich Photovoltaik und erneuerbare Energien. Sie hat einen Master in International Management (CEMS) sowie einen Bachelor in International Business Administration an der Wirtschaftsuniversität Wien abgeschlossen und absolvierte ein Auslandssemester an der Koç Üniversitesi in Istanbul sowie an der University of Miami in den USA.

Milica Miljković bringt ihre Expertise als Projektleiterin bei BLOCH3 in die Entwicklung und Betreuung von Solarparks in der Steiermark ein. Bereits zuvor verantwortete sie in gleicher Position bei Energie Steiermark Green Power eines der ersten Photovoltaik-Großprojekte des Unternehmens. Ihr akademischer Weg spiegelt ihre Leidenschaft für nachhaltige Energielösungen wider: Nach dem Bachelorstudium der Umweltsystemwissenschaften an der Karl-Franzens-Universität Graz absolvierte sie das Diplomstudium Nachhaltige Energiesysteme an der FH Burgenland. Ein Executive MBA der California Lutheran University ergänzt ihr Profil um fundiertes betriebswirtschaftliches Know-how.

Fabian Radner ist als Teamleiter an der HyCentA Research GmbH für energiewirtschaftliche Fragestellungen im Wasserstoffsektor tätig. In dieser Funktion verantwortet er die Entwicklung und Anwendung techno-ökonomischer Analysemodelle und Bewertungstools zur Integration von Wasserstofftechnologien in Energiesysteme. Sein Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung innovativer Methoden zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit und Systemintegration von Wasserstofflösungen, insbesondere im Kontext von Sektorkopplung und nachhaltigen Energiesystemen. Er absolvierte das Studium des Maschinenbaus an der Technischen Universität Graz und bringt umfassende Projekterfahrung aus nationalen und internationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekten ein. Im Rahmen des NEFI-Innovationsnetzwerkes ist er im Bereich des Hubs CO<sub>2</sub>-neutralen Gase und Wasserstoff aktiv.

David Wiederschwinger studierte Umwelt- und Bioressourcenmanagement an der Universität für Bodenkultur Wien und begann bei der KELAG Wärme GmbH seine berufliche Laufbahn als Produktentwickler. In dieser Rolle übernahm er die Agenden zum Thema Energieeffizienzgesetz und die Entwicklung von Produkten/Services. Nach einem konzerninternen Wechsel in das Geschäftsfeld E-Mobilität sowie einer Station im Bereich Produktmanagement/Technik bei der Sonnenkraft GmbH, zeichnet er mittlerweile als Produktmanager für das B2C Photovoltaik-Portfolio der VERBUND AG verantwortlich. In dieser Rolle zählen neben der strategischen Ausrichtung der Produkte, dem operativen Produktmanagement und der Weiterentwicklung des Geschäftsfeldes auch die Führung eines interdisziplinären Produktteams zu seinen Aufgaben.

## Danksagung

Das Vernetzungsprogramm des WEC Austria "Young Energy Professionals" gab dem gesamten Projektteam nicht nur die Möglichkeit, sich im Detail mit einer für die Energiewirtschaft aktuell hochrelevanten Thematik auseinander zu setzen, sondern auch Verbindungen und Freundschaften über Unternehmensgrenzen hinweg aufzubauen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen aus verschiedenen Branchenunternehmen hat fruchtbaren Austausch ermöglicht und neue Perspektiven für das berufliche und private Umfeld eröffnet. Gemeinsam haben wir wertvolle Erkenntnisse gewonnen und einen Empfehlungsbericht erstellt, der hoffentlich dazu beiträgt, das Stakeholdermanagement in der Energiewirtschaft weiterzuentwickeln.

Unser herzlicher Dank geht an Herrn Mag. Dr. Michael Strugl, MBA, Präsident des WEC Austria, der das YEP-Programm mit großem Einsatz durch den WEC fördert und unterstützt. Unser Dank gilt weiters dem Geschäftsführer des WEC Austria, Dipl.-Ing. Gerhard Gamperl, für die Möglichkeiten der Teilnahme an den verschiedenen Netzwerkveranstaltungen und seinem offenen Ohr für Anliegen der jungen Energieexperten. Ganz besonders bedanken wollen wir uns auch bei unserer YEP-Programmkordinatorin, Milijana Keseric, MSc, welche uns jederzeit für sämtliche Fragen rund um das Programm zur Verfügung gestanden ist. Last but not least wollen wir uns besonders bei unserem Mentor, Dr. Wolfgang Hribernik, bedanken, welcher uns bei der vorliegenden Projektarbeit tatkräftig unterstützt hat.

Die Expertise und das Engagement der Personen war entscheidend für den Erfolg unserer Arbeit. Wir freuen uns darauf, die erarbeiteten Empfehlungen innerhalb der Branche kundzutun und hoffen auf weiterhin inspirierende Vernetzungsmöglichkeiten in der Zukunft durch das WEC Austria.

# Inhaltsverzeichnis

<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>8</b>
<b>ZIELSETZUNG UND PROBLEMSTELLUNG .....</b>	<b>9</b>
<b>ABGELEITETE FORSCHUNGSFRAGEN .....</b>	<b>10</b>
ERNEUERBARER ENERGIEAUSBAU UND FLÄCHENKONKURRENZ .....	10
ÜBERSICHT DER TECHNOLOGIEN PHOTOVOLTAIK UND WINDKRAFT .....	11
GEEIGNETE FLÄCHEN FÜR GROßFLÄCHIGE PV .....	16
ERNEUERBARER AUSBAU UND NETZAUSBAU .....	18
IDENTIFIKATION MIT DEM PRODUKT GRÜNER ENERGIE .....	22
WISSENSLÜCKEN IM BEZUG AUF ERNEUERBARE ENERGIE .....	24
VERTRAUEN IN ENERGIEKONZERNE UND GESELLSCHAFTEN BEI KOOPERATIONSPROJEKTEN .....	27
<b>BEST-PRACTICE BEISPIELE ZUR VERKNÜPFUNG VON ERNEUERBAREM AUSBAU UND TOURISMUS- UND AGRARSEKTOR.....</b>	<b>30</b>
<b>INTERVIEWS (METHODIK ZIEL UND ERGEBNISSE) .....</b>	<b>33</b>
<b>HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN .....</b>	<b>36</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>38</b>
<b>QUELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>39</b>
<b>IMPRESSUM .....</b>	<b>43</b>

## **Executive Summary**

Der Bericht untersucht die Rolle und Herausforderungen von Stakeholdern bei der Umsetzung von Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien. Ziel ist es, die Interaktionen zwischen verschiedenen Interessengruppen – v.a. Landwirtschaft und Tourismus - ,Gesellschaft und Energiewirtschaft, zu analysieren und Lösungsansätze für eine nachhaltige und konfliktarme Energiewende zu entwickeln. Die Untersuchung beleuchtet die zentralen Herausforderungen, darunter Flächenkonkurrenz, Akzeptanzprobleme und die Notwendigkeit eines angepassten Netzausbaus.

Beispiele für Best-Practice-Projekte zeigen, wie erneuerbare Energie Projekte erfolgreich mit Tourismus und Landwirtschaft kombiniert werden können. Der Bericht gibt zudem Empfehlungen für die Förderung von Vertrauen zwischen Energiekonzernen und lokalen Gemeinschaften und betont die Bedeutung einer integrierten Planung, die ökologische, ökonomische und soziale Aspekte berücksichtigt. Abschließend werden Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Akzeptanz und Zusammenarbeit zwischen Stakeholdern gegeben, um die Ziele der Energiewende effizienter zu erreichen.

Die leitfadengestützten Interviews mit Fachexperten aus den Bereichen Tourismus, Netzbetrieb und Projektentwicklung verdeutlichen, dass der Ausbau erneuerbarer Energien nicht nur eine technische, sondern vor allem eine soziale und kommunikative Herausforderung darstellt. Vertrauen in Projektträger, transparente Beteiligungsmodelle sowie standortbezogene Sensibilität – insbesondere im Tourismus und der Landwirtschaft – sind entscheidend für Akzeptanz. Netzbetreiber stehen unter wachsendem Druck durch die angespannte Preissituation am Energiemarkt und den notwendigen Investitionen des Netzausbaus. Gleichzeitig sind die erneuerbaren Energien zunehmend zu einem Spielball politischer Interessen und medialer Zuspitzung geworden, was die langfristige Planung und Umsetzung deutlich erschwert. Eine erfolgreiche Energiewende erfordert daher verlässliche politische Signale, lokale Verankerung und zielgruppengerechte Kommunikation.

## Zielsetzung und Problemstellung

Um Projekte im Bereich erneuerbarer Energien erfolgreich voranzutreiben, ist es entscheidend, alle relevanten Stakeholder sowie deren Interessen und Bedürfnisse zu verstehen. Potenzielle Konflikte lassen sich so frühzeitig erkennen und gezielt angehen. Wenn große Interessensgruppen aufgrund unterschiedlicher Zielsetzungen gegeneinander arbeiten, kann das zu Fehlentscheidungen oder zum Stillstand führen. Ziel unserer Recherche ist es daher, die maßgeblichen Akteursgruppen zu identifizieren, deren Beteiligung aktiv zu fördern und durch eine gesteigerte Akzeptanz ein optimiertes und tragfähiges Projektergebnis zu erzielen. Im Rahmen des Projektes wurden vielfältige Stakeholder anhand der beiden Achsen "Interesse an erneuerbaren Energieprojekten" und "Einfluss auf den Projektfortschritt" charakterisiert. Die in Abbildung 1 ersichtlichen Stakeholder wurden durch die Erfahrung der Gruppenmitglieder erarbeitet und anhand einer empirischen Umfrage unter allen Teilnehmenden des YEP-Programms bewertet. Basierend auf dieser Analyse wurden die beiden Stakeholdergruppen Land- und Forstwirtschaftliche Betriebe (2) und Tourismus (8) als zwei entscheidende Gruppen exemplarisch ausgewählt. Diese beiden Gruppen werden auch im Weiteren detaillierter diskutiert.

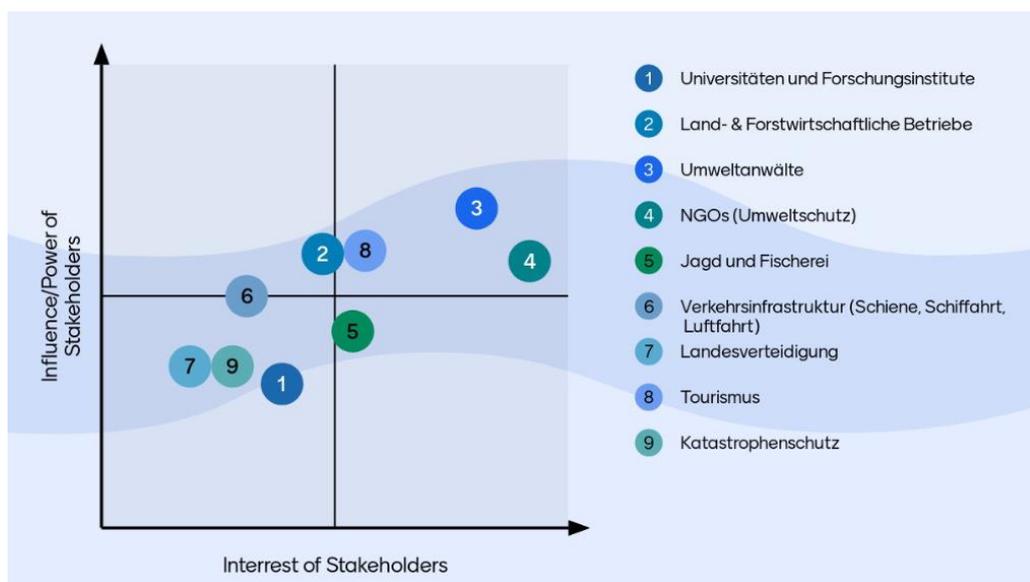


Abbildung 1: Drittbeteiligte Stakeholder bei erneuerbaren Energieprojekten

## Abgeleitete Forschungsfragen

### Erneuerbarer Energieausbau und Flächenkonkurrenz

Die Ausbauziele für erneuerbare Energie in Österreich sind in nationalen und Europäischen Gesetzgebungen festgelegt. Das österreichische Erneuerbare-Ausbau-Gesetz (EAG) legt als Ausbauziel 100 % (national bilanziell) erneuerbaren Stromversorgung bis 2030 fest [1]. Dies erfordert enorme Investitionen in erneuerbare Energien. Beispielsweise kann das für Österreich einen Ausbau der Windenergie auf das 1,9 fache der heutigen Energieerzeugung bedeuten, siehe Abbildung 2. Weiters müsste die PV-Energie um den Faktor 3,4 im Vergleich zur heutigen Energieerzeugung ausgebaut werden. Für Österreich ist dazu ein konstanter Zubau von 8 Windrädern pro Monat oder ca. 660 Windräder bis 2030 notwendig. Zum Erreichen der Ausbauziele für PV ist ein monatlicher Ausbau um 95 MWp nötig. [2]



Abbildung 2: Aktuelle Jahresproduktion sowie Ausbauziel bis 2030 der österreichischen Windkraftanlagen (links) und PV-Anlagen (rechts) [2]

Erneuerbare Energien wie Photovoltaik (PV) und Windkraft konkurrieren dabei mit verschiedenen Sektoren und Anwendungen um nutzbare Flächen, was zu einem zunehmenden Wettbewerb um Landressourcen führt. Diese Projekte für erneuerbare Energien konkurrieren häufig mit landwirtschaftlichen Nutzungen, was die Notwendigkeit einer integrierten Planung zunehmend erhöht, die sowohl den Energiebedarf als auch die Bewirtschaftung des Bodens berücksichtigt [3].

PV-Paneele können auf Dächern montiert werden und bei Freiflächenanlagen kann das Land zusätzlich für Wasserreservoirs, den Ackerbau und die Ernährungssicherheit genutzt werden. Wo möglich, konzentriert sich der Bau von PV-Anlagen häufig auf Wüsten-, Gras- und Ackerland, was zu Veränderungen der Landnutzungsarten führen kann. Windparks befinden sich in der Regel in landwirtschaftlich genutzten Gebieten, was die potenzielle Konkurrenz mit der Landwirtschaft bei der Landnutzung noch verdeutlicht. In gebirgigen Regionen befinden sie sich in Konkurrenz zur Forstwirtschaft und dem Tourismussektor.

Wind- und Solarenergie sind der Biomasse in Bezug auf die Flächeneffizienz zur erneuerbaren Energieerzeugung deutlich überlegen. Während die Flächeneffizienz der Bioenergie nur wenig steigerungsfähig ist, sind die Stromerträge von Photovoltaikanlagen in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Pro Hektar kann durch Photovoltaik-Neuanlagen im Jahr etwa 40-mal mehr Strom erzeugt werden als beispielsweise durch den Einsatz von Mais in

Biogasanlagen [4]. Zudem können Wind- und Solarenergie im Gegensatz zu Energiepflanzen auch auf bebauten oder unfruchtbaren Böden genutzt werden. [5]

Bei PV-Anlagen kann bis 2030 ca. 50 % der benötigten Energieausbeute durch die Installation von PV-Anlagen auf Dächern (Industrie- und Wohnanlagen), Fassaden sowie dem Ausbau auf Verkehrsbereichen erzielt werden [6]. Die restlichen 50 % müssen auf Freiflächen installiert werden. Das entspricht einem Flächenbedarf von ca. 70-80 km<sup>2</sup> für die Erzeugung von 7 TWh grüner Energie und somit ca. 0,3 % der österreichischen Agrarflächen oder 0,09 % der Gesamtfläche Österreichs.

Der Ausbau der Windkraftanlagen von derzeit 9 TWh/Jahr auf 17 TWh/Jahr bis 2030 entspricht einem Flächenbedarf von 177 km<sup>2</sup>. Von dieser Fläche können 99 % weiter landwirtschaftlich genutzt werden. Der Nettoflächenbedarf liegt somit bei nur 2-3 km<sup>2</sup> oder 0,1 % der österreichischen Agrarflächen. [7]

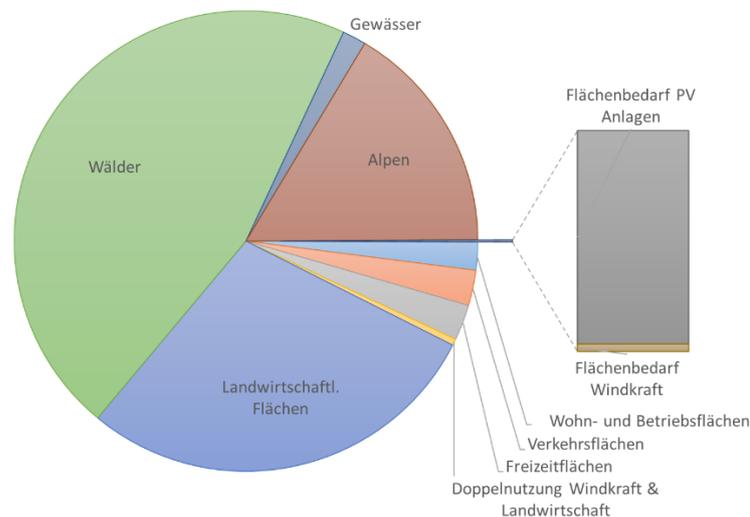


Abbildung 3: Aufteilung der österreichischen Flächenarten und Flächenbedarf aller bis 2030 notwendiger PV- und Windkraftanlagen zum Erreichen der Ausbauziele, eigene Darstellung nach [6–8]

In Abbildung 3 sind die Anteile der österreichischen Flächenarten an der Gesamtfläche Österreichs dargestellt. Wird angenommen, dass alle Windkraftanlagen und PV-Freiflächenanlagen zum Erreichen von 100 % Strom aus Erneuerbaren Quellen ausschließlich auf landwirtschaftlichen Flächen gebaut werden, benötigen diese in Summe lediglich 0,4 % der landwirtschaftlichen Flächen.

## Übersicht der Technologien Photovoltaik und Windkraft

Photovoltaik und Windkraft gelten als wichtigste Säulen der zukünftigen Energieversorgung. Photovoltaik (PV) steht in der Entwicklung der Stromproduktionskapazitäten in Österreich in den kommenden Jahren im absoluten Fokus. Durch die Nutzung von Solarenergie wird der Bedarf an fossilen Brennstoffen verringert und damit langfristig die CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt. Dies trägt wesentlich zum Klimaschutz bei [9]. Solarstrom genießt - verglichen mit anderen Energieerzeugungsformen - außerdem eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung.

Wie im vorigen Kapitel beschrieben, ist die Identifikation geeigneter Flächen für Photovoltaikanlagen entscheidend, vor allem weil sie im Vergleich zur Windenergie mehr Fläche benötigt. Die Vielfalt der möglichen Standorte zeigt das Potenzial dieser Technologie zur nachhaltigen Stromerzeugung [10]:

- Gebäudeflächen (Dächer, Fassaden)
- Industrie- und Gewerbegebiete
- Befestigte Betriebsflächen, Parkplätze (besonders in Verbindung mit einer E-Ladestation), Verkehrsrandflächen
- Brachliegende Flächen (bei Erhaltung des bereits vorhandenen Naturschutzwertes)
- Deponieflächen, ehemalige Militärflächen sowie bereits bestehende Erneuerbare Energie-Produktionsflächen, wie z.B. Windparks – besonders vorteilhaft durch schon bestehende Netzinfrastruktur
- Land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen, mit Schaffung von Doppelnutzen
- Andere Infrastrukturflächen wie bspw. Lärmschutzwände

Vor allem Dachflächen oder auch Fassaden bieten ein relativ hohes Potenzial für die Installation von Solaranlagen, ohne zusätzliche Flächen zu beanspruchen. Die Herausforderung besteht jedoch darin, dass nicht alle Dächer aufgrund diverser Gründe, wie etwa vorherrschenden Besitzverhältnissen, Denkmalschutz, Gebäudelebensdauer, Bausubstanz oder rechtlichen Rahmenbedingungen, genutzt werden können. Somit wird davon ausgegangen, dass in absehbarer Zeit nur rund ein Drittel davon tatsächlich für die Sonnenstromproduktion genutzt werden kann. Um die Ausbauziele in den kommenden Jahren dennoch zu erreichen, wird Photovoltaik daher auch auf qualifizierten Freiflächen errichtet werden müssen [10].

PV-Freiflächenanlagen bezeichnen alle PV-Anlagen, die nicht auf Gebäuden oder anderen Bauwerken wie Lärmschutzanlagen oder Carports errichtet sind, sondern selbst die Hauptfunktion des Bauwerks darstellen. Dabei bedeutet das jedoch nicht, dass diese Flächen ausschließlich zur Sonnenstromproduktion genutzt werden müssen, sondern auch einen Zusatznutzen oder ökologischen Mehrwert bieten können. Der Hauptfokus liegt dennoch auf der Elektrizitätsgewinnung.

Die Bauformen von PV-Freiflächenanlagen können sehr unterschiedlich sein und haben Einfluss auf die visuelle Wirkung sowie die Umweltwirkungen. Freiflächenanlagen können starr montiert sein und entweder in pultartigen Reihen nach Süden ausgerichtet oder in dachartiger Ost-West-Ausrichtung angeordnet sein, oder aber auch in vertikaler Aufstellung mit bifazialen Modulen. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit von nachgeführten Anlagen, die einachsiger in Ost-West-Richtung oder mehrachsiger bewegt werden, um dem Lauf der Sonne zu folgen und den Ertrag der Anlage zu maximieren.

In Abgrenzung zur reinen Freiflächenphotovoltaik steht die Agrar-Photovoltaik (Agri-PV), bei der die landwirtschaftliche Nutzung im Vordergrund steht und die Elektrizitätsgewinnung einen gewollten Zusatzeffekt darstellt. Diese Anlagen richten sich in ihrer Bauform nach den Anforderungen der Landwirtschaft. Agri-PV steigert die Flächeneffizienz und ermöglicht den Ausbau der PV-Leistung bei gleichzeitigem Erhalt fruchtbarer Ackerflächen für

die Landwirtschaft oder in Verbindung mit der Schaffung artenreicher Biotope. Über eine Steigerung der Landnutzungseffizienz hinaus kann Agri-PV bei geeignetem technischem Design zu einem Anstieg der Resilienz und der landwirtschaftlichen Erträge führen. Obst- und Sonderkulturen, die von zunehmenden Hagel-, Frost- und Dürreschäden betroffen sind, können zudem von einer Schutzfunktion durch die Teilüberdachung mit PV-Modulen profitieren. [11]

Agri-PV kann einerseits in bestehende, landwirtschaftliche Gebäude integriert werden und andererseits ist eine Kombination mit Acker-/Gemüse-/Feldfutterbau, aber auch mit Sonderkulturen (Obst-/Weinbau) und Dauergrünland möglich. Je nach Standort und Kulturpflanze kann Agri-PV sowohl positive als auch negative Einflüsse haben. So kann der Ertrag von lichtliebenden Pflanzen aufgrund veränderter Lichtverhältnisse (z.B. Mais, Weizen) sinken, der von schattentoleranten (z.B. Kartoffeln, Salat, Spinat) unter moderater Beschattung von PV-Modulen im Gegensatz zum normalen Feldanbau aber auch ansteigen. Weiters können Hitzestress und der Bewässerungsbedarf in besonders heißen und trockenen Monaten sowie in ariden Gebieten verringert werden. Unerwähnt sollte jedoch nicht bleiben, dass je nach Aufständigung der Anlage eine erschwerte Bewirtschaftung möglich ist. Um Synergieeffekte bestmöglich zu nutzen, sollten daher geeignete Kulturpflanzen mit dem passenden Anlagendesign verbunden werden. [12]

Es gibt verschiedene Implementierungsansätze, die sowohl die landwirtschaftliche Nutzung als auch die Stromerzeugung optimieren. Abbildung 4 illustriert exemplarisch unterschiedliche Bauweisen. Eine grobe Einteilung kann in offene und geschlossene Systeme vorgenommen werden. Eine Variante besteht in einer Aufständigung von PV-Modulen auf dem Boden, wobei die landwirtschaftliche Nutzung zwischen den PV-Modulreihen stattfindet. Eine andere Möglichkeit sind Lösungen, bei der PV-Module, je nach Anwendung in 2 – 8 m Höhe, auf einer (Stahl-)Konstruktion montiert werden und die Bewirtschaftung unter den Modulen stattfindet. Die Reihenabstände sind sowohl bei der Boden-, als auch bei der Überkopfmontage an die jeweilige Bewirtschaftung und somit an die Durchfahrtsbreiten der dafür benötigten landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte angepasst.

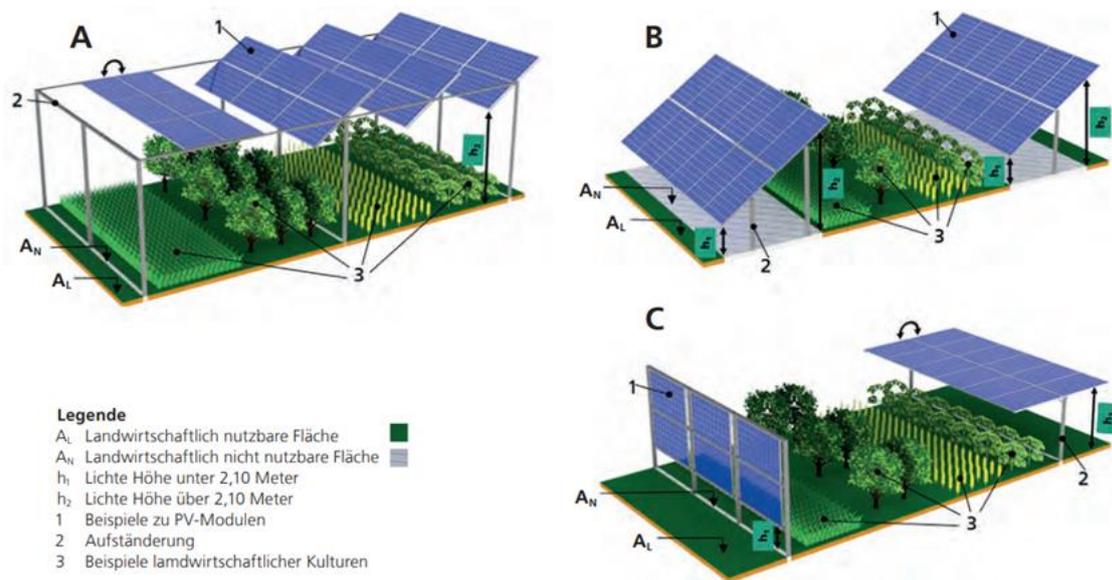


Abb. 10: Illustration der Kategorien und Nutzungsformen der DIN SPEC 91434 © Fraunhofer ISE

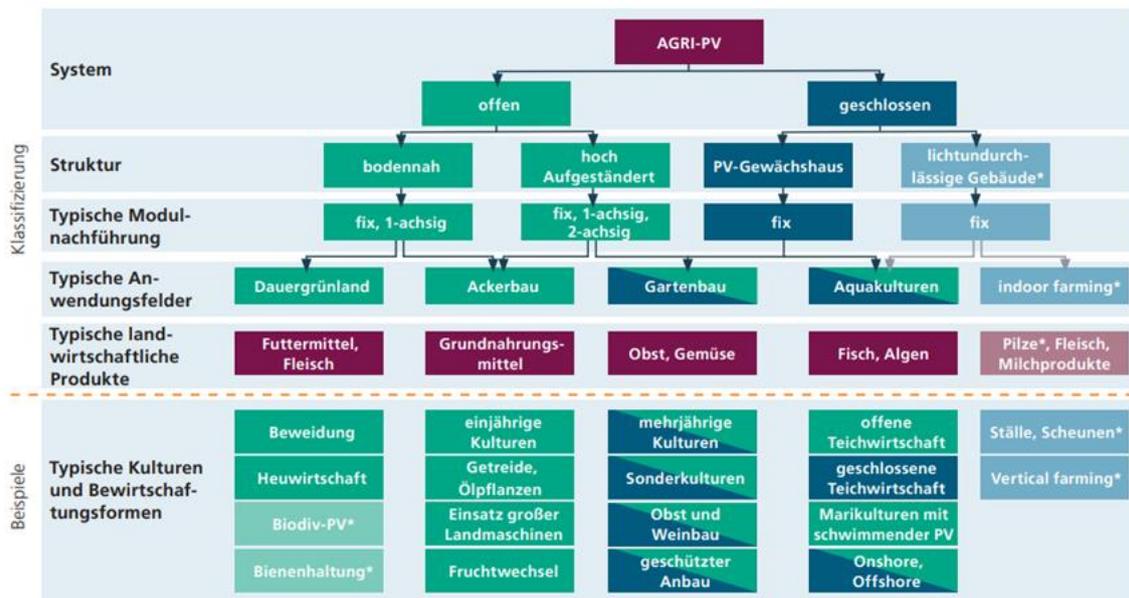
Bild A: Darstellung zu Kategorie I; Bild B: Darstellung zu Kategorie II, Variante 1;

Bild C: Darstellung zu Kategorie II, Varianten 1 und 2.

#### Abbildung 4: Mögliche Systeme, die bei Agri-PV angewendet werden können

Die Vorteile bodennaher Anlagen liegen vor allem in deren geringeren Kosten sowie in einer tendenziell weniger starken Beeinträchtigung des Landschaftsbilds. Hoch aufgeständerte Anlagen nutzen die Landfläche hingegen effizienter und können den landwirtschaftlichen Kulturen einen größeren Schutz vor negativen Umwelteinflüssen bieten. Auch einige bodennahe Systemkonzepte können vor Sturmschäden und überhöhter Verdunstung schützen.

Abbildung 5 bietet einen Überblick über die unterschiedlichen Systeme sowie deren typischen Anwendungsfelder.



\*Keine Agri-PV-Anwendung im engeren Sinne

Abbildung 5: Überblick über die unterschiedlichen Systeme sowie deren typischen Anwendungsfelder [12]

Neben Photovoltaikanlagen sind **Windkraftanlagen** ein wesentlicher Bestandteil eines nachhaltigen und zukunftsorientierten Energiesystems. Sie bieten wie PV-Anlagen eine saubere, erneuerbare Energiequelle, die zur Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und zur Bekämpfung des Klimawandels beiträgt. Windkraftanlagen lassen sich grundsätzlich in zwei Hauptkategorien unterteilen: Horizontale und vertikale Windkraftanlagen.

**Horizontale Windkraftanlagen**, auch als Horizontalachsen-Windkraftanlagen (HAWT) bekannt, sind die am häufigsten verwendeten Typen. Ihr Rotor dreht sich um eine horizontale Achse, die parallel zum Boden und zur Windrichtung verläuft. Diese Anlagen sind für ihre hohe Effizienz und Leistungsfähigkeit bekannt und werden oft für große Windparks verwendet. Typische Bauweisen umfassen Turbinen mit drei Rotorblättern, die an hohen Türmen montiert sind, um die Windgeschwindigkeit zu maximieren.

**Vertikale Windkraftanlagen**, oder Vertikalachsen-Windkraftanlagen (VAWT), haben einen Rotor, der sich um eine vertikale Achse dreht. Diese Bauweise ist weniger verbreitet, bietet jedoch Vorteile in städtischen Gebieten oder in Umgebungen mit turbulenter Windströmung, da sie unabhängig von der Windrichtung arbeiten kann. Es gibt verschiedene Designvarianten, darunter die Darrieus- und Savonius-Turbinen [13].

Neben der Unterteilung in horizontale und vertikale Windkraftanlagen, lassen sich Windkraftanlagen in Onshore- und Offshore Windkraftanlagen einteilen.

**Onshore-Windkraftanlagen** werden an Land installiert und sind oft in windreichen Regionen wie Küstengebieten, Hochebenen und offenen Feldern zu finden. Diese Standorte bieten eine gute Balance zwischen Erreichbarkeit und effizienter Stromerzeugung. [14]

**Offshore-Windkraftanlagen** werden auf dem Meer errichtet, oft mehrere Kilometer von der Küste entfernt. Sie profitieren von stärkeren und zuverlässigeren Winden als ihre Onshore-Pendants. Diese Anlagen können größere Turbinen aufnehmen, was die Energieerzeugung erhöht. Sie sind jedoch auch teurer in der Installation und Wartung. Die Nordsee ist ein prominentes Beispiel für einen optimalen Standort von Offshore-Windparks. [14]

Es gibt drei Hauptvariablen, die bestimmen, wie viel Strom eine Turbine erzeugen kann: Windgeschwindigkeit, Blattradius und Luftdichte. Stärkere Winde ermöglichen eine höhere Stromproduktion. Höhere Turbinen sind empfänglicher für starke Winde. Je größer der Radius, desto mehr Strom kann erzeugt werden. Eine Verdoppelung des Blattradius kann zu einer vierfachen Leistungssteigerung führen. Die Luftdichte ist eine Funktion der Höhe, Temperatur und des Luftdrucks. Hoch gelegene Standorte haben einen geringeren Luftdruck und somit „leichtere“ Luft, weshalb sie weniger produktive Turbinenstandorte sind. Die dichte „schwere“ Luft in Meereshöhe treibt die Rotoren effektiver an. [15]

### Geeignete Flächen für großflächige PV

Neben Windkraftanlagen spielen insbesondere großflächige PV-Anlagen eine wichtige Rolle im Gelingen der Energiewende: Wie bereits ausgeführt, werden PV-Anlagen auf Dachflächen und Fassaden zur Erreichung der Ausbauziele im Zeitraum bis 2030 und 2040 nicht ausreichen. Darüber hinaus weisen kleinteilige Photovoltaik-Anlagen spezifisch je MW deutlich höhere Stromgestehungskosten auf als größere Anlagen auf Freiflächen. Mitunter liegen Kleinanlagen bei doppelt so hohen Gestehungskosten im Vergleich zu Großanlagen (106 EUR/MWh vs. 50 EUR/MWh) [16].

Daher stellt sich die Frage, auf welchen Flächen künftig größere Photovoltaik-Anlagen (> 1 MW) errichtet werden können. Betrachtet man dabei die Flächenstruktur Österreichs, zeigt sich, dass es sich bei mehr als 38.700 km<sup>2</sup> der rund 83.884 km<sup>2</sup> Gesamtfläche um Flüsse, Büsche und Wälder handelt, die für die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen weitgehend ausscheiden.

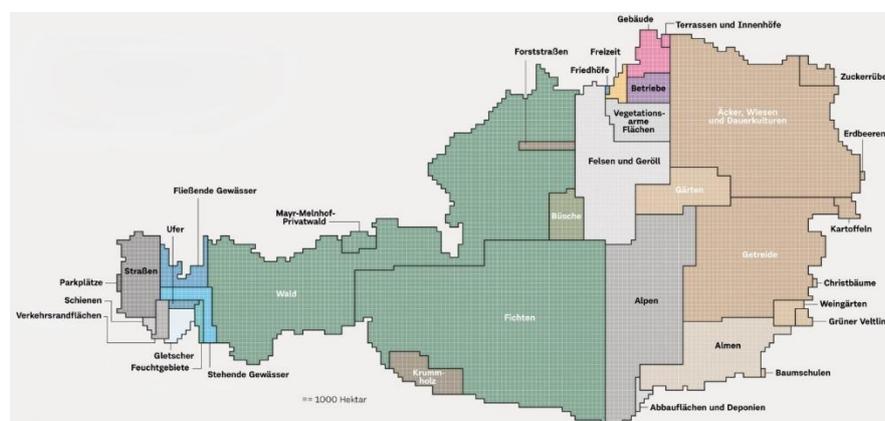


Abbildung 6: Schematische Darstellung der unterschiedlichen Flächentypen Österreichs nach Größe der Flächen [17]

Während sich Äcker, Wiesen oder Weiden – mit rund 23.800 km<sup>2</sup> als zweitgrößte Flächenkategorie in der nachfolgenden Tabelle – ideal für PV-Anlagen eignen, stehen sie gleichzeitig in Konkurrenz mit der Nahrungsmittelherstellung. Wie bereits erörtert, ist der Anteil der notwendigen Flächen für PV-Anlagen mit 0,4 % jedoch verschwindend gering.

Tabelle 1: Größen der Flächenkategorien Österreichs in km<sup>2</sup> [18]

Flächennutzung	km <sup>2</sup>
Wälder, Flüsse, Büsche	38.712
Äcker, Wiesen oder Weiden	23.782
Alpen	7.138
Fels und Geröllflächen	4.969
Gärten	1.856
Sonstige Flächen (Freizeitflächen, Friedhöfe, ...)	1.707
Straßenverkehrsanlagen	1.671
Vegetationsarme Flächen	1.276
Überbaute Flächen	775
Betriebsflächen	702
Stehende Gewässer	592
Verkehrsrandflächen	289
Dauerkulturanlagen oder Erwerbsgärten	150
Abbauf Flächen, Halden und Deponien	131
Schienenverkehrsanlagen	88
Parkplätze	47
<b>Österreich Gesamt</b>	<b>83.884</b>

Eine alternative Nutzungsform stellen hier spezielle Agri-Photovoltaik-Anlagen dar, welche sich, wie oben beschreiben, vor allem in Kombination mit Schattentoleranten Pflanzen, wie beispielsweise Kartoffeln und Salat sehr gut kombinieren lassen. Weiters kann auch die Schafzucht von den Anlagen weitgehend unberührt fortgeführt werden – im Gegenteil profitieren die Tiere sogar vom Schatten der Anlage an sonnigen Sommertagen. Da die Energieausbeute von Agri-PV-Anlagen allerdings nicht mit regulären PV-Anlagen vergleichbar ist und die zusätzlichen Aufständierungen höhere Kosten verursachen, wirkt sich dies auf die Gesteungskosten des erzeugten Stroms in der Anlage aus. Durchschnittlich wird hier von Kosten in Höhe von 87 EUR/MWh ausgegangen, das deutlich über konventionellen Anlagen liegt (50 EUR/MWh) [16].

Die alpinen Zonen sowie Fels und Geröllflächen stellen in Österreich ebenfalls einen hohen Flächenanteil dar. Hier kann allerdings nur ein sehr kleiner Teil tatsächlich für die

Erzeugung von PV-Strom genutzt werden. Insbesondere in der Nähe von bestehender Infrastruktur können sich jedoch interessante Möglichkeiten ergeben, beispielsweise bei Wasserkraftwerksanlagen, Speicherseen, Staumauern und in deren unmittelbaren Umgebung. Einerseits können hier Synergiepotenziale mit der bestehenden Infrastruktur, wie beispielsweise eine Mitnutzung des Netzanschlusses und der Speicher, gehoben werden. Andererseits können PV-Anlagen in Höhenlagen mehr Strom erzeugen, da sie häufig eine höhere Jahreseinstrahlung aufweisen und weniger stark von Nebelbildungen betroffen sind. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit die Anlage vertikaler und somit verstärkt für den Winter zu errichten, um von den tendenziell höheren Strompreisen in der kalten Jahreszeit zu profitieren. [19]

Vegetationsarme und brachliegende Flächen stellen interessante Örtlichkeiten für PV-Anlagen dar, insbesondere wenn sich diese in der Nähe von Verkehrs- und Stromnetzinfrastruktur befinden. Zu beachten ist allerdings, dass die Flächen dennoch die richtige Ausrichtung aufweisen sollten sowie dass es sich um möglichst ebene Flächen ohne Böschungen und Beschattungen handeln muss.

Während überbaute Flächen nur für Dachanlagen genutzt werden können, stellt Photovoltaik auf nicht genutzten Betriebsflächen auf den ersten Blick eine interessante Nutzungsmöglichkeit dar. Insbesondere können Synergien mit den Betrieben vor Ort genutzt werden – sowohl mit Blick auf die Verkehrs- und Energieinfrastruktur als auch für die Nutzung des erzeugten Stroms. Ein Nachteil der Nutzung von brachen Betriebsflächen ist häufig, dass der jeweilige Betrieb die Fläche zu einem späteren Zeitpunkt aufgrund von Wachstumsambitionen benötigen könnte. Bei einer regulären Lebensdauer einer PV-Anlage in Höhe von 25-30 Jahren stellt dies kein unwahrscheinliches Szenario dar. Abbauflächen, Halden und Deponien, die stillgelegt und gesichert wurden, sind ebenfalls gute Kandidaten für Photovoltaikprojekte. Die Installation von PV-Modulen auf diesen Flächen stellt eine sinnvolle Nachnutzung dar.

Schließlich fallen über 2.200 km<sup>2</sup> Fläche in Österreich in den Bereich der Verkehrsinfrastruktur. Große Teile davon sind Straßen, Eisenbahntrassen und Parkplätze, die höchstens teuer überdacht und wie eine Dachanlage genutzt werden können. Rund 290 km<sup>2</sup> sind dabei allerdings Verkehrsrandflächen entlang von Straßen und Eisenbahntrassen, die derzeit großteils ungenutzt sind. Diese bieten eine Möglichkeit zur Installation von PV-Anlagen, können relativ einfach erschlossen werden und geraten selten mit anderen Nutzungen in Konflikt. Darüber hinaus ist bei der Errichtung von Photovoltaikanlagen auf Verkehrsrandflächen mit geringeren Widerständen zu rechnen, da lokal bereits Infrastruktur vorhanden ist und der Eingriff in das Landschaftsbild somit weniger stark wahrgenommen wird.

### **Erneuerbarer Ausbau und Netzausbau**

Europas Energiewirtschaft steht inmitten einer weitreichenden Transformation. Sie politischen Beschlüsse stellen die historisch gewachsene Netzstruktur zusammen mit einem verzögerten Netzausbau sowie die Erzeugungsstruktur vor große Herausforderungen und das Stromnetz allein kann die regionale Ausgleichsfunktion zukünftig nicht mehr vollständig erfüllen. Daher müssen neben der kurzfristigen Vorhaltung von thermischen Kraftwerken für die Netzreserve zunehmend neue Flexibilitätspotentiale durch die Einbindung von

nutzbaren Flexibilitäten bei den Verbrauchern sowie Sektorkopplungstechnologien, Batterien und weitere Pumpspeicherkraftwerke genutzt werden und vor allem der Netzausbau im Übertragungs- und Verteilnetzbereich forciert werden.

Im Zuge der wissenschaftlichen Konsultation zum Nationaler Energie- und Klimaplan (NEKP) für Österreich, welcher in jüngster Version im Jahr 2023 erschienen ist, halten die Autor\*innen den schnellen Ausbau aller Energienetze und -speicher für genauso relevant, wichtig und dringend, wie die Mobilisierung der erneuerbaren Energiepotenziale selbst. Die Technologien Photovoltaik, Windkraft, Geothermie, Solarthermie und die Abwärmenutzung haben in Österreich noch die größten künftig mobilisierbaren Energiegewinnungspotenziale, während die anderen Erneuerbaren wie Biomasse und Wasserkraft bereits hochgradig ausgebaut sind und mehr Optimierungs- als Ausbaupotenziale erkennen lassen. Neben der PV, sowohl gebäudegebunden als auch auf Freiflächen, hat die Windkraft inkl. Repowering die höchsten Ausbaupotenziale. Diese Technologien sind jedoch für die Verteil- und Übertragungsnetze punktuell belastend und können entsprechende Herausforderungen in der Betriebsführung bieten. Es ist für alle Bundesländer zu empfehlen sektorale Raumordnungsprogramme für die PV-Freiflächen- und Windkraftnutzung zu erlassen, welche auf Grundlage multikriterieller räumlicher Analysen Eignungs- und Vorrangzonen ausweisen, um einerseits Konflikten bzgl. Raumnutzung, Natur- und Landschaftsschutz vorzubeugen und andererseits Bewilligungsverfahren für die Anlagenerrichtung inklusive der notwendigen Netzableitungen und Kapazitätserweiterungen zu beschleunigen. Die Erbringung der sogenannten Systemdienstleistungen durch die Netzbetreiber hinsichtlich Systemsicherheit und -stabilität sind in Abbildung 7 dargestellt.

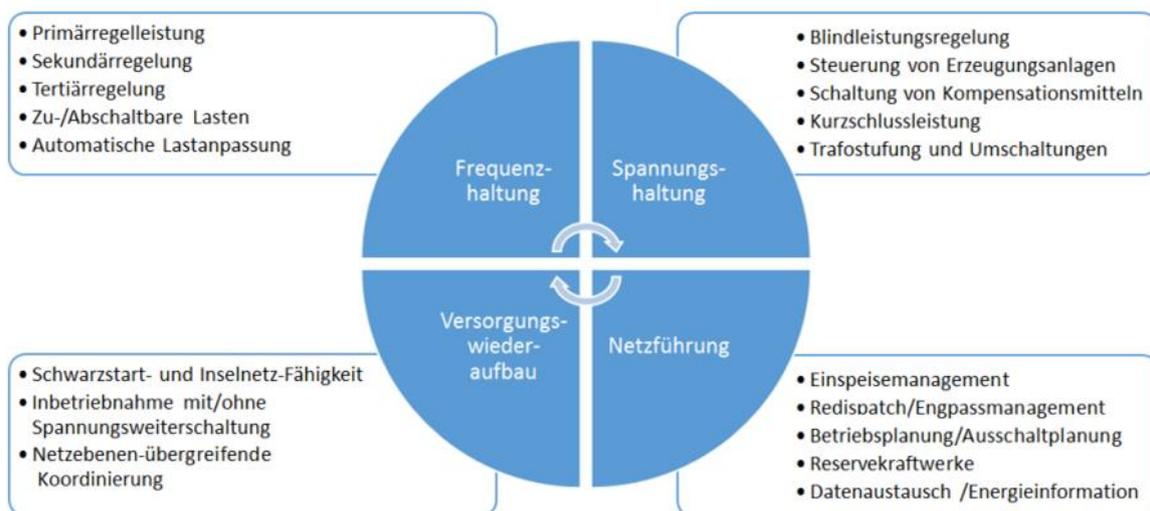


Abbildung 7: Systemdienstleistungen der Netzbetreiber

Die Frequenzhaltung und für das Gesamtkonzept Netz- bzw. Versorgungswiederaufbau verantworten grundsätzlich Übertragungsnetzbetreiber. Durch die zunehmende dezentrale Erzeugung wird in Zukunft von den niedrigeren Netzebenen ein vermehrter Beitrag für Systemdienstleistung „Frequenzhaltung“ erbracht. Die Umsetzung der Letztmaßnahme im Störfall wie den automatischen Lastabwurf, ist faktisch ausschließlich Aufgabe des Verteilnetzbetreibers.

Für Spannungshaltung, Netzführung und Versorgungswiederaufbau ist jeder Übertragungs- und Verteilernetzbetreiber in seinem Wirkungsbereich selbst verantwortlich. Insbesondere die System-Flexibilisierung des Systems wird für alle Netzbetreiber zahlreiche Herausforderungen hinsichtlich Betriebsplanung und Prognose mit sich bringen. Und es wird die Entwicklung von Marktprozessen erfordern, die auf der Rolle der Verteilernetzbetreiber als Drehscheibe zwischen Erzeugern, Aggregatoren und Verbrauchern bzw. Kunden aufsetzen.

Aus heutiger Sicht wird es zu einem starken Ausbau von stärker volatilen Einspeiseleistungen von (zusätzlich) 18 GW an EE-Einspeiseleistungen bis 2030 in Österreich kommen. Leistungsmäßig wird der Zubau eine regionale Konzentration im Osten Österreichs aufweisen, hauptsächlich durch die Nutzung von Windkraft vorangetrieben, während die PV in ganz Österreich ausgebaut werden muss.

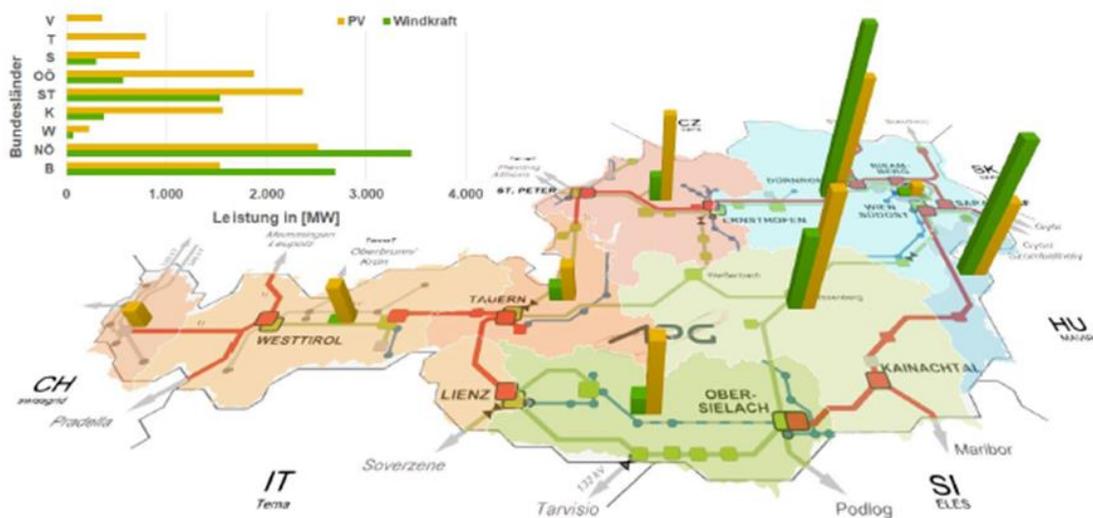


Abbildung 8: Einspeiseleistung von Wind und PV

Der verstärkte Ausbau der Windkraft erfolgte bisher und wird auch weiterhin verstärkt in Österreichs Ostregion erfolgen müssen, wobei hier auch potenzielle Räume für die Photovoltaiknutzung vorhanden sind. Neben den konkreten, im aktuellen Netzentwicklungsplan 2023 bereits angeführten Projekten ist es notwendig, in Zusammenarbeit mit allen Stakeholdern der Energiewirtschaft, insbesondere mit den Übertragungs- und Verteilernetzbetreibern, schon jetzt die wesentlichen Weichen für die Netzentwicklung der Jahre 2030 bis 2040 zu diskutieren, zu planen und zu erstellen.

Mit dem integrierten Netzentwicklungsplan (NIP) wurde 2024 seitens des BMK die Grundlage geschaffen, den Aus- und Umbau der Energieinfrastruktur bis 2030 bzw. 2040 umfangreich vorzubereiten. Die Herausforderungen für die Strom- und Gasnetze sind verschieden, wobei in diesem Paper der Stromsektor näher betrachtet werden soll: Im Stromnetz wird die Integration einer signifikant wachsenden erneuerbaren Stromerzeugung, die zunehmende Elektrifizierung des Energieverbrauchs und zunehmende weiträumige Stromflüsse

in Europa im Vordergrund stehen. Somit ergeben sich wie in Abbildung 9 ersichtlich, diverse Transportbedarfskorridore:

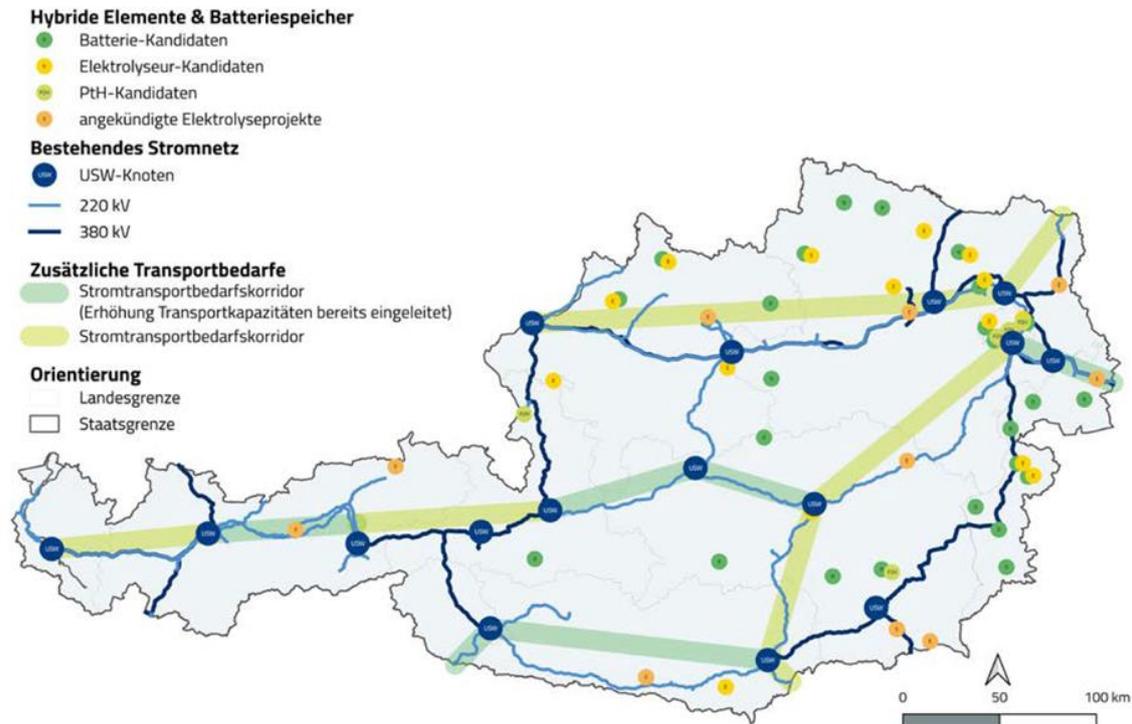


Abbildung 9: Stromtransportbedarfskorridore in Österreich

Für das Stromübertragungsnetz zeigen sich 2030 Stromtransportbedarfskorridore insbesondere zwischen Ost- und Westösterreich, wobei zur Sicherstellung eines effizienten Zusammenwirkens von erneuerbarer Stromerzeugung und Pumpspeichern im europäischen Verbundnetz in den Zentralalpen ebenfalls eine Netzverstärkung notwendig sein wird. Die angenommenen Flexibilitätsmaßnahmen wie Elektrolyseure, Großwärmepumpen und Großbatteriespeicher können 2030 die errechneten Transportbedarfe zwar verringern, jedoch nicht ersetzen. Für bestimmte Leitungsabschnitte wurden von der APG bereits Maßnahmen zur Leitungsverstärkung eingeleitet. Die Bedarfskorridore des NIP decken sich weitgehend mit den identifizierten Planungsräumen der APG und jenen des Forschungsprojekts InfraTrans2040 (EVT MU Leoben, IEE TU Graz und WIFO, 2023).

Neben der EU-rechtlichen Verpflichtung der Erstellung eines zweijährlichen Netzentwicklungsplans der Übertragungsnetzbetreiber auf Verteilernetzebene in Österreich erstmals nach langer Verzögerung rechtlich umgesetzt, wodurch ein rascher Ausbau der erneuerbaren Energieträger und des Netzes erschwert wurde und die Verpflichtung zur transparenten und vorausschauenden Netzplanung – neben der Übertragungs- auch auf Verteilernetzebene – samt Verpflichtung zur Einbeziehung der Stakeholder sollte rasch gesetzlich verankert werden.

Derzeit kommt es vor, dass bereits genehmigte Projekte mehrere Jahre auf einen Netzan-schluss warten müssen, weil Verteilnetzbetreiber erst dann mit der Erweiterung der Net-zinfrastruktur beginnen, wobei der Blick rasch von einer reaktiven Netzplanung zu einer vo-rausschauenden Netzplanung geändert werden sollte, damit der Netzausbau nicht zum Fla-schenhals der Energiewende wird.

## **Identifikation mit dem Produkt Grüner Energie**

Im Verlauf des letzten Jahrhunderts gelang es den allgemeinen Wohlstand in der Bevölke-rung deutlich zu erhöhen. Dadurch wurde Reisen speziell in der westlichen Welt für eine breite Masse erschwinglicher [20,21]. Durch die exzessive Nutzung und Förderung fossiler Brennstoffe entstanden extreme Umweltverschmutzungen, Luftverschmutzungen, Lärmbe-lästigungen, Abholzungen, Verschmutzungen von Meeren und Land sowie indirekte Effekte wie Gletscherschmelzungen, erhöhte Wasser- und Lufttemperaturen und extreme Wetter-ereignisse [22]. Angesichts dieser negativen Folgen ist es verständlich, dass der Sektor des Ökotourismus immer beliebter wird. Ökotourismus zielt darauf ab, die negativen Auswir-kungen des Tourismus zu minimieren. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Einsatz lokaler An-baugebiete zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Erhaltung kultureller Erbstücke. Zudem werden immer mehr Bus- und Bahnangebote sowie neue Fahrradwege erschlossen. Ein wesentlicher Aspekt des Ökotourismus ist die Energiegewinnung. Die Nutzung grüner Energie zur Versorgung von Hotels, Restaurants, Autos, Bussen etc. ist entscheidend für die Umsetzung dieser umweltfreundlichen Denkweise [23–25].

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Ökotourismus ist die Produktion von Lebensmitteln im Einklang mit der Natur. Öko-Hotels setzen oft auf selbst angebaute Lebensmittel und lokal produzierte Waren. Beispielsweise werden freilaufende Hühner anstelle von Legebatterien bevorzugt, und Bio-Getreide und -Weine werden konventionell hergestellten Produkten vor-gezogen. Zudem setzen viele Landwirte und Bauern auf Energie aus nachhaltigen Quellen, obwohl dies nicht immer gesetzlich vorgeschrieben ist [26,27].

Im Bereich des Tourismus zeigt die Literatur, dass touristische Akteure zunehmend die In-tegration grüner Energie als einen bedeutenden Vorteil erkennen und sich damit identifizie-ren können. Laut einem Artikel von [23] im Journal of Sustainable Tourism ist die Bereit-schaft, grüne Energie in den Tourismus zu integrieren, besonders hoch, wenn diese Maßnah-men zur Verbesserung der Umweltbilanz und zur Kostensenkung beitragen. Viele Touris-musunternehmen erkennen, dass grüne Energie nicht nur ökologische Vorteile bietet, son-dern auch das Markenimage stärkt und somit eine größere Anziehungskraft auf umweltbe-wusste Touristen ausübt [23].

Ein Bericht der New York Times [28] beschreibt, wie Eco-Hotels und Resorts weltweit ver-stärkt auf Solar- und Windenergie setzen, um ihren ökologischen Fußabdruck zu minimie-ren. Diese Hotels vermarkten ihre nachhaltigen Praktiken aktiv und nutzen sie als Alleinstel-lungsmerkmal, um umweltbewusste Gäste anzuziehen. Die wirtschaftlichen Anreize, wie

reduzierte Energiekosten und erhöhte Attraktivität für Touristen, spielen eine wesentliche Rolle bei der Entscheidung, auf grüne Energie umzusteigen [28].

Der Guardian [29] hebt hervor, dass die Einführung von grüner Energie im Tourismussektor nicht nur ökonomische, sondern auch ideologische Motivationen hat. Viele Tourismusunternehmen sehen sich als Teil einer globalen Bewegung zur Bekämpfung des Klimawandels und nutzen grüne Energie, um ihre Nachhaltigkeitsziele zu erreichen und ihren Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Diese Unternehmen berichten, dass die Akzeptanz und Identifikation mit grüner Energie besonders hoch ist, wenn die Maßnahmen mit den Werten und Erwartungen ihrer Zielgruppen übereinstimmen [29].

Laut einer Studie von Afzal et al. [24] im International Journal of Tourism Management müssen die Anreize für Tourismusunternehmen ausreichend attraktiv sein, um Investitionen in grüne Energie zu fördern. Dazu gehören staatliche Förderprogramme, steuerliche Anreize und positive Publicity. Die Autoren betonen, dass neben finanziellen Anreizen auch die Unterstützung durch lokale Gemeinschaften und die Anerkennung durch die Tourismusbranche wesentlich sind, um die Akzeptanz und Integration grüner Energie zu steigern [24]. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass sich Tourismusunternehmen zunehmend mit grüner Energie identifizieren können, wenn die ökonomischen und ideologischen Anreize stark genug sind. Die Kombination aus Kosteneinsparungen, Markenstärkung und einem positiven Beitrag zum Umweltschutz erleichtert die Integration grüner Energie im Tourismussektor.

Laut Jung et al. (2023) führt eine Erhöhung der PV-Erzeugung zu einer Steigerung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) und in Folge zu einem Anstieg der Touristenzahlen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Erhöhung des BIPs zu einem höheren Wohlstand führt, was wiederum wohlhabendere Touristen anzieht, die mehr Geld im Land ausgeben, wodurch sich die Rate der Hotelbuchungen, Konferenzen und Sportevents erhöht.

Die Rolle des Ökotourismus in der Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken und der Nutzung lokaler Lebensmittel wird in mehreren Studien und Artikeln hervorgehoben. Eine Untersuchung über Agritourismus in der Europäischen Union zeigt, dass dieser Sektor durch die Integration regionaler Bio-Produkte und nachhaltiger Energiequellen zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen beiträgt [30]. Laut der New York Times setzen Eco-Hotels zunehmend auf das "Farm-to-Table"-Konzept, um die kulinarische Landschaft zu verändern, indem sie frische, lokale und biologische Lebensmittel verwenden, was gleichzeitig die lokale Wirtschaft stärkt [31]. Ecolodges sind Vorreiter im nachhaltigen Tourismus, da sie umweltfreundliche Praktiken wie die Nutzung von Solarenergie und die Haltung von Tieren in artgerechter Umgebung umsetzen [32]. National Geographic betont, dass die Kombination von grüner Energie und nachhaltiger Landwirtschaft einen neuen Weg für den Ökotourismus darstellt, der sowohl die Umwelt schützt als auch wirtschaftliche Vorteile für lokale Gemeinschaften bietet [33].

Auch wenn es in Österreich keine allgemeine Kennzeichnungspflicht für die Nutzung grüner Energie durch Landwirte gibt, bestehen verschiedene Programme und Zertifikate, die Landwirte freiwillig nutzen können. Zum Beispiel können Landwirte das AMA-Biosiegel verwenden, das hohe Standards in Bezug auf ökologische Landwirtschaft und nachhaltige Produktionsmethoden gewährleistet [34]. Ein weiteres Programm ist das "Österreichische Umweltzeichen", das auch Kriterien für den Einsatz erneuerbarer Energien und andere umweltfreundliche Praktiken beinhaltet [35]. Zudem gibt es in Österreich verschiedene

Förderprogramme und Anreize für Landwirte, die auf erneuerbare Energien umsteigen. Diese Maßnahmen sind Teil der nationalen Strategie zur Förderung der erneuerbaren Energien und zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Agrarsektor. Die Nutzung grüner Energie durch Landwirte in Österreich wird somit eher durch freiwillige Zertifikate und Förderprogramme als durch eine gesetzliche Kennzeichnungspflicht geregelt.

Die Frage, ob Bauern sich mit dem Produkt "grüne Energie" genauso identifizieren können wie mit dem Produkt "Landwirtschaft", wird in der Literatur und Medien unterschiedlich beleuchtet. Laut einer Studie von Müller [26] im Journal of Agricultural Economics sehen viele Landwirte in der Produktion grüner Energie eine sinnvolle Ergänzung zu ihren traditionellen Tätigkeiten. Diese neue Einkommensquelle ermöglicht es ihnen, wirtschaftliche Risiken zu diversifizieren und gleichzeitig einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Müller [26] argumentiert, dass der ideologische Übergang von traditioneller Landwirtschaft zu erneuerbaren Energien oft mit positiven ökonomischen Anreizen einhergeht. Ein Artikel in der New York Times [36] beschreibt, dass Landwirte in den USA zunehmend auf Solar- und Windenergie umsteigen, da die wirtschaftlichen Anreize und staatlichen Förderprogramme attraktiv sind. Besonders in Regionen, in denen landwirtschaftliche Erträge durch Klimaveränderungen unsicherer geworden sind, bietet die grüne Energie eine stabile Einkommensquelle [36]. Ein Bericht im Guardian [37] hebt hervor, dass der Erfolg der Integration von grüner Energie in die Landwirtschaft auch stark von der Unterstützung durch die Gemeinschaft und die Anerkennung der Landwirte als Umweltakteure abhängt. Landwirte, die sich als Pioniere in der nachhaltigen Entwicklung sehen, sind eher bereit, grüne Energieprojekte zu übernehmen, insbesondere wenn diese Projekte von der lokalen Bevölkerung und den Behörden unterstützt werden [37]. Laut einer Studie von Meier und Schmidt [38] im European Journal of Sustainable Development müssen die Anreize für Landwirte ausreichend groß sein, um die Umstellung auf grüne Energie zu fördern. Die Autoren betonen, dass neben finanziellen Anreizen auch technische Unterstützung und Schulungen notwendig sind, um Landwirte bei der Integration erneuerbarer Energien zu unterstützen. Zudem spielt die ideologische Akzeptanz eine Rolle, die durch Bildungsmaßnahmen und positive Beispiele aus der Praxis gefördert werden kann [38].

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass sich Landwirte zunehmend mit dem Produkt "grüne Energie" identifizieren können, wenn die ökonomischen Anreize ausreichend hoch sind und sie gleichzeitig ideologische Unterstützung und Anerkennung als Umweltakteure erfahren. Der Übergang von traditioneller Landwirtschaft zu grüner Energie wird durch eine Kombination aus finanziellen Anreizen, technischer Unterstützung und gesellschaftlicher Anerkennung erleichtert.

### **Wissenslücken im Bezug auf Erneuerbare Energie**

Die Akzeptanz von Erneuerbaren Energien ist ein wesentlicher Faktor, um die Energiewende und eine nachhaltige Energieversorgung für die zukünftigen Generationen zu schaffen. Ob Erneuerbare Energieprojekte wie Solar- oder Windparks, Wasserkraftwerke oder Speicher umgesetzt werden, hängt oftmals von dem Wissen der Bevölkerung bzw. den beteiligten Stakeholdern über die tatsächlichen Vor- und Nachteile dieser Technologien ab. Die ökonomischen, ökologischen, technologischen und gesundheitlichen Wissenslücken rund um

Erneuerbare Energien sind wesentliche Hürden in der Gesellschaft, die es durch Aufklärung und Bewusstseinsbildung zu bewältigen gilt.

Insbesondere sind hier Vorurteile gegenüber Anlagen in Kombination mit dem Tourismus und Landschaftsbild, landwirtschaftliche Flächen, Energieerzeugung und -teilung, Genehmigungsaufgaben und -pflichten, und steuerliche Auswirkungen vorhanden. Im DACH-Raum werden dazu fast täglich Artikel in diversen Medien veröffentlicht, welche die Bevölkerung beeinflussen, indem Wissenslücken erweitert oder gefüllt werden.

In Zeitungen und diversen Medienberichten wird Kritik zu Windkraft- und PV-Freiflächenanlagen in der Landschaft geäußert, welche eine Zerstörung des bestehenden Landschaftsbildes und somit negative Auswirkungen auf den Tourismus befürchten. Ein Beispiel in einer Schweizer Gemeinde zeigt, dass die Mehrheit eines Gemeinderats gegen die Windkraftanlagen waren, da es einen "einschneidenden Eingriff in das Landschaftsbild" gebe. Auch Energie- und Ortsplanungskommission haben sich gegen die dort geplanten Windräder ausgesprochen, da aufgrund des Lärmes der Rotorblätter der Betrieb von Bergrestaurants auf umliegenden Bergen gefährdet wäre. [39]

Gemäß einer von der IG Windkraft durchgeführten Kurzstudie zu Windkraft und Tourismus betrachten die meisten Touristen Windräder nicht als störend. Wenn der Windpark vor Ort in das Konzept des regionalen Tourismus integriert wird und die Anlagen zugänglich gemacht werden, kann dies auch einen wesentlichen Mehrwert für den Tourismus in der jeweiligen Region schaffen. Der Windpark Pretul, der sich direkt neben dem Skigebiet Stuhleck befindet, wird als Beispiel genannt. Auch die Auswirkungen der österreichischen Windparks auf die Nächtigungszahlen lassen sich nicht messen. In den letzten 25 Jahren stieg die Zahl der Windräder auf mehr als 1300. Die Nächtigungszahlen in Österreich stiegen um 25 %. Burgenland, das Land mit der höchsten Windraddichte, verzeichnete eine Steigerung der Windraddichte um 46 %. In Kärnten hingegen sind diejenigen mit nur zwei Windrädern um 15 % zurückgegangen. Die Nächtigungszahlen steigen in zahlreichen Regionen, in denen die Windenergie in den letzten Jahrzehnten verstärkt wurde, erheblich. [40]

Je nach Windstärke verursachen die Rotorblätter hauptsächlich Luftverwirbelungen, aber auch das Getriebe und der Generator der Anlage erzeugen mäßigen Lärm. Die Bezeichnung für diese Geräusche ist auch Schall(-immission). Die Bezeichnung „Schall“ bezieht sich auf Druckschwankungen, die sich als Welle über die Luft in alle Richtungen um eine Schallquelle verteilen. Die Lautstärke kann anhand des Schalldruckpegels (dB) definiert werden. Bei der Messung der Gehörempfindlichkeit wird die Maßeinheit dB(A) genutzt. Eine Windenergieanlage mit einem Rotordurchmesser von z.B. 120 m und einem Schalleistungspegel von 105 db(A) hat einen bestimmten Schalleistungspegel. Emissionen sind der Schall, der von der Anlage ausgeht. Allerdings findet die Bewertung einer Gefährdungssituation am Ort statt, an dem der Schall eintrifft. Eine reine Messung an der Windenergieanlage wäre nicht ausreichend, da sich verschiedene Schallquellen und Umwelteinflüsse gegenseitig verstärken oder abschwächen können. Um in Deutschland eine Windenergieanlagen zu genehmigen, muss die entsprechende Immissionsschutzbehörde überprüfen, ob die Vorschriften des Immissionsschutzrechts hinsichtlich der Geräuschemissionen erfüllt werden. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Einrichtung und den Betrieb der Anlagen ohne schädliche Umweltauswirkungen durchzuführen und mögliche nachteilige Auswirkungen vorsorglich abzuwenden. [41]

Die Abstände zu Wohngebieten in Österreich werden durch verschiedene Gesetze (Raumordnungsgesetz, EIWOG, Windkraftstandorträume-Verordnung) festgelegt, die je nach Bundesland variieren. Mindestabstände zu Infrastrukturanlagen (Wege, Straßen, Autobahnen, Leitungen und Hochspannungsleitungen) müssen neben den Abstandsregelungen für Siedlungsgebiete berücksichtigt werden. Die Verwaltungspraxis in diesem Zusammenhang unterscheidet sich je nach Bundesland und hängt von der Größe und dem Rotordurchmesser der Anlage ab. Es müssen auch die spezifischen Bestimmungen des Landes in Bezug auf Elektrizität und Naturschutz berücksichtigt werden. Auf der Website [www.ris.bka.gv.at](http://www.ris.bka.gv.at) (Rechtsinformationssystem des Bundes) können Sie alle aktuellen Gesetze herunterladen. Da Themen wie Schall und Schattenwurf im Genehmigungsverfahren sorgfältig und detailliert geprüft werden, hätte die Errichtung von Windrädern durch das strenge gesetzliche Genehmigungsverfahren jedoch auch ohne die Mindestabstände wenig Auswirkungen auf die Anrainer. [42]

Bei Photovoltaik-Freiflächenanlagen werden sämtliche Problematiken über Bundesgesetze (Gewerbeordnung, Luftfahrtgesetz, Wasserrechtsgesetz, Wohnungseigentumsgesetz) und Landesgesetze (Bauordnung, Raumplanungsgesetz, Elektrizitätsgesetz, Naturschutzgesetz) sowie bei zusätzlichen Bewilligungserfordernissen über Forst-, Agrar-, Straßen- oder Denkmalschutzrecht geregelt. [43]

In Bezug auf das sensible Thema Blendung gibt es klare Vorgaben. Die Baubehörde, Straßenmeisterei, Flughäfen oder die Bahn fordern häufig ein Blendgutachten bereits vor dem Bau einer Solarstromanlage an. Ein Blendgutachten wird vom Errichter von PV-Anlagen benötigt, um zukünftige Klagen von Anrainern oder Verkehrsbetrieben zu vermeiden. Im Vergleich zu einem späteren Umbau der Anlage sind die Ausgaben für eine Anpassung der Planung (z. B. Ausrichtung der PV-Module) vor dem Bau niedriger. Die Auflage kann spätestens im elektrizitätsrechtlichen Bescheid dazu führen, dass die Behörde ein Blendgutachten verlangt. Ein Blendgutachten kann auch nach dem Bau der Anlage gerichtlich oder behördlich verlangt werden, um die Dosis der Lichtimmission über den Jahresverlauf darzustellen, wenn Blendungen Probleme verursachen. Falls die Blendberechnung zu einer gefährlichen oder nicht zu vernachlässigenden Blendwirkung führt, muss die Anlageplanung so geändert werden, dass deren Folgen entweder verringert oder vollständig ausgeschaltet sind. Das heißt, dass Blendungen an wichtigen Verkehrsknotenpunkten vollständig beseitigt werden müssen und solche, die von Anwohnern in der Blendzeit wahrgenommen werden, auf ein Minimum reduziert werden müssen, das den vorgeschriebenen Grenzwerten entspricht. Der Anlagenerrichter hat dafür unterschiedliche Freiheitsgrade. Auf der einen Seite ist es möglich, die Höhen- und Seitenwinkel der Module, die Modulbelegung und den Standort anzupassen. Auf der anderen Seite können Abschattungen (z. B. blickdichte Zäune) verwendet werden, um die unmittelbare Sichtlinie zwischen Anlage und Immissionspunkt zu blockieren und somit den Immissionspunkt zu schützen. [44]

Mit NachbarInnen, GemeindegängerInnen oder über die Grenzen von Gemeinden und Bundesländern hinaus kann man mittlerweile überschüssigen Strom teilen. Seit 2021 kann in Österreich die Einrichtung von Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften (EEG) und Bürgerenergiegemeinschaften (BEG) erfolgen. EEG gestatten eine lokale oder regionale Teilung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen, während BEG eine gemeinsame Nutzung von Strom aus allen Energiequellen in ganz Österreich gestattet. Ein Energiegemeinschaftsbetrieb zielt

darauf ab, so viel Energie wie möglich in der Energiegemeinschaft zu nutzen. Wenn nicht genug Energie produziert wird, um den Bedarf zu decken, liefern die herkömmlichen Energielieferanten den Reststrom. Ebenso kann der überschüssige Strom, der in der Energiegemeinschaft nicht verwendet wird, in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. [45]

## Vertrauen in Energiekonzerne und Gesellschaften bei Kooperationsprojekten

Akzeptanz ist eine wesentliche Herausforderung für das Gelingen der Energiewende. Hierbei ist zu betrachten, dass die Zustimmung der Bevölkerung auf genereller Ebene, die soziopolitische Akzeptanz sehr hoch ist [46], runtergebrochen auf lokaler Ebene jedoch zu Konflikten über die Art der Umsetzung führt, [47] identifiziert drei verschiedenen Dimensionen der Akzeptanz. Als erster Schritt ist eine gesellschaftliche-politische Akzeptanz notwendig. Das heißt es muss auf genereller Ebene ein Konsens herrschen, die Energietransformation zu wollen. Im Speziellen die Klimakrise und auch der Ausbruch des Ukrainekrieges haben diese Akzeptanz wachsen lassen. Sind die politischen Grundlagen gelegt, so ist als weiterer Schritt die Marktakzeptanz notwendig. Hier geht es um die wirtschaftliche Darstellbarkeit von Projekten, sei es für große Unternehmen oder kleine oder private Akteure. Damit eng verbunden ist die Akzeptanz auf lokaler Ebene. Durch neue Marktmodelle und Integration von Konsumenten hin vom Consumer zum Prosumer oder beispielsweise der Etablierung von Energiegemeinschaften verschmelzen Marktakzeptanz und lokale Akzeptanz immer mehr, da lokale Stakeholder am Markt agieren und somit auch direkt von Anlagen profitieren können. Hingegen kann gerade die lokale Akzeptanz von Projekten großer Unternehmen in Fällen von „exogener bzw. invasiv“ wahrgenommenen Projekten, welche vom lokalen sozioökonomischen und ökologischen Kontext abgekoppelt sind, sehr gering sein [48].



Abbildung 1: Drei Dimensionen der Akzeptanz für Erneuerbaren Energie Projekte [47]

Die erfolgreiche Durchführung eines EE- Projektes ist folglich maßgeblich vom Vertrauen der durch die EE-Anlagen betroffenen Stakeholder abhängig [49,50]. Welches Vertrauen es zu erlangen gilt, ist jedoch auch von den Problemfeldern bei der Umsetzung von EE-Anlagen abhängig. [51] unterscheidet hier verschiedene Arten von Vertrauen, welche auf den verschiedenen Akzeptanzebenen einwirken:

- soziales Vertrauen: beispielsweise die Berücksichtigung lokaler Interessen oder die Etablierung von Beteiligungsmodelle. Dies kann Erwartungen hinsichtlich wirtschaftlicher Vorteile aber auch hinsichtlich möglicher negativer Auswirkungen auf Natur und Mensch beinhalten.
- technologisches Vertrauen: das Vertrauen in den Akteur die geeignete Technologie zu identifizieren, das Projekt technisch zu realisieren und auch ggf. zu betreiben.
- finanzielles Vertrauen: Exploration und Bewertung der Ressourcen und der finanziellen Risiken vor, während und nach Fertigstellung. Dies umfasst Investitionskosten sowie die notwendigen Ressourcen den erzeugten Strom am Markt zu angemessenen Preisen anzubringen bzw. makroökonomische Risiken wie Zinssätze oder Inflation abfedern zu können.
- institutionelles Vertrauen: das Vertrauen in die Bürokratie, dass allenfalls notwendige Genehmigungen oder Förderungen erteilt bzw. genehmigt werden und der bürokratische Aufwand sich in Grenzen hält.

Nur wenn Vertrauen auf allen Ebenen gebildet werden kann, kann ein Projekt auch erfolgreich durchgeführt werden. Doch abhängig von den Umständen ist die Notwendigkeit der Art der Vertrauensbildung unterschiedlich und abhängig von persönlichen Faktoren. Es gilt daher vertrauenswirkende Maßnahmen mit vertrauenswirkenden Personen in jenen Bereichen herzustellen dessen Notwendigkeit lokal am größten ist. Dies kann durch aktive Beteiligung aber auch durch das notwendige Wissen der beteiligten Personen entstehen. Es ist für alle Vertrauensbereiche aufzubauen und ist daher unterschiedlich zu bewerten.

Ob dies nun durch einen großen Konzern oder durch kleine Gesellschaften erreicht werden kann, ist abhängig davon, in welchem Bereich Vertrauen hergestellt werden muss. Beispielsweise kann ein großer Konzern zwar oftmals das notwendige finanzielle und technologische Vertrauen herstellen, ist jedoch beim sozialen Vertrauen mit negativem Image behaftet beispielsweise, durch fehlende lokale Kenntnis oder fehlendes lokales Interesse. Es ist daher im Vorfeld die Akzeptanz zu eruieren und das lokale Vertrauen zu bewerten.

Dabei sollen wesentliche Faktoren bei der Meinungsbildung und der Vertrauensfrage betrachtet werden. In [46] werden wesentliche Faktoren aufgezählt:

- Wie wird die Energiewende und wie werden EE-Technologien insgesamt gesehen? Gibt es eine grundsätzliche Resonanz. Wie werden spezifisch EE-Technologien gesehen? (beispielsweise Windkraft Diskussion in Bergen) --> institutionelles Vertrauen und technologisches Vertrauen
- Welche Grundstimmung herrscht bezüglich neuer Technologien generell? Gibt es Vorbehalte? (technologisches Vertrauen)

- Wie sind die Meinungen anderer vor Ort oder in benachbarten Orten? Gibt es vorgefestigte Meinungen zu gewissen Akteuren, welche schwer beseitigbar sind --> soziales Vertrauen und finanzielles Vertrauen
- Welches sind die Erwartungen bezüglich des Planungsprozesses und den Auswirkungen auf Natur und Menschen? Wie können diese Erwartungen bedient werden (soziales Vertrauen)
- Wie ist die finanzielle Situation der Gemeinde bzw. der Anwohner. Eine ohnehin angespannte Situation kann das Risikoverhalten in finanzieller Hinsicht beeinflussen. Hier könnten Unternehmen mit stabiler finanzieller Basis höheres Vertrauen genießen --> wirtschaftliches Vertrauen
- Was ist das wirtschaftliche Nutzen vor Ort? Eine gerechte, breite Teilhabe der AnwohnerInnen kann positiv wirken, bei bereits vorgefertigter negativer Meinung kann ein Teilnahmeangebot jedoch auch verstärkende negative Effekte haben, weil der Eindruck gewonnen wird die Zustimmung wolle erkaufte werden. --> wirtschaftliches Vertrauen
- Wer wird potenziell benachteiligt (beispielsweise Tourismus, Landwirtschaft, Anwohner) und gibt es Möglichkeiten die Nachteile zu kompensieren oder zu reduzieren? --> wirtschaftliches und soziales Vertrauen

Diese wesentlichen Fragen sind eine Hilfestellung, um zu eruieren, welches Vertrauen herzustellen ist. Darauf aufbauend kann individuell entschieden werden ob große Konzerne oder kleine Gesellschaften die Ressourcen besitzen, um dieses Vertrauen zu liefern, eine pauschale Antwort ist schwierig. Wichtig ist Vertrauen nicht als Bündel zu sehen, sondern deren Teilkomponenten stets getrennt zu betrachten und zu bewerten.

## **Best-Practice Beispiele zur Verknüpfung von Erneuerbarem Ausbau und Tourismus- und Agrarsektor**

Nach der Erläuterung der relevanten Literatur im vorherigen Kapitel, beleuchtet dieses Kapitel einige Best Practice Beispiele, die Synergien im Ausbau der Erneuerbaren Energien mit den Sektoren Tourismus und Agrarwirtschaft schaffen.

### **Tourismus**

**Samsø** ist eine dänische Insel im Kattegatmeer. Sie erstreckt sich über eine Fläche von 114 Quadratkilometern und hat etwa 3.800 Einwohner. Samsø ist bekannt für seine malerische Landschaft und kombiniert erneuerbare Energie Produktion mit Öko-Tourismus.

Die Umstellung der Insel auf erneuerbare Energien begann in den 1990er Jahren, als die Gemeinde beschloss, Maßnahmen zu ergreifen, um ihren ökologischen Fußabdruck zu verringern. Die Insel verfügt über mehrere Projekte für erneuerbare Energien, sodass Samsø Energieautark ist. Heute gibt es auf Samsø 11 Onshore- und 10 Offshore-Windturbinen sowie Sonnenkollektoren auf Gebäuden auf der ganzen Insel. Zusammen erzeugen diese erneuerbaren Energiequellen mehr Strom als die Insel benötigt, und der Überschuss wird auf das Festland exportiert. Samsø hat diverse Auszeichnungen und internationale Anerkennung für seine umweltfreundlichen Initiativen erhalten.

Einer der wichtigsten Faktoren für den Erfolg von Samsø im Bereich der erneuerbaren Energien ist das Engagement der lokalen Bevölkerung. Die Bewohner der Insel haben sich aktiv an der Umstellung beteiligt und wirtschaftlich davon profitiert. Viele Einwohner sind an der Produktion und Wartung der Infrastruktur für erneuerbare Energien beteiligt, und das genossenschaftliche Eigentumsmodell der Insel stellt sicher, dass die wirtschaftlichen Vorteile der Energieproduktion an die Gemeinschaft weitergegeben werden.

Neben den Bemühungen um erneuerbare Energien hat sich Samsø auch den nachhaltigen Tourismus auf die Fahnen geschrieben. Die Insel bietet eine Reihe von umweltfreundlichen Unterkünften. Besucher können die Insel mit dem Fahrrad oder zu Fuß erkunden. Auf Samsø finden auch Veranstaltungen und Festivals statt, die sich um Nachhaltigkeit und Umweltbewusstsein drehen. Besucher können an Führungen zu den Windturbinen teilnehmen und sich über die Initiativen der Insel für erneuerbare Energien informieren. [52]

**Copenhill** ist eine Müllverbrennungsanlage in Kopenhagen, Dänemark. Die Anlage wandelt Abfälle in Energie um und bietet gleichzeitig eine Skipiste und ein Erholungsgebiet, was sie zu einer einzigartigen Attraktion macht.

Die Anlage erzeugt Strom und Wärme aus den Abfällen der Stadt Kopenhagen. Dank fortschrittlicher Technologie werden die Emissionen minimiert und die Energieerzeugung aus den Abfallstoffen maximiert. Das innovative Design des Kraftwerks umfasst ein schräges Dach, das als Skipiste dient. Auch gibt es Wander- und Klettermöglichkeiten, wodurch ein städtischer Erholungsraum für Bewohner und Besucher geschaffen wird.

Die Kombination aus Energieerzeugung und Erholungsmöglichkeiten auf einer Müllverbrennungsanlage spiegelt ein einzigartiges und modernes Konzept der Stadtentwicklung wider. Die Attraktion kommt nicht nur der Bevölkerung zugute, sondern zieht auch viele begeisterte Besucher an und genießt international hohe Anerkennung. [53]

## **Agrarwirtschaft**

### **Schwimmendes Solarkraftwerk am Yamakura-Damm in Japan:**

In der Präfektur Chiba, im Süd-Osten von Japan, befindet sich das Projekt. 50.000 Solarzellen bedecken hier ein Wasserreservoir, das für die landwirtschaftliche Bewässerung genutzt wird. Das schwimmende Solarkraftwerk erzeugt jährlich 16.170 MWh Strom und versorgt somit etwa 4.970 Haushalte. Dieser innovative Ansatz der begrenzten Verfügbarkeit von Land für groß angelegte Solaranlagen in Japan entgegen und nutzt so die Wasseroberfläche für eine nachhaltige Energieerzeugung.

Japans Engagement für den Ausbau erneuerbarer Energien nach der Atomkatastrophe von Fukushima wird durch die neue Technologie unterstützt, da die schwimmenden PV-Module auch eine wichtige Rolle bei der Diversifizierung des nationalen Energieportfolios spielen. Das Projekt zeigt Japans Vorreiterrolle bei groß angelegten schwimmenden Solarenergie-Initiativen. [54]

**Fruitvoltaic in den Niederlanden:** Der niederländische Landwirt Martens van Hoof nutzt seine Himbeerplantage auf innovative Weise zur Stromerzeugung für über 2.810 Haushalte, indem er über den Pflanzen 24.206 Solarmodule mit einer Leistung von 8,7 MWp installierte. Die Fruitvoltaic-Systeme fungieren als „Dach“ über den Himbeerpflanzen und schützen sie vor extremen Witterungsbedingungen, während sie gleichzeitig normale Ernten ermöglichen. Auf diese Weise wird das Land doppelt genutzt, so dass van Hoof weiterhin Himbeeren anbauen kann.

Die Solarmodule erzeugen nicht nur Strom, sondern bieten auch Schutz vor starker Hitze und Hagel, wobei sie so konstruiert sind, dass ausreichend Licht für die Pflanzen vorhanden ist. Van Hoofs positive Erfahrungen aus einem früheren Pilotprojekt haben ihn zu weiteren Investitionen in diese Initiative veranlasst. Diese Erweiterung, die von BayWa r.e. und GroenLeven betreut wird, ist das größte Fruitvoltaic-Projekt in Europa. [55,56]

### **Fazit**

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es einige Synergien zwischen erneuerbaren Energien und Tourismus sowie Agrarwirtschaft in bestehenden Best Practice Beispielen gibt. Samsø demonstriert, wie eine fundierte Strategie zur Nutzung erneuerbarer Energien nicht nur die lokale Energieautarkie fördert, sondern auch den nachhaltigen Tourismus ankurbeln kann. Die Kombination aus umweltfreundlicher Energieproduktion und touristischen Angeboten schafft nicht nur wirtschaftliche Vorteile für die Gemeinschaft, sondern zieht auch umweltbewusste Reisende an, die die ökologischen Initiativen der Insel erleben möchten. Angebote wie Events speziell zu dem Thema Nachhaltigkeit sowie Informationsmöglichkeiten kurbeln den Tourismus weiter an.

Des Weiteren können mit der erneuerbaren Energieproduktion aktiv innovative Attraktionen geschaffen werden, was das Beispiel Copenhill eindrucksvoll beweist. Hier wurde nicht nur eine zusätzliche Erholungszone für die Stadtbevölkerung von Kopenhagen geschaffen sondern auch eine Touristenattraktion die aus Reiseführern nicht mehr wegzudenken ist. Vor allem die innovative Kombination aus Energiegewinnung und Freizeitangebot schafft Attraktivität.

Bei beiden Projekten spielt der Nutzen für die lokale Bevölkerung und somit deren Unterstützung für das Projekt eine zentrale Rolle für den Erfolg. Während auf der dänischen Insel die Bevölkerung diverse wirtschaftliche Vorteile (zum Beispiel Investitionsmöglichkeiten)

aus der erneuerbaren Energiegewinnung genießt, erfreut sich die Stadtbevölkerung in Kopenhagen über zusätzliches Freizeitangebot.

Parallel dazu zeigen Projekte wie das schwimmende Solarkraftwerk in Japan und das Fruit-voltaic-System in den Niederlanden, wie landwirtschaftliche Flächen innovativ zur Energieproduktion genutzt werden können, ohne die Ernteerträge zu gefährden. Diese Ansätze tragen dazu bei, die räumlichen und ressourcenlichen Herausforderungen in der Landwirtschaft zu überwinden und eröffnen neue Perspektiven für eine nachhaltige Energieversorgung. Die Beispiele zeigen, dass im Agrarsektor individuelle und innovative Lösungen gefragt sind, um das volle Potential auszuschöpfen. Während das japanische Projekt die Wasserreservoir für die Landwirtschaft zur Stromproduktion nutzt, stellt das Beispiel in den Niederlanden die eher klassische Variante der Agri-PV dar. Zusätzlich muss die Agri-PV Anlage auf die Bepflanzung der Fläche angepasst werden. Während Himbeeren eine höhere Sonneneinstrahlung benötigen, bevorzugen andere Pflanzen mehr Schatten. Diese Optimierung kann in der Betriebsführung der Anlagen angepasst werden.

Zusätzlich ist zu erwähnen, dass vor allem das niederländische Projekt zeigt, dass positive Beispiele dazu führen den Ausbau anzutreiben, da Herr van Hoof nach dem Erfolg der ersten Anlage einen Ausbau geplant hat.

Insgesamt unterstreicht die enge Verzahnung von erneuerbarer Energie und Tourismus sowie Agrarwirtschaft in der Praxis das Potenzial, wirtschaftliche Stabilität und ökologische Verantwortung miteinander zu verbinden.

## **Interviews (Methodik Ziel und Ergebnisse)**

### **Methodisches Vorgehen**

Zur vertieften Ergänzung der Stakeholderanalyse wurden im Rahmen dieses Projekts drei leitfadengestützte Experteninterviews durchgeführt. Die Interviewpartner repräsentieren zentrale Perspektiven aus Tourismus, Netzbetrieb sowie Projektentwicklung und bringen jeweils fundierte Fachkenntnisse in das Thema des Ausbaus erneuerbarer Energien in Österreich ein. Ziel war es, zentrale Herausforderungen, Erfolgsfaktoren und differenzierte Sichtweisen im Spannungsfeld von Flächennutzung, sozialer Akzeptanz und Beteiligungsformaten herauszuarbeiten.

Die Interviews wurden halbstrukturiert geführt und qualitativ inhaltsanalytisch ausgewertet. Mittels thematischer Clusterung wurden wiederkehrende Muster, divergierende Positionen und relevante Handlungsperspektiven identifiziert. Die Auswertung erfolgte entlang zentraler Themenfelder, wobei ausschließlich nachvollziehbare Originalzitate verwendet wurden. Dieses Vorgehen erlaubt eine fundierte Einordnung der qualitativen Aussagen in die Gesamtanalyse.

**Mag. Bernd Pitteroff** ist Fachgruppengeschäftsführer für Gastronomie und Hotellerie in der Wirtschaftskammer Steiermark und vertritt die Interessen der steirischen Betriebe in diesen Bereichen.

**Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Robert Schmaranz** ist Bereichsleiter der Netzführung bei der KNG-Kärnten Netz GmbH, einem der großen regionalen Stromnetzbetreiber Österreichs und lehrt nebenberuflich am Institut für Elektrische Anlagen und Netze an der TU-Graz

**Ing. Andreas Schneemann, MSc** ist Gründer und Geschäftsführer der Energie Kompass GmbH. Er ist auf die Projektentwicklung und Einsatz von erneuerbaren Energien spezialisiert.

### **Thematische Auswertung**

#### **Vertrauen und Kooperationsfähigkeit**

Ein zentrales Ergebnis über alle Interviews hinweg ist die Relevanz des Vertrauens in Kooperationspartner – sowohl technischer als auch sozialer Natur. Laut Pitteroff ist „das technische Know-how [...] der wichtigste Aspekt, insbesondere im Bereich erneuerbarer Energien. Die Umsetzung und der Erfolg dieser Technologien hängen stark von technischer Expertise ab.“ Gleichzeitig sei auch soziales Vertrauen entscheidend, da „Kooperationen für eine erfolgreiche Umsetzung essenziell sind“.

Schneemann ergänzt diese Sichtweise mit dem Hinweis auf das durch mediale Darstellung beschädigte Image großer Energieunternehmen: „In der Bevölkerung ist die Kooperation mit großen Energieunternehmen durch die mediale Darstellung aktuell eher schwierig und wird kritisch betrachtet.“ Vertrauensbildung könne durch transparente Beteiligungsmodelle gelingen: „Gewinnbeteiligungen würden in der Vertrauensbildung und Umsetzung der Projekte definitiv helfen [...] bei diesem Thema muss ein ehrlicher Zugang und Umgang vorhanden sein“.

### **Landschaftsbild, Tourismus und Standortwahl**

Besonders im tourismusaffinen ländlichen Raum zeigen sich Spannungen zwischen Landschaftsschutz und Ausbauzielen. Pitteroff betont: „Erneuerbare Energien können das Landschaftsbild verändern und die Wahrnehmung des Tourismus beeinflussen. Besonders in Regionen mit einer naturnahen, unberührten Ästhetik“ sei besondere Sensibilität gefragt. Gleichzeitig existieren auch integrative Ansätze: „In einigen Regionen gibt es innovative Ansätze, um erneuerbare Energien in den Tourismus zu integrieren. Beispielsweise wurden Besucherplattformen mit Panoramablick errichtet [...] sowie Informationszentren“. Für die Standortwahl spricht sich Pitteroff klar für eine Nutzung bestehender Infrastrukturen aus: „Ideal sind Dachflächen von Gebäuden, Hotels oder Terrassen. Auch entlang von Verkehrswegen wie Straßen oder Bahngleisen können Photovoltaikanlagen sinnvoll platziert werden“.

### **Stakeholder und strukturelle Herausforderungen**

Im Netzbetrieb identifiziert Schmaranz die Netzkunden als zentrale Akteure: „Die Netzkunden sind sicherlich der relevanteste Player für uns“. Der Netzausbau stelle ein zentrales Infrastrukturthema dar: „Die Investition des Ausbaus hat sich in den letzten Jahren vervielfacht“.

Daneben gewinnen auch Projektentwickler sowie politische Stakeholder zunehmend an Relevanz, insbesondere im Kontext der regulatorischen Vorgaben und gesellschaftlichen Akzeptanzprozesse. Schneemann hebt zudem die Bedeutung der Projektvorplanung hervor: „Wenn keine Infrastruktur nutzbar ist oder Genehmigungen fehlen, ist das Projekt am Beginn in der Vorplanung bereits gescheitert“.

Grundstückseigentümer wie Landwirte seien häufig kritische Stakeholder, deren Motivation durch faire Anreize gestärkt werden müsse. Frühere, unrealistische Versprechungen hätten zu einer „gewissen Reserviertheit“ geführt.

### **Akzeptanz und Kommunikationsstrategien**

Akzeptanz ist eng mit Kommunikationsstrategien verknüpft. Laut Schneemann sei „Klimaneutralität [...] für viele nicht das richtige Argument für erneuerbare Energieprojekte“.

Stattdessen solle der Fokus stärker auf Energieunabhängigkeit und Selbstversorgung gelegt werden, denn „es muss klar sein, dass Investitionen in erneuerbare Energien generell für alle Parteien einen positiven Effekt haben“.

Schmaranz kritisiert die mediale Darstellung: „Es fehlt an ehrlicher Kommunikation sowie fachlich ausgewogener Kommunikation innerhalb der Medienlandschaft, da sehr viele populistische Halbwahrheiten oder schlicht Angstmache betrieben wird“. Emotionen dominierten die Debatte, was einen sachlichen Dialog erschwere.

### **Politische Rahmenbedingungen**

Ein durchgängiges Thema in allen Interviews ist die Unsicherheit politischer und rechtlicher Rahmenbedingungen. Schneemann merkt an: „Förderungen, welche in der Planungsphase verfügbar sind, können in der Umsetzungsphase aufgrund von politischen Entscheidungen oder Richtlinienänderungen nicht mehr abrufbar sein“. Langfristige Planbarkeit und Stabilität werden als essentielle Voraussetzungen für Investitionen genannt.

Schmaranz verweist auf die fehlende Koordination auf Bundesländerebene, was insbesondere bei der Windkraft zu „einer Art Spielball der Medien und Politik“ führe.

### **Ergebnisse**

Die durchgeführten Interviews zeigen deutlich, dass erneuerbare Energieprojekte nicht nur technische, sondern vor allem soziale Vorhaben sind. Vertrauen, Transparenz und Beteiligung sind Schlüsselfaktoren für gesellschaftliche Akzeptanz. Besonders in ländlichen und touristisch sensiblen Regionen entscheidet die Qualität der Kommunikation und Kooperation über den Projekterfolg.

Politische Stabilität, klare rechtliche Rahmenbedingungen und eine faktenbasierte öffentliche Debatte stellen zentrale Anforderungen dar, um den notwendigen Transformationsprozess aktiv zu gestalten. Die Interviews verdeutlichen, dass neben der technischen Infrastruktur vor allem sozioökonomische Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um den Ausbau erneuerbarer Energien nachhaltig zu beschleunigen.

## Handlungsempfehlungen

Eine erfolgreiche Umsetzung erneuerbarer Energieprojekte in Österreich erfordert weit mehr als technisches Know-how – entscheidend sind vor allem soziale Aspekte, Vertrauen und eine transparente Kommunikation. Bereits in der frühen Planungsphase ist es essenziell, lokale Akteure einzubinden und die Öffentlichkeit durch gezielte Bildungsmaßnahmen sowie klare, faktenbasierte und transparente Informationen zu erreichen. Dies stärkt nicht nur den Willen zur Mitgestaltung, sondern reduziert auch potenzielle Konflikte und fördert einen ideologischen Wandel in der Gesellschaft.

Die Vorteile erneuerbarer Energien sollten dabei nicht ausschließlich unter dem Aspekt des Klimaschutzes kommuniziert werden, sondern auch im Hinblick auf Sicherheit, Unabhängigkeit und eine gesteigerte Lebensqualität. Es gilt, gezielt auf die Sorgen und Bedenken der Bevölkerung einzugehen – etwa hinsichtlich der Veränderung des Landschaftsbildes oder möglicher Unsicherheiten – und diese durch transparente Information und frühzeitige Beteiligung abzubauen. Ein neues Mindset kann entstehen, wenn Projekte als Chance für regionale Wertschöpfung, Netzstabilität, faire Preise und die Schaffung von Arbeitsplätzen verstanden und vermittelt werden.

Ein weiterer zentraler Aspekt ist die sorgfältige Auswahl geeigneter Standorte für erneuerbare Energieanlagen. Bereits versiegelte Flächen wie Dächer von Gebäuden oder Infrastrukturanlagen sollten zum Beispiel für PV Anlagen bevorzugt werden, während Großprojekte in sensiblen Naturräumen möglichst zu vermeiden sind. Durch den hohen Energiebedarf der Bevölkerung sind Freiflächenprojekte jedoch zusätzlich notwendig, stehen aber oft in Konkurrenz mit der landwirtschaftlichen Nutzung der Flächen. Aus der Literatur können wir allerdings ableiten, dass eine 100 %ige Stromerzeugung aus Erneuerbaren Quellen lediglich 0,4 % der landwirtschaftlichen Flächen benötigen würde. Trotzdem ist die Debatte groß und eine Fall zu Fall Betrachtung notwendig.

Aus diesen Gründen, haben wir uns mit dem Thema Erneuerbare Energie Ausbau im Zusammenhang mit Tourismus und Landwirtschaft genauer angesehen und die folgenden Handlungsempfehlungen herausgefunden.

Besonders in den Bereichen Landwirtschaft und Tourismus eröffnen sich durch innovative Ansätze in Hinblick auf Erneuerbare Energie zusätzliche Einnahmequellen. Zum einen kann eine Region durch den Ausbau von Erneuerbarer Energie ein nachhaltiges Markenimage etablieren, welches auch umweltbewusste Gäste anzieht. Zusätzlich zeigen die Best Practice Beispiele, dass solche Projekte als aktive Attraktionen gestaltet werden können, die vor allem als Informationsplattformen dienen können. Diese Plattformen können wiederum die oben angesprochene transparente und faktenbasierte Information in einem angenehmen Umfeld an die Bevölkerung herantragen und so den Wandel im Mindset der Bevölkerung vorantreiben. Im Bereich Landwirtschaft sind innovative Lösungen wie diverse Formen der Agri-PV gefragt, um das volle Synergiepotential zwischen Agrarwirtschaft und erneuerbarer Energiegewinnung auszuschöpfen. Die Best Practice Beispiele zeigen diverse Möglichkeiten wie Floating PV über Wasserreservoirs für die Bewässerung der Flächen bis hin zum klassischen Agri-PV in Kombination mit Anbau, bei dem die Anlagen auf die Bedürfnisse der Anpflanzung angepasst werden müssen (Beschattungsbedarf).

Zusätzlich kommt aus den Interviews sowie den Best Practice Beispielen und der Literatur klar heraus, dass die lokale Akzeptanz ein wichtiger Faktor für den Erfolg von Projekten ist. Diese kann vor allem durch finanzielle Anreize erhöht werden. Daher ist es wichtig, betroffene Gruppen wie Landwirte oder Tourismusbetriebe angemessen an Projekten zu beteiligen. Langfristig müssen die umgesetzten Projekte wirtschaftlich tragfähig sein. Finanzielle Anreize wie Investitionsmöglichkeiten, Beteiligungen, Förderprogramme bzw. steuerlicher Begünstigungen können dies entsprechend absichern.

Zusammengefasst kann man feststellen, dass es einige Synergieeffekte zwischen den Sektoren Landwirtschaft und Tourismus und der erneuerbaren Energiegewinnung gibt, die durch innovative und individuelle Lösungen genutzt werden können. Nicht zuletzt sind verlässliche politische und rechtliche Rahmenbedingungen sowie ein schlanker, transparenter Genehmigungsprozess unerlässlich, um Planungssicherheit zu gewährleisten und den Ausbau erneuerbarer Energien voranzutreiben. Insgesamt zeigt sich, dass der Erfolg solcher Projekte maßgeblich von einer kooperativen Entwicklung unter Einbindung aller relevanten Stakeholder, einer hochwertigen Kommunikation und langfristig stabilen Rahmenbedingungen abhängt. Nur so kann die gesellschaftliche Akzeptanz gesichert und die Energiewende sozial ausgewogen gestaltet werden.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Drittbeteiligte Stakeholder bei erneuerbaren Energieprojekten .....	9
Abbildung 2: Aktuelle Jahresproduktion sowie Ausbauziel bis 2030 der österreichischen Windkraftanlagen (links) und PV-Anlagen (rechts) [2] .....	10
Abbildung 3: Aufteilung der österreichischen Flächenarten und Flächenbedarf aller bis 2030 notwendiger PV- und Windkraftanlagen zum Erreichen der Ausbauziele, eigene Darstellung nach [6–8] .....	11
Abbildung 4: Mögliche Systeme, die bei Agri-PV angewendet werden können .....	14
Abbildung 5: Überblick über die unterschiedlichen Systeme sowie deren typischen Anwendungsfelder [12] .....	15
Abbildung 6: Schematische Darstellung der unterschiedlichen Flächentypen Österreichs nach Größe der Flächen [17] .....	16
Abbildung 7: Systemdienstleistungen der Netzbetreiber .....	19
Abbildung 8: Einspeiseleistung von Wind und PV .....	20
Abbildung 9: Stromtransportbedarfskorridore in Österreich .....	21

## Quellenverzeichnis

1. *Bundesgesetz über den Ausbau von Energie aus erneuerbaren Quellen*, 2024.
2. Verein zur Förderung datenbasierter Berichterstattung und Bewusstseinsbildung zur Klimakrise. Klimadashboard (accessed on 7 August 2024).
3. Mosso, D.; Rajteri, L.; Savoldi, L. Integration of Land Use Potential in Energy System Optimization Models at Regional Scale: The Pantelleria Island Case Study. *Sustainability* **2024**, *16*, 1644, doi:10.3390/su16041644.
4. ISI. *Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland*, 2024.
5. Umweltbundesamt. Flächeneffizienz erneuerbarer Energien – Schlusslicht Bioenergie. Available online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#iLUC> (accessed on 7 August 2024).
6. Fechner, H. *Ermittlung des Flächenpotentials für den Photovoltaik-Ausbau in Österreich: Welche Flächenkategorien sind für die Erschließung von besonderer Bedeutung, um das Ökostromziel realisieren zu können: mit Fokus auf bis 2030 realisierbare PV-Potentiale im Gebäudesektor und technische Potentiale auf anderen Flächen*, 2020.
7. IG Windkraft. *Windstrom statt Gaskraftwerke*, 2023.
8. Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. *Flächennutzung 2023*.
9. PV Austria. *Photovoltaik in der Landschaft: Planungsleitlinie für PV-Freiflächenanlagen mit Weitsicht für Umwelt und Raum*.
10. PV Austria. *PHOTOVOLTAIK-NUTZUNG IN DER LANDWIRTSCHAFT: Einblick in die umfangreichen Möglichkeiten der nachhaltigen Sonnenstromproduktion im Agrarsektor*, 2023.
11. Fraunhofer ISE. *Agri-Photovoltaic*. Available online: <https://www.ise.fraunhofer.de>.
12. BOKU-Energiecluster. *Agri-Photovoltaik - Doppelnutzung agrarischer Flächen: BOKU-Energiecluster Factsheet Nr. 2/2022*.
13. Khudri Johari, M.; Azim A Jalil, M.; Faizal Mohd Shariff, M. Comparison of horizontal axis wind turbine (HAWT) and vertical axis wind turbine (VAWT). *IJET* **2018**, *7*, 74–80, doi:10.14419/ijet.v7i4.13.21333.
14. nationalgrid. Onshore vs offshore wind energy: what's the difference? Available online: <https://www.nationalgrid.com/stories/energy-explained/onshore-vs-offshore-wind-energy>.
15. WindEurope. *Wind Energy Basics*. Available online: <https://windeurope.org/about-wind/wind-basics/>.
16. Kost, Christoph, et al. *Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien*, 2024.
17. Kaufmann, J. *Land der Flächen: Woraus besteht Österreich*, Wien, 2021.
18. Flächenversiegelung. Available online: <https://www.flaechenversiegelung.at/de/bundeslaender> (accessed on 18 August 2024).
19. Photovoltaik in den Alpen liefert im Winter bis zu vier mal mehr Strom. Available online: <https://nachrichten.idw-online.de/2023/10/10/photovoltaik-in-den-alpen-liefert-im-winter-bis-zu-viermal-mehr-strom> (accessed on 20 August 2024).
20. Scarlett, H.G. Tourism recovery and the economic impact: A panel assessment. *Research in Globalization* **2021**, *3*, 100044, doi:10.1016/j.resglo.2021.100044.
21. Shang, Y.; Bi, C.; Wei, X.; Jiang, D.; Taghizadeh-Hesary, F.; Rasoulinezhad, E. Eco-tourism, climate change, and environmental policies: empirical evidence from developing economies. *Humanit. Soc. Sci. Commun.* **2023**, *10*, 275, doi:10.1057/s41599-023-01777-w.
22. Liu, W.; Shen, Y.; Razzaq, A. How renewable energy investment, environmental regulations, and financial development derive renewable energy transition: Evidence from G7

- countries. *Renewable Energy* **2023**, *206*, 1188–1197, doi:10.1016/j.renene.2023.02.017.
23. Chen, L. The Adoption of Green Energy in the Tourism Industry **2022**, 56–75.
  24. Afzal, M. Economic and Ideological Incentives for Green Energy Adoption in Tourism **2023**, 100–115.
  25. Thommandru, A.; Espinoza-Maguiña, M.; Ramirez-Asis, E.; Ray, S.; Naved, M.; Guzman-Avalos, M. Role of tourism and hospitality business in economic development. *Materials Today: Proceedings* **2023**, *80*, 2901–2904, doi:10.1016/j.matpr.2021.07.059.
  26. Müller, T. Die Integration von grüner Energie in die Landwirtschaft **2021**, 123–145.
  27. Coulibaly, T.P.; Du, J.; Diakité, D. Sustainable agricultural practices adoption. *Agriculture (Pol'nohospodárstvo)* **2021**, *67*, 166–176, doi:10.2478/agri-2021-0015.
  28. New York Times. *How Eco-Hotels are Embracing Solar and Wind Energy*, 2023.
  29. The Guardian. *The Role of Green Energy in Sustainable Tourism*, 2023.
  30. Tourism Management. *Agritourism and Local Food in the European Union*, 2020.
  31. New York Times. *Farm-to-Table: How Eco-Hotels Are Changing the Culinary Landscape*, 2020.
  32. The Guardian. *Ecolodges Leading the Way in Sustainable Tourism*, 2020.
  33. National Geographic. *Green Energy and Sustainable Farming: A New Path for Eco-Tourism*, 2020.
  34. Agrarmarkt Austria. AMA-Biosiegel. Available online: <https://www.ama.at/Biosiegel>.
  35. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Österreichisches Umweltzeichen. Available online: <https://www.umweltzeichen.at>.
  36. New York Times. *Farmers Turn to Solar and Wind Energy as Climate Change Affects Crops*, 2022. Available online: <https://www.nytimes.com>.
  37. The Guardian. *How Farmers are Becoming Pioneers of Green Energy*, 2022.
  38. Meier, K.; Schmidt, H. Incentives and Barriers for the Adoption of Renewable Energy in Agriculture **2023**, 67–82.
  39. Genova, M. Gemeinderat lehnt Windparks ab. Available online: <https://www.tagblatt.ch/ostschweiz/appenzellerland/gemeinderat-lehnt-windparks-ab-ld.644916>.
  40. Endthaler, S. Die Windkraft ist kein Störfaktor: Neue Kurzstudie zum Tourismus. Available online: [https://www.meinbezirk.at/bruck-an-der-mur/c-lokales/die-windkraft-ist-kein-stoerfaktor\\_a5555359](https://www.meinbezirk.at/bruck-an-der-mur/c-lokales/die-windkraft-ist-kein-stoerfaktor_a5555359).
  41. BWE - Bundesverband WindEnergie. *Schallimmissionen von Windenergieanlagen: Information*, 2018.
  42. IG Windkraft. windfakten: Abstandsregelung. Available online: [https://www.igwindkraft.at/fakten/?mdoc\\_id=1030050](https://www.igwindkraft.at/fakten/?mdoc_id=1030050).
  43. PV Austria. Available online: [www.pvaustria.at](http://www.pvaustria.at).
  44. Zehndorfer Engineering. Blendgutachten: Fragen und Antworten Alles was Sie über Blendgutachten wissen müssen. Available online: <https://www.zehndorfer.at/de/blendgutachten/blendgutachten-fragen>.
  45. AIT; BEST. *ENERGIEGEMEINSCHAFTEN IM TOURISMUSSEKTOR*, 2021.
  46. *Wie kann der Ausbau von Photovoltaik und Windenergie beschleunigt werden?: Stellungnahme*; Lapac, A., Ed.; Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V., Nationale Akademie der Wissenschaften; acatech - Deutsche Akademie der

- Technikwissenschaften e.V.; Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V.: Halle (Saale), München, Mainz, 2022, ISBN 978-3-8047-4252-9.
47. Wolsink, M. Fair distribution of power-generating capacity: justice, microgrids and utilizing the common pool of renewable energy. In *Energy justice in a changing climate*; Bickerstaff, K., Walker, G., Bulkeley, H., Eds.; Zed Books Ltd, 2013, ISBN 978-135021-990-8.
  48. Bagliani, M.; Dansero, E.; Puttilli, M. Territory and energy sustainability: the challenge of renewable energy sources. *Journal of Environmental Planning and Management* **2010**, *53*, 457–472, doi:10.1080/09640561003694336.
  49. Wüstenhagen, R.; Wolsink, M.; Bürer, M.J. Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy* **2007**, *35*, 2683–2691, doi:10.1016/j.enpol.2006.12.001.
  50. Von Streit. *Akzeptanz erneuerbarer Energien: Herausforderungen und Lösungsansätze aus räumlicher Perspektive: In: Energiegeografie*; Haumann, ISBN 978-3-8252-5320-2.
  51. Becker, S.; Klagge, B.; Naumann, M. *Energiegeographie*; utb GmbH: Stuttgart, Deutschland, 2021, ISBN 9783838553207.
  52. Samsoe. Samsoe: where memories are made. Available online: <https://www.visitsamsoe.dk/en/>.
  53. Copenhill. Available online: <https://www.copenhill.dk/en/>.
  54. Boyd, J. Japan Building World's Largest Floating Solar Power Plant: Floating plants are eco-friendly, space efficient, and require no civil engineering. Available online: <https://spectrum.ieee.org/japan-building-worlds-largest-floating-solar-power-plant>.
  55. BayWa r.e. Europe's largest Fruitvoltaic Project. Available online: <https://www.baywa.com/en/about/electricity-heating-mobility/europes-largest-fruitvoltaic-project>.
  56. BayWa r.e. BayWa r.e. grows AgriPV across the Netherlands. Available online: <https://www.baywa-re.com/en/news/details/baywa-re-grows-agripv-across-the-netherlands>.

## ÜBER DEN WORLD ENERGY COUNCIL AUSTRIA

Die **Energiesysteme** sind **weltweit in Bewegung**. Mehr als eine Milliarde Menschen haben keinen Zugang zu leitungsgebundener Energie. In den aufstrebenden großen Volkswirtschaften kann die Armutsschwelle nur mit einem Mehr an Energie übersprungen werden. Andererseits bedingt die international gewünschte **Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes** einen Systemwechsel. Die europäische Energieszene wird dominiert durch die Formen und die Auswirkungen der Energiewende.

Seit **mehr als 100 Jahren** steht der **World Energy Council**, mit dem Sitz in London, an der vordersten Front der Energiediskussion und versteht sich als **weltweite Denkfabrik** und Aktionsfeld, um Energie für alle sicher zu stellen. Der World Energy Council ist eine **UNO akkreditierte Organisation** und umfasst mehr als 3.000 öffentliche und private Organisationen in **annähernd 80 Staaten**.

Alle großen **internationalen Player** auf dem Sektor der Energiewirtschaft und – politik sind Teil des Weltenergiesrates. Wissenschaftliche **Studien und Prognosen** bieten den Akteuren in Politik, Wirtschaft und Wissenschaft die Informationen für zukunftsorientierte Entscheidungen. Im Vordergrund stehen die Interessen der Menschen und der Wirtschaft unseres Landes für eine **nachhaltige, effiziente und leistbare Energie**.

In Österreich sind maßgebende Unternehmen und Verbände Mitglied. Die nationale Organisation unterstützt **globale, nationale und regionale Energiestrategien** durch hochkarätige **Veranstaltungen** (alternative Mobilität, Energiewende, Energiespeicher), Studien und Rankings über die aktuelle Energiesituation im Konnex mit dem europäischen Umfeld. Querdialoge unter den Mitgliedsorganisationen und die Förderung von **Young Energy Professionals** sind ein wesentlicher Bestandteil.

Der **Nutzen für Mitglieder** liegt vor allem in folgenden Dienstleistungen des Weltenergiesrates Österreich:

1. Sicherung des Zuganges zu den Erkenntnissen des WEC, der einzigen **weltweiten Nicht-Regierungsorganisation**, die sich mit allen Fragen und Formen der Energie befasst.
2. Bereitstellung eines **Netzwerkes** mit nationalen und internationalen energiewirtschaftlichen Verbindungen.
3. Möglichkeit der aktiven Teilnahme an den energiewirtschaftlichen und statistischen **Arbeiten des WEC** und damit der aktiven Mitgestaltung von langfristigen strategischen Zielen.
4. Behandlung aktueller Fragen der Energiewirtschaft in den eigenen Gremien, in öffentlichen **Veranstaltungen** sowie durch Veröffentlichungen und damit Verbreitung von Fachwissen sowie Meinungsbildung in energiewirtschaftlichen und energiepolitischen Fragen.
5. Plattform für auf Konsens aufgebaute Lobbyingarbeit.

## **Impressum**

---

Eigentümer (Medieninhaber) und Verleger:

World Energy Council Austria (WEC Austria)  
A-1040 Wien, Brahmsplatz 3

Tel.: +43-(0)1-5046986

Fax.: +43-(0)1-5047186

Mail: [office@wec-austria.at](mailto:office@wec-austria.at)

Druck: Eigenvervielfältigung

© Copyright 2025 by WEC Austria

