

IEA Photovoltaik (PVPS) Task 1: Strategische Photovoltaik-Analysen und Verbreitungsmaßnahmen

H. Fechner

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

25/2022

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe
unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Interimistischer Leiter: DI Theodor Zillner

Auszugsweise Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

IEA Photovoltaik (PVPS) Task 1: Strategische Photovoltaik-Analysen und Verbreitungsmaßnahmen

FH-Prof.DI Hubert Fechner, MSc, MAS
Österreichische Technologieplattform Photovoltaik

Wien, Jänner 2022

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Programm FORSCHUNGSKOOPERATION INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR. Es wurde vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) initiiert, um Österreichische Forschungsbeiträge zu den Projekten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu finanzieren.

Seit dem Beitritt Österreichs zur IEA im Jahre 1975 beteiligt sich Österreich aktiv mit Forschungsbeiträgen zu verschiedenen Themen in den Bereichen erneuerbare Energieträger, Endverbrauchstechnologien und fossile Energieträger. Für die Österreichische Energieforschung ergeben sich durch die Beteiligung an den Forschungsaktivitäten der IEA viele Vorteile: Viele Entwicklungen können durch internationale Kooperationen effizienter bearbeitet werden, neue Arbeitsbereiche können mit internationaler Unterstützung aufgebaut sowie internationale Entwicklungen rascher und besser wahrgenommen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements der beteiligten Forschungseinrichtungen ist Österreich erfolgreich in der IEA verankert. Durch viele IEA Projekte entstanden bereits wertvolle Inputs für europäische und nationale Energieinnovationen und auch in der Marktumsetzung konnten bereits richtungsweisende Ergebnisse erzielt werden.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse einer interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Publikationsreihe und die entsprechende Homepage www.nachhaltigwirtschaften.at gewährleistet wird.

DI Theodor Zillner

Interimistischer Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzfassung	7
2	Abstract.....	8
3	Ausgangslage.....	9
4	Projekthalt.....	12
5	Ergebnisse	14
	5.1. Snapshot report	14
	5.2. Trends report	15
	5.3. National Survey report – PV Registering report	16
	5.4. Meetings & Workshops.....	20
6	Vernetzung und Ergebnistransfer	25
7	Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen.....	27

1 Kurzfassung

Seit 1993 wird im Photovoltaik Programm der IEA (IEA Photovoltaic Power Systems Programme) gemeinsam daran gearbeitet, diese Technologie als wichtige Quelle der weltweiten Stromversorgung bei ihrer Markteinführung zu unterstützen. Als eines der größten Technologieprogramme im IEA Rahmen entsenden derzeit 32 Mitglieder aus 28 teilnehmenden Ländern und 4 Verbänden gesamt mehr als 350 ExpertInnen in die aktuell acht laufenden Arbeitsgruppen (Tasks). Task 1 – PV Strategic Analysis and Outreach, über den hier berichtet wird, ist ein für alle teilnehmenden Länder verpflichtender Task des PVPS-Programms; unter anderem, da von allen Mitgliedern über diese Taskaktivität die nationalen Photovoltaik-Kennzahlen ermittelt werden, die in die jährlichen Hauptpublikationen des Programmes, den Trends Report, den Snapshot Report sowie die National Survey reports, die seit 1993 jährliche Statistik- bzw. Marktübersichten geben, einfließen.

Darüber hinaus erfüllt der Task eine weitere Rolle: durch internationalen Austausch von Wissen und Wissensverbreitung in technischen, wirtschaftlichen, gesetzlichen, ökologischen und sozialen Aspekten der Photovoltaik (PV) aus allen IEA-PVPS Mitgliedsländern und darüber hinaus sollen neue Schwerpunkte im Gesamtprogramm gesetzt und Initiativen in den Mitgliedsländern angeregt werden, womit dem Task eine strategische Aufgabe für das Gesamtprogramm zukommt. Da Österreich im Gesamtprogramm, d.h. im ExCo, auch die Funktion der Strategiekoordination inne hat (durch die Funktion von Hubert Fechner als „Vice Chair for Strategy“) ist eine durchgehend aktive österreichische Mitarbeit in Task 1 überaus förderlich.

Inhaltlich adressiert werden bei den internationalen Treffen die IEA-PVPS Gesamtziele hinsichtlich der Rolle der Photovoltaik bei der Energiewende, d.h. die Rolle bei Gebäuden, Energieinfrastrukturen, im Verkehrswesen, in der Landwirtschaft, etc. sowie die Themen Qualitätssicherung, Nachhaltigkeit, Kostenreduktion, Bewusstseinsbildung, Potential und Wert der PV- Stromerzeugung. Alle diese Analysen zielen darauf ab, technische und nichttechnische Barrieren zu überwinden und Entscheidungsträger:innen möglichst konkrete Handlungsempfehlungen zu geben. Die jährlichen Statistik-Reporte werden anlassbezogen ergänzt durch diverse aktuelle Aktivitäten. Österreichs Rolle ist neben der aktiven Mitarbeit im Task selbst auch die Koordination des Tasks mit dem IEA-PVPS Executive Komitee.

2 Abstract

Since 1993, the photovoltaic program of the IEA (IEA Photovoltaic Power Systems Program) has been working together to establish this technology as an important source of global electricity supply. As one of the largest technology programs in the IEA framework, 32 members from 28 participating countries and 4 associations are currently sending a total of more than 350 experts to the eight current working groups (tasks). Task 1 – PV Strategic Analysis and Outreach, which is reported on here, is a mandatory task of the PVPS program for all participating countries; among other things, since all members use this task activity to determine the national photovoltaic key figures, which are included in the annual main publications of the program, the trends report, the snapshot report and the national survey reports, which have been providing annual statistical and market overviews since 1993.

In addition, the task fulfils another role: through international exchange of knowledge and knowledge dissemination in technical, economic, legal, ecological and social aspects of photovoltaics (PV) from all IEA-PVPS member countries and beyond, new priorities should be set in the overall program and initiatives in the member countries should be encouraged, giving the task a strategic role for the entire program. Since Austria also has the function of strategy coordination in the overall program, i.e. in the ExCo (through the function of Hubert Fechner as "Vice Chair for Strategy"), a continuously active Austrian cooperation in Task 1 is extremely beneficial.

The content of the international meetings addresses the IEA-PVPS overall goals with regard to the role of photovoltaics in the energy transition, i.e. the role in buildings, energy infrastructure, in transport, in agriculture, etc. as well as the topics of quality assurance, sustainability, cost reduction, awareness raising, potential and value of PV power generation. All of these analyses aim to overcome technical and non-technical barriers and to give decision-makers recommendations for action that are as specific as possible. The annual statistical reports are supplemented by various current activities as required. In addition to active participation in the task itself, Austria's role is also to coordinate the task with the IEA-PVPS Executive Committee.

3 Ausgangslage

Weltweit wird in nahezu allen qualifizierten wissenschaftlichen Studien der Photovoltaik das mit Abstand größte weitere Stromerzeugungspotential zugeordnet.

Die IEA prognostiziert für die kommenden fünf Jahre einen signifikanten weiteren Ausbau der Photovoltaik, der die jährlichen Installationsraten auf deutlich über 200 GW ansteigen lässt.

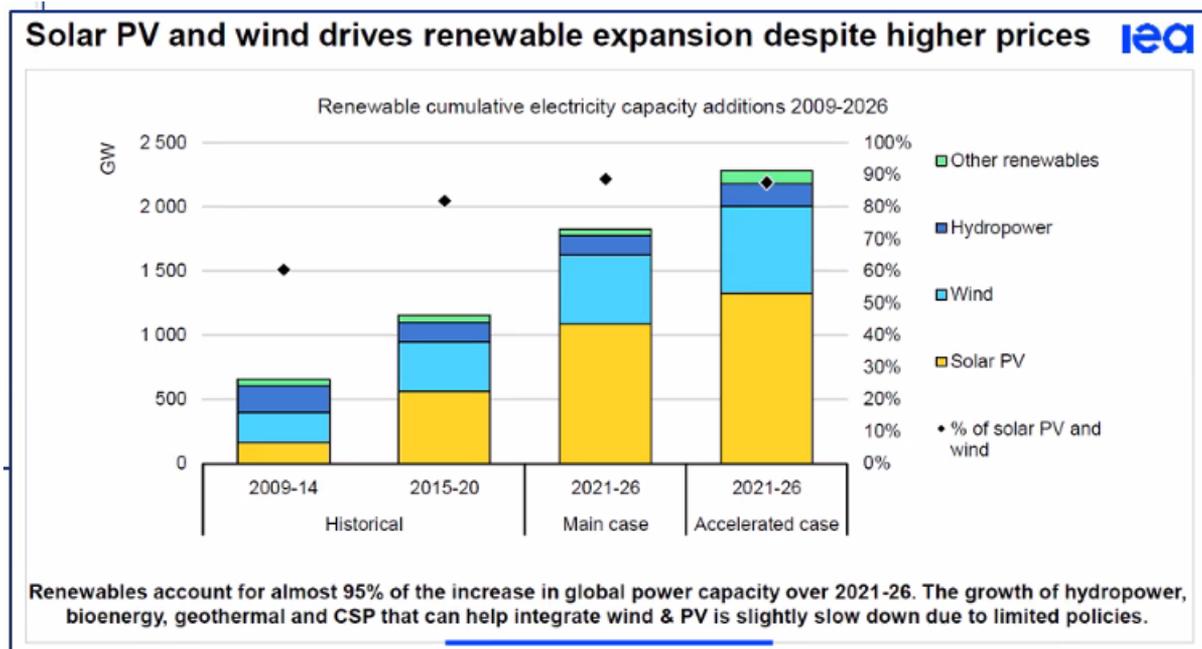


Abbildung 1: IEA Ausbau-Szenarien, IEA 2021

Die obenstehende Grafik zeigt von der historischen Entwicklung der Jahre 2009 bis 2020 ausgehend, wo je 5 Jahreszyklus etwa 600 bzw. 1100 GW an erneuerbarer Stromkapazität zugebaut wurden, die weitere von der IEA prognostizierte Entwicklung bis 2026 in 2 Szenarien. „Main case“ geht davon aus, dass im 5 Jahreszyklus 2021-2026 etwa 1800 GW zugebaut werden, davon über 1100 GW an Photovoltaik, „accelerated case“ geht davon aus, dass zwischen 2021 und 2026 gesamt etwa 2300 GW zugebaut werden, davon allein die PV etwa 1350 GW.

Das Szenario „Main Case“ basiert schwerpunktmäßig auf einer Fortschreibung der bereits eingeleiteten politischen Mechanismen, während der „Accelerated case“ auf einer ambitionierteren Energiepolitik basiert.

Für Österreich nennen mehrere Studien eine erforderliche Steigerung der installierten Photovoltaik-Leistung von aktuell etwa 1 GW auf bis zu 12-15 GW 2030 sowie etwa 30 bis 40 GW bis 2050.¹ Das aktuelle nationale Ziel der Regierung liegt bei einem Zubaubedarf von etwa 11 GW (11TWh) Photovoltaik bis 2030. Diverse Entwicklungen wie erhöhter Strombedarf für elektrolitische Wasserstoffherstellung, E-Mobilität, elektrische Heizsysteme und ein weiterer Ausbau der

¹ Haas et al., Stromzukunft Österreich 2030, Studie der TU Wien EEG, Mai 2017 12 GW bis 2030, Krutzler et al., Erneuerbare Energie Szenario 2030 und 2050, Umweltbundesamt 2016 nennt 53 PJ bis 2030 und 85 PJ bis 2050 als Ziel; Fechner et al., Technologie-Roadmap Photovoltaik gibt 29,9 TWh bis 2050 an.

Informations- und Kommunikationstechnologie etc. deuten aber darauf hin, dass die österreichischen Zubauprogno­sen noch deutlich nach oben korrigiert werden könnten. Die Schweiz spricht von langfristig erforderlichen 50 GW, Deutschland aufgrund der guten Windpotentiale dennoch von zumindest 200 GW für die PV.²

Für einen gesamthaften optimalen Einsatz der Photovoltaik sollten diese bedeutenden Zuwächse in zweifacher Weise „integrativ“ erfolgen:

- optimale Integration ins Strom- bzw. Energiesystem durch maximale Rücksichtnahme auf lokale bzw. regionale Bedürfnisse (Energiebedarf des Gebäudes/Quartiers/der Region für stationäre und mobile Anwendungen – „erweiterte Eigenbedarfsdeckung“, Basis für „Energy-Communities“) sowie
- optimale Integration der Photovoltaik in die gebaute Umwelt für hohe gesellschaftliche Akzeptanz (Bauwerkintegrierte Photovoltaik - BIPV), aber auch integrierte Lösungen im Verkehrsbereich (Überdachung von Parkräumen und Fahrbahnen, direkte Integration in Fahrzeuge, Kombination mit der Elektromobilität, Schallschutz, ...), im Agrarbereich (Agro PV), oder auch im Bereich der Wasserflächen (Floating PV)

In einem Strategieprozess der Österreichischen Technologieplattform Photovoltaik, der Stakeholder von Bund, Ländern und diversen Interessensvertreter:innen im Herbst 2021 zusammenbringen konnte, wurde darüber diskutiert, welche Parameter beim massiven Ausbau der Photovoltaik aus gesamtstaatlicher d.h. Energie-, Wirtschafts-, Umwelt- und Sozialpolitischer Sicht beachtet werden sollen. Nachfolgendes Diagramm stellt diese Parameter dar.

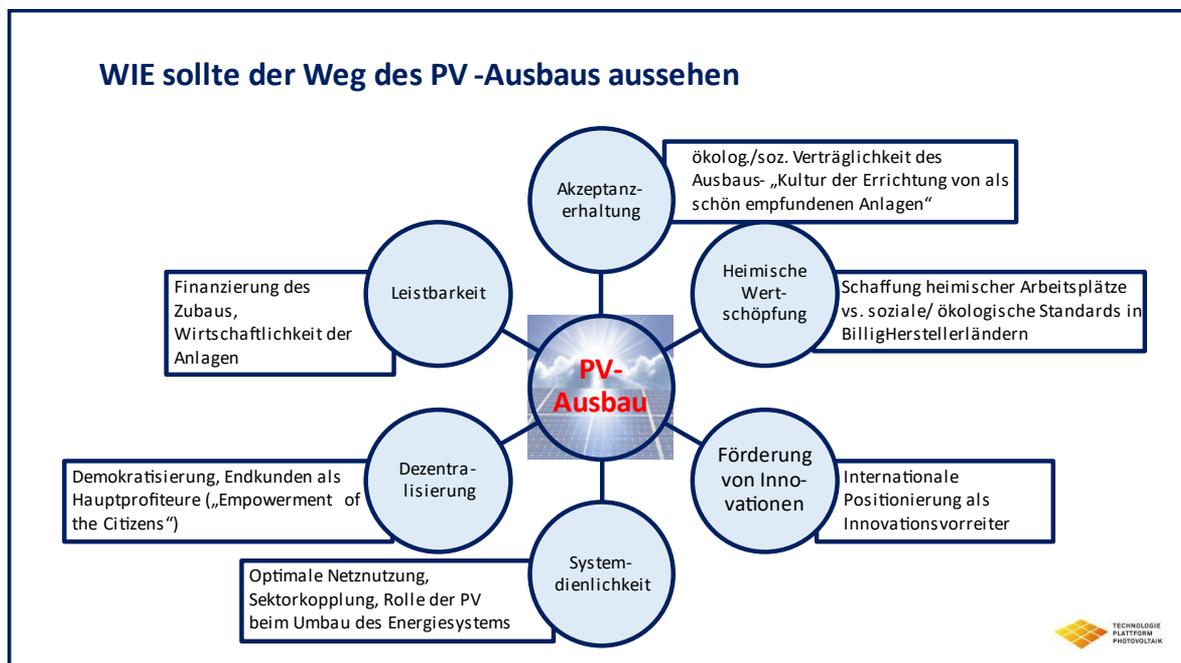


Abbildung 2: Parameter am Weg des PV-Ausbaus, Österr. Technologieplattform Photovoltaik, H. Fehner, 2021

² <https://www.pv-magazine.de/2019/03/26/swissolar-fordert-verfuehffachung-des-jaehrlichen-photovoltaik-zubaus-in-der-schweiz/> bzw. <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>

In Abbildung 2 wird anhand von sechs Parametern dargestellt, welche Ziele bzw. Ergebnisse ein forcierter Ausbau der Photovoltaik in Österreich, über die Produktion von umweltfreundlichem Strom hinaus, erreichen sollte.

Es ist dies die Aufrechterhaltung der hohen Akzeptanz der Technologie, ein Erzielen einer möglichst hohen maximalen Wertschöpfung und dadurch die Schaffung heimischer Arbeitsplätze, die Förderung von Innovationen, um Unternehmen international marktfähig zu machen. Weiters ist auf die Systemdienlichkeit des Ausbaus zu achten, worunter beispielsweise eine optimale Netznutzung oder die Sektorenkopplung zu verstehen ist. Der 5. Parameter zielt auf die Möglichkeit der Dezentralisierung des Stromsystems ab, die mittels Photovoltaik besonders durch kleinere und mittlere Anlagen gefördert werden kann. Der 6. Parameter ist schließlich die Leistbarkeit der Photovoltaik, die durch die entsprechende Gestaltung politischer Rahmenbedingungen langfristig sicherzustellen ist.

4 Projektinhalt

Task 1 des IEA-PVPS Programmes beschäftigt sich als Strategie- und Analyse-Expert:innengruppe des Programms zunehmend mit Fragen der Einbindung der PV in das bestehende, sich aktuell dynamisch verändernde Energiesystem, die Auswirkungen auf die Gesellschaft und ihrer Rolle in der Energiewende.

IEA PVPS Task 1 widmet sich sowohl dem Austausch von Fachwissen als auch der Öffentlichkeitsarbeit, was sich in seinem neuen Namen widerspiegelt. Ziel ist es, den Austausch und die Verbreitung von Informationen zu technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Aspekten von PV-Stromversorgungssystemen zu fördern und zu erleichtern.

Der Task dient als Denkfabrik („Think-Tank“) des PVPS-Programms, indem es die Entwicklungen des PV-Marktes identifiziert und erläutert, Probleme identifiziert und Wissen erweitert. Darüber hinaus werden die Markt- und Branchenentwicklung untersucht, die Förder- und F&E-Politik analysiert, die vereinbarten PV-Informationen in den PVPS-Ländern zusammengestellt und im weiteren Sinne PVPS-Informationen und -Analysen an die Zielgruppen und Interessengruppen verbreitet.

Die Struktur des Tasks stellt sich folgendermaßen dar:

- **Subtask 1: Market, policies, industry data and analysis**
Dieser Subtask zielt darauf ab, die Entwicklung der PV-Entwicklung zu verfolgen, ihre Treiber zu analysieren und politische Maßnahmen zu unterstützen. Es zielt weiters darauf ab, die PVPS-Stakeholder über die wichtigsten Entwicklungen in den Programmländern und allgemein zu beraten. Es konzentriert sich auf Fakten, genaue Zahlen und überprüfbare Informationen, um ein bestmögliches Bild der Vielfalt der PV-Fördersysteme im regulatorischen Umfeld rund um den Globus zu vermitteln.
- **Subtask 2: Think–Tank Activities:** Task 1 soll als Think Tank des PVPS-Programms fungieren und dem Exekutivkomitee Ideen und Vorschläge zur Verbesserung der Forschungsinhalte des PVPS-Programms liefern. Ein Treffen in Wien im Februar 2013 wurde genutzt, um eine Strategieplanung durchzuführen, die sich auf die zukünftigen Aktionen von Task 1 konzentriert. Task 1 hat damals beschlossen, dem ExCo regelmäßig Updates darüber zu präsentieren, welche Themen zur zukünftigen PVPS-Strategie beitragen könnten. In dieser Hinsicht liefert Task 1 laufend Inputs, um den Inhalt des PVPS-Gesamtprogramms strukturiert zu erweitern.
- **Subtask 3: Communication activities:** Task 1 zielt in diesem Subtask darauf ab, über die am besten geeigneten Kommunikationskanäle über die wichtigsten Ergebnisse des PVPS-Programms zu informieren. In dieser Hinsicht werden das ganze Jahr über diverse Arten von Kommunikationsmaßnahmen durchgeführt.
- **Subtask 4: Cooperation activities:** Um angemessene Informationen zu sammeln und die Forschungsergebnisse im Rahmen von Task 1, bzw. des gesamten PVPS Programmes zu verbreiten, bildet die Zusammenarbeit mit externen Interessengruppen einen Eckpfeiler des PVPS-Programms. Diese Zusammenarbeit findet unter anderem statt mit:

- Anderen TCPs der IEA (SHC, Wind, EBC, RETD...)
- Diversen Stakeholder außerhalb des IEA-Netzwerks: IRENA, REN21, ...

Durch die breite Expertise der Task 1 Teilnehmer:innen als Energieexpert:innen mit PV-Fokus besteht eine fundierte Basis für internationalen Erfahrungsaustausch im weiteren Photovoltaik-Umfeld. Gegenwärtig stehen diverse Fragen im Mittelpunkt, welche die neue Rolle der Photovoltaik als wesentlicher Player im Energiesektor adressieren. Nicht nur in Europa, sondern weltweit werden mit dem Modell der „Local Energy Communities“ derzeit beispielsweise Modelle geschaffen, welche die Anwendung der PV – gemeinsam mit anderen Erzeugungsarten, Speichern (inklusive der Anwendung der E-Mobilität) und dem Lastmanagement – revolutionieren und die Rolle der traditionellen Energieversorger disruptiv verändern können.

Dadurch stehen speziell die Rahmenbedingungen für Eigenbedarfsnutzung („Self-consumption“), Energiegemeinschaften, das Zusammenspiel mit anderen Technologien (PV zur Wasserstoffherzeugung), die zukünftige mögliche Rolle der PV in der Mobilität, die Finanzierung von Photovoltaik (speziell nach Auslaufen der Förderprogramme), der gesamt/volkswirtschaftliche Nutzen einer forcierten Einführung und andere umwelt- und energiepolitische Fragestellungen in Vorbereitung. Besonders die Rolle der bestehenden und neuen Energieversorger („utilities“) und deren aktive Einbeziehung in IEA-PVPS sind aus oben genannten Gründen aktuelle Aufgaben. Ebenso sind Maßnahmen zur optimalen Integration der Photovoltaik (bautechnisch, systemtechnisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich/ästhetisch) in Gebäude, den Verkehrssektor und die Landwirtschaft wesentliche Punkte der aktuellen Diskussion.

Begleitend drängen sich dadurch in Task 1 auch grundlegende Fragen der Neupositionierung auf, die mit dem strategischen Gesamtkonzept des IEA TCP unmittelbar in Verbindung stehen.

5 Ergebnisse

Die weltweite Photovoltaikentwicklung gestaltete sich in den drei Berichtsjahren äußerst dynamisch: Marktseitig ergaben die Jahre 2019 bis 2021 mit einem Anstieg der jährlich installierten PV-Leistung von etwa 110 auf über 150 GW jedes Mal einen neuen höchsten Installationswert weltweit. In wenigen Jahren dürfte, bei gleichen Zuwachsraten, die Wasserkraft hinsichtlich installierter Leistung als weltweit größte erneuerbare Erzeugungsform überholt werden. Photovoltaik etabliert sich damit global mehr und mehr als wichtige Stromquelle; mit 767 GW an installierter Kapazität Ende 2020 kommen etwa 4 % des globalen Stromaufkommens (etwa 1.000 TWh) mittlerweile aus der Photovoltaik.

Die wesentlichsten Ergebnisse aus den Datenermittlungen und Analysen der Task 1-Expert:innen werden in den jährlichen Reports

- Snapshot report
- Trends report
- National Survey reports

übersichtlich dargestellt und veröffentlicht. Speziell beim Trends Report und bei den Survey Reports kann diese weltweit koordinierte Datenermittlung und Analyse nun auf eine Historie seit 1993 verweisen. Diese sind auf der Webseite des IEA PVPS vollständig und vollumfänglich downloadbar.

5.1. Snapshot report

Der jüngste Report ist der „IEA-PVPS-Snapshot report“: Die IEA PVPS veröffentlicht seit 2013 damit jährlich eine Momentaufnahme des globalen PV-Marktes auf der Grundlage vorläufiger gemeldeter Daten. Dies wurde dadurch erforderlich, da rasch Marktzahlen über die globale PV Entwicklung von unterschiedlichster Qualität zirkulieren und IEA PVPS sich als verlässlichste Daten-Quelle positionieren möchte. Aufgrund der vielfältigsten Erhebungsarten in den immer größer werdenden Märkten können zu diesem Zeitpunkt nur vorläufige Daten, damit aber verbunden bereits erste Analysen angeboten werden. Vor allem können beispielsweise Industrie- und Markt-Entwicklungen im für PV so wichtigen Land China frühzeitig dargestellt und analysiert sowie Länder identifiziert werden, wo neue Marktmechanismen entstanden sind oder besonders hohe Zuwächse erzielt werden konnten. Österreich trägt zu diesem Zeitpunkt (April des jeweiligen Jahres) mit den vorläufigen Marktdaten und Kostenentwicklungen bei, die im Zuge der nationalen Marktstatistik in eben diesem Zeitraum erhoben werden.

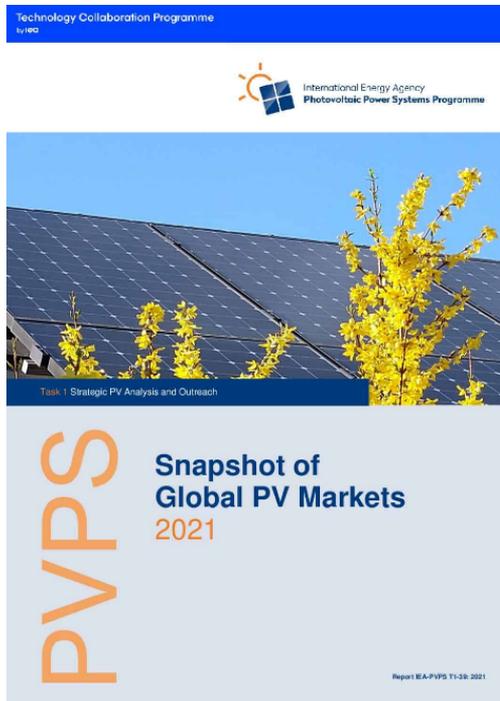


Abbildung 3: IEA PVPS Snapshot Report, IEA PVPS 2021

5.2. Trends report

Dieser Bericht erschien im Jahr 2021 (mit den Detail-Analysen für das Jahr 2020) bereits zum 26. Mal in ununterbrochener Folge. Dieses Dokument bietet den umfassendsten globalen Überblick über die Entwicklung des Photovoltaiksektors und umfasst Richtlinien, Treiber, Technologien, Statistiken und Branchenanalysen. Detaillierte Analysen umfassen beispielsweise die Entwicklung der Technologie hinsichtlich produzierter Zellen, Wafer und Module, eine Übersicht über Produktionsstandorte und Produktionskapazitäten, aber ebenso Marktmechanismen, CO₂-Auswirkungen und neue Anwendungen, die am Markt sichtbar werden. Im Zuge der österr. Mitarbeit erfolgt die Kommentierung und Mitgestaltung des hauptverantwortlich vom IEA PVPS-Task 1 Operating Agent Gaetan Masson verfassten „IEA-PVPS Trends Reports“.

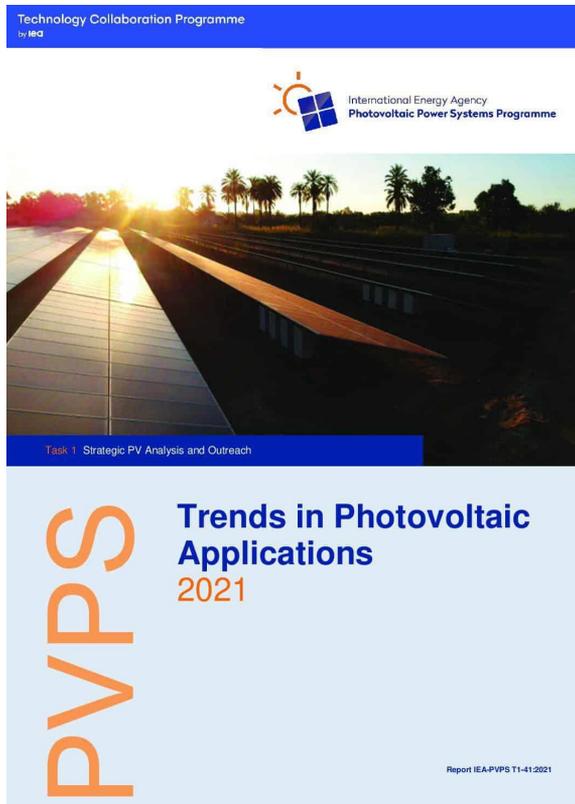


Abbildung 4: IEA PVPS Trends Report, IEA PVPS 2021

5.3. National Survey report – PV Registering report

Zeitgerecht zum 30. Juni wird alljährlich der „National Survey Report“ über die Situation der Photovoltaik in Österreich erstellt.

Da dieser in vielen Teilen von der Erhebung der Daten der installierten Anlagen abhängig ist, ist der Marktbericht, und der in einigen Teilen auf dem Marktbericht basierende „National Survey Report“ vor allem von den Daten der Förderstellen abhängig. Aufgrund des stark gewachsenen Marktes ist eine Erhebung über die Installationsunternehmen, wie zu Beginn der PV Markterhebungen durch Prof. Gerhard Faninger in den Jahren 1993-2006, nicht mehr möglich.

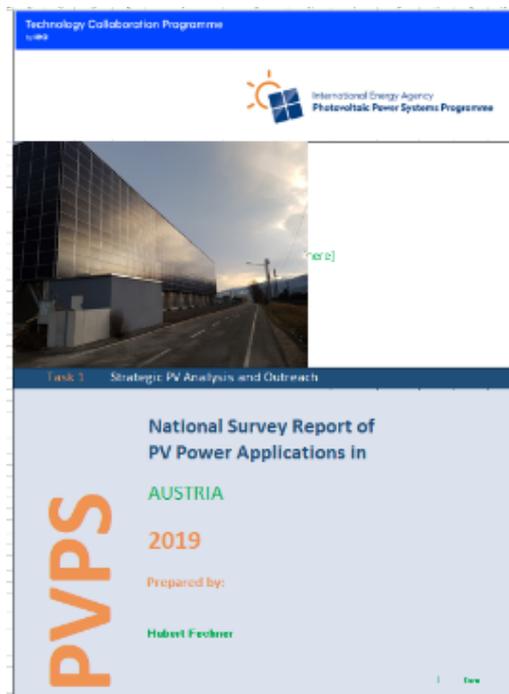


Abbildung 5: Nationaler Survey Bericht über PV in Österreich 2019, Hubert Fechner 2019

Neben den Erhebungen durch die Fördergeber stehen derzeit auch noch Abfragen bei über 30 Installationsbetrieben am Programm, um zu ermitteln, wie viele Anlagen ohne Förderung errichtet werden. Zukünftig wird der Weg über eine Abfrage der Netzbetreiber, die durch die Netz-Zugangspunkte Informationen über Standort und Größe der Anlage besitzen, unvermeidlich sein, jedoch ist das Generieren von verlässlichen Daten aus Abfrage der etwa 130 österreichischen Netzbetreiber ein komplexes Unterfangen.

Wie wichtig die genaue Kenntnis über die Marktzahlen ist, und welche Anstrengungen aktuell unternommen werden, um national und dauerhaft eine gute und valide Marktübersicht zu erhalten, wird nachfolgend dargestellt:

Die Wichtigkeit von genauen Daten über den PV-Markt und die erzeugte Energie, über eingesetzte und im Inland produzierte Technologien, über Anwendungsarten, damit verbundene Arbeitsplätze in Österreich etc. ist nicht nur durch diese internationalen Berichtspflichten gegeben, sondern auch für die Gestaltung und Optimierung der Rahmenbedingungen für eine aktive PV-Branche in Österreich.

Wenn derzeit auch nur etwa 3.000 bis 4.000 Arbeitsplätze mit der PV direkt in Zusammenhang stehen, könnten es bei einem massiven Ausbau der PV, wie es im Erneuerbaren Ausbau in einer ersten Stufe beschlossen wurde (100% Strom aus erneuerbaren bis 2030) mehrere Zehntausend werden, wenn die Klimaneutralität bis 2040 erreicht werden soll³. Energiepolitische Strategien zum forcierten weiteren Ausbau aber auch zur Förderung heimischer Wertschöpfung in der Photovoltaik können nur mittels fundierter und valider Marktzahlen entwickelt werden. Für die Netzbetreiber wird es zusehends interessanter zu wissen, wo und in welcher Höhe bei entsprechend sonnigem Wetter die photovoltaischen Erzeugungskapazitäten zur Stromversorgung beitragen.

³ PV Austria, 2021 in <https://www.htl-hl.ac.at/web/news/article/photovoltaik-das-solare-wirtschaftswunder-schafft-arbeitsplatze/>

Mit der E-Control wurden deshalb aktuell Gespräche geführt, um die Möglichkeit zu sondieren, ob die Herkunftsnachweis-Datenbank geeignet ist, Marktdaten in möglichst vollständiger Form zu liefern. Die Herkunftsnachweis-Datenbank der E-Control enthält, wie im Gesetz vorgesehen, die von den Energieversorgern gelieferten Herkunftsnachweise für die am Netz installierten Anlagen, und damit auch für die PV Anlagen. Sie muss – laut gültigem Ökostromgesetz - folgende Angaben beinhalten:

- die Menge der erzeugten elektrischen Energie;
- die Art und die Engpassleistung der Anlage;
- den Zeitraum und den Ort der Erzeugung;
- die eingesetzten Energieträger;
- Art und Umfang von Investitionsbeihilfen;
- Art und Umfang etwaiger weiterer Förderungen;
- Datum der Inbetriebnahme der Anlage;
- Ausstellungsdatum und eindeutige Kennnummer.

Sie ist aktuell nicht vollständig, da viele Erzeuger diese Meldung nicht rechtzeitig bzw. gar nicht abgeben. Andererseits ist durch die Vergabe der Zählpunkte den Netzbetreibern bekannt, wo Erzeugungs-Anlagen ans öffentliche Stromnetz angeschlossen sind. Wenn nun durch eine Gesetzesänderung (z.B. in einer Novelle des Erneuerbaren Ausbaugesetz bzw. ELWOG) die Möglichkeit geschaffen wird, dass alle Besitzer:innen von Zählpunkten verpflichtend und zeitnah auch den Herkunftsnachweis liefern müssen, läge eine vollständige Übersicht vor, wo welche Leistungen installiert sind – bzw. für die Marktstatistik ebenso relevant – wann sie installiert bzw. außer Betrieb genommen wurden.

Laufende Kontakte mit der E-Control, den relevanten Stellen in der Energiesektion des Ministeriums sowie mit anderen Entscheidungsträgern sollen sicherstellen, dass auf diese Weise der Grundstein für ein nationales Anlagenregister aller dezentralen Erneuerbaren geschaffen wird, ähnlich wie es in Deutschland mit dem Marktstammdatenregister seit 1/2019 vorliegt. Dieses Register verfügt jedoch noch über zusätzliche Angaben, wie die Frage der Leistungsbegrenzung, die Frage der Kopplung mit einem Stromspeicher, der Netzebene und einige weitere Angaben. Ein erster Schritt wäre mit einer vollständigen Herkunftsnachweisdatenbank jedoch gemacht. Die konstruktive Zusammenarbeit mit der E-Control soll an dieser Stelle besonders erwähnt werden.

Der von IEA PVPS Task 1 erstellte Bericht „Data Model and Data Acquisition for PV registration schemes and grid connection“ enthält darüber hinaus die Empfehlung weiterer Datenerhebungen:

Die Empfehlungen des Berichts können in folgender Form zusammengefasst werden:

- Die Länder sollten eine Datenbank für dezentrale Erneuerbare Energien (DER – Distributed Energy resources) betreiben, insbesondere für PV-Energiesysteme.
- Eine DER-Datenbank soll für mehrere Interessengruppen offen sein.
- Eine DER-Datenbank soll alle DER abdecken, nicht nur einen Teil von ihnen, z.B. Systeme, die eine Einspeiseförderung erhalten haben.
- Die Nutzung der DER-Datenbank soll verpflichtend sein
- Eine DER-Datenbank soll den administrativen Gesamtaufwand für die Planung, Realisierung, Inbetriebnahme und den Betrieb von PV-Anlagen reduzieren. Daher soll die Datenbank bestehende Verwaltungsprozesse ersetzen oder unterstützen.

Als Empfehlung für die Minimaldaten werden genannt:

- Kontaktdaten der/des Betreibenden
- Genaue Position, Adresse, Koordinaten
- Nennleistung in AC und DC
- Datum der Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

Abhängig von den Anwendungsfällen, die von der Datenbank abgedeckt werden sollen, können auch zusätzliche Daten erforderlich sein. Mögliche zusätzliche Parameter und die entsprechenden Anwendungsfälle werden in einer Tabelle gelistet.

Tabelle 1: Zusätzliche Daten für eine PV Datenerhebung und ihre Anwendung

Additional data for database	Market Data	Admin. tasks	Project management	Grid Planning / simulation
Additional module information (cell technology, module size, number of modules, manufacturer, serial numbers)	x		(x)	x
Additional inverter information (number and type of inverter, maximum AC power, manufacturer, serial number)	X		(x)	X
Frequency and voltage behaviour of the inverter (typically reference to applicable grid connection code)				X
Activated control functions (remote controlled, remote control technology, reactive power control functions)			(x)	X
Orientation and tilt angle of PV modules. Note: An appropriate method to cover PV systems with multiple orientations should be applied.	X		(x)	X
Additional Installation characteristics: type (BAPV, BIPV, floating, agrovoltaic), cost	X			
Battery storage system information (possibly to be implemented as independent database)	X	x	X	X
Project management data such as administrative project progress notification (e.g. for connection permit, building permit, meter registration process etc.)		X	X	
Information on grid connection and self-consumption (self-consumption scheme, estimated self-consumption ratio, maximum AC power injected into the grid, information on controllable loads)	(x)	(x)	(x)	x

Der Bericht ist auf der IEA PVPS Website unter <https://iea-pvps.org/publications/> downloadbar.

Der „National survey report“, der auf Basis der österreichischen Marktstatistik nach den Vorgaben von IEA PVPS seit 1993 von Österreich erstellt wird, wurde in den drei Berichtsjahren jeweils ab Verfügbarkeit der Daten verfasst.

Diese nationalen Survey Reports, die verpflichtend von allen IEA PVPS Mitgliedsländern zu erstellen sind, bilden die Basis für den alljährlichen Trends Report, die anerkannt verlässlichste Quelle für statistische Angaben im globalen Photovoltaik Umfeld.

Seitens Österreichs wurde der Bericht jeweils fristgerecht bis Ende Juni erstellt und an den Task 1 Operating Agent, Gaetan Masson, übermittelt.

Sie sind auf der Homepage www.iea-pvps.org verfügbar.

5.4. Meetings & Workshops

IEA PVPS Task 1 Arbeitsgruppe „PV & Utilities“ – Neue Geschäftsmodelle für Energieversorgung

Die Aktivität „PV and utilities“ wird bereits seit 2014 von Österreich koordiniert. Ein erstes Treffen fand im April 2015 in Paris statt, das zweite Treffen dieser Arbeitsgruppe fand am 22. Jänner 2016 in Paris im IEA Office statt.

Im Dezember 2017 fand ein Treffen in Wien statt, wobei Wienenergie als Gastgeber fungierte.

Am 19.6.2018 wurde zum 4. Treffen nach München eingeladen. Die Programmgestaltung, Vor-Ort-Konzeption und Moderation lag bei allen Meetings in den Händen von Hubert Fechner.

2019 war ein Jahr der Konsolidierung, es gab diverse Überlegungen für ein Treffen, das sich - erstmals etwas abseits der typischen Energieversorger - mit dem Thema Energiegenossenschaften beschäftigen sollte. Diese Treffen wurde im Rahmen der Mission Innovation Austria Week 2020 für den 20. und 21. April 2020 in Innsbruck geplant. Die Pandemie mit den ab März 2020 einsetzenden Restriktionen brachte die Entscheidung mit sich, dieses Treffen nicht abzusagen oder zu verschieben, sondern als einen der ersten internationalen Online-Workshops im IEA-PVPS Umfeld ausschließlich als online-Event durchzuführen.

Ziel des Workshops war es, Erfahrungen mit dem Betrieb genossenschaftlichen Energiedienstleistern auszutauschen; derartige Genossenschaften und ähnliche Unternehmensformen bestehen seit einigen Jahren und genießen hohe Akzeptanz besonders in den Reihen der Anlagen-Betreiber:innen und Konsument:innen der erneuerbaren Energie.

Ein Grund liegt darin, dass Energiegenossenschaften als kooperative Unternehmen das gemeinsame Engagement verschiedener Akteure vor Ort ermöglichen und umweltpolitische, wirtschaftliche, gesellschaftliche und kommunale Interessen zusammenbringen. Energiegenossenschaften steigern durch echte Beteiligung am eigenen Unternehmen die Akzeptanz der Bürgerinnen und Bürger für die Umsetzung von Erneuerbare-Energien-Projekten in den Regionen. Energiegenossenschaften stärken regionale Wertschöpfungskreisläufe, da Bürgerinnen und Bürger gemeinsam in Projekte investieren, die mit lokalen Unternehmen und Banken, Handwerkern und Projektierern realisiert werden und von denen auch die Kommunen bzw. Regionen durch Steuereinnahmen profitieren.

Energiegenossenschaften sind im Unterschied zu anderen Gesellschaftsformen nicht auf eine hohe Rendite für Anteilseigner, sondern auf die optimale Förderung ihrer Mitglieder/Genossenschafter:innen ausgerichtet.

Energiegenossenschaften sind keine rein kapitalmäßige Beteiligung der Bürger:innen, sondern regionale Unternehmen, die langfristig mit den beteiligten Akteuren die regionale Energieversorgung mitgestalten. Für Photovoltaik könnten diese Energiegenossenschaften eine große Chance sein, eine kostengünstige Vermarktung des PV Stromes zu erreichen.

Beim Workshop stellten folgende peer2peer Stromhandelsinitiativen ihre Modelle vor:

- E-Friends, Österreich, Klara Dimmel and Matthias Katt
- Ourpower, Österreich, Ulfert Höhne
- Sunchain, Frankreich, Julien Gil und Alexandra
- SEDA, Malaysia, Hazril Izan Bahari
- Quartierstrom, Schweiz, Arne Meuws,
- Energy Districts Brussels, Belgien, Mattieu Bourgeois, APE
- Viertel 2, Österreich, Christian Reichel, Wienenergie
- R2EC – ERA NET Projekt unter österr. Leitung, Martin Holl



Abbildung 6: Teilnehmer:innen am peer2peer electricity trade Workshop und deren Rollen

Anschließend an diesen Workshop konnte der Austausch der europäischen Energiegenossenschaften durch ein aktives Netzwerk von Expert:innen dauerhaft sichergestellt werden. Erste Nachfolgediskussionen fanden beim Task 1 Herbstmeeting statt, wobei besonders die Vertreter:innen aus der Schweiz, Frankreich und Belgien über aktuelle Entwicklungen zu den Energiegemeinschaften berichten konnten.

Der Wert dieser Aktivität für Österreich liegt unter anderem darin, dass die weltweit dynamische Entwicklung von Energie-Marktmodellen international beobachtet und reflektiert werden kann. Besonders die Photovoltaik als dezentralste Stromerzeugungsform wird in neuen Energiemarktmodellen (peer2peer Handel, Energiegemeinschaften etc...) vorrangig zur Anwendung kommen. Beispielsweise wird das Thema Energiegemeinschaften, das durch die Umsetzung der entsprechenden EU-Richtlinien aus dem clean energy package mit dem österr. Erneuerbaren Ausbaugesetz (EAG) in Umsetzung gebracht wurde, in der Zusammenarbeit mit der Österr. Koordinationsstelle für Energiegemeinschaften (www.energiegemeinschaften.gv.at) durch die über die Task 1 entstandenen Kontakte in internationaler Kooperation weiterbearbeitet.

Laufender internationaler Erfahrungsaustausch durch aktive Teilnahme an den IEA PVPS Task 1 Meetings

Im Projektzeitraum fanden 6 IEA PVPS Task 1 Meetings statt; ab dem Frühjahr 2020 standen die Tätigkeiten in IEA PVPS Task 1 auch unter dem Zeichen der Covid-19 Pandemie. Mit Ausnahme eines physischen Treffens im November 2021 in Paris, bei dem nur europäische Vertreter:innen anwesend waren und die außereuropäischen Kolleg:innen zugeschaltet wurden, wurden alle weiteren internationalen Treffen online durchgeführt, was dazu geführt hatte, dass eine andere Form des Austausches stattgefunden hat, was positive und negative Auswirkungen hatte. Die diversen Online-Treffen waren überaus gut besucht, der interne Austausch kam dabei zu kurz. Generell wird aber zukünftig eine neue Form der Treffen angestrebt, um die Reisetätigkeiten zu minimieren und die verbleibenden physischen Meetings hinsichtlich der Effektivität zu optimieren. Details dazu werden aktuell im laufenden IEA PVPS Strategieprozess erarbeitet.

Das erste Treffen in der Berichtsperiode fand in Caux, Schweiz vom Mo. 8.-Mi.10.4.2019 statt (**52th IEA-PVPS Task 1 Meeting**) und widmete sich unter anderem den Themen „PV-Self-Consumption“, „PV-Registering Schemes“ und einem Länder update zu nationalen „BIPV policies“. Auch wurde über den im gesamten IEA PVSP Programm laufenden und von H. Fechner koordinierten Strategieprozess berichtet.



Abbildung 7: Task 1 Team in Caux/Schweiz Österr. Vertreter: Hubert Fechner, Österr. Technologieplattform Photovoltaik

Das nachfolgende Treffen in Xian, China vom Fr. 8.-Mo.11.11.2019 (**53th IEA-PVPS Task 1 Meeting**) konnte ebenfalls physisch durchgeführt werden. Als österreichischer Vertreter nahm Peter Illich, MSc, daran teil. 14 Länder waren dabei mit 19 Expert:innen vertreten. Themen waren dabei unter anderem: “The state of PV market and PV industry” (eine Analyse von Izumi Kaizuka (Japan)), „PV on electricity market and price signals“, “PV and Hydrogen: a role for IEA PVPS?“, sowie die Länderpräsentationen.



Abbildung 8: IEA PVPS Task 1 Treffen in Xian, Chian, 8.-11-11-2019 – Österr. Vertreter: Peter Illich, Österr. Technologieplattform Photovoltaik

Ab 2020 fanden folgende IEA PVPS TASK 1 Meetings – aufgrund der Covid-19 Pandemie überwiegend online - statt:

Das Frühjahrsmeeting 2020 (**54th IEA-PVPS Task 1 Meeting**) fand als Online-Meeting am 7. Mai 2020 statt. Die Themen des Meetings waren unter anderem: Eine Strategiediskussion über Inhalte und Ziele des Task 1, eine Diskussion über den Snapshot und den Self-Consumption Report sowie die weitere Handlungsweise bei den National Survey reports; H. Fechner gab ein Update zum IEA PVPS General Strategy Process.

Das Herbstmeeting 2020 (**55th IEA-PVPS Task 1 Meeting**) fand als „verteiltes Online Meeting“ mit Treffen am 17., 19., 24 und 26.11. 2020 sowie am 1. Und 3.12.2020 statt. Aufgrund des engen Zeitfensters das möglich ist, um den PVPS-Task 1 Expert:innen aus Japan, Australien, Europa und den USA eine Teilnahme zu Tages- bzw. Tagesrandzeiten zu ermöglichen, wurde das Meeting diesmal bereits vorweg auf gesamt sechs Tage aufgeteilt – jeweils etwa 2,5 Stunden am frühen Nachmittag (CET). Wichtigste Punkte dieses online Meetings waren: Diskussionen über die Fertigstellung des Snapshot report 2021, Self-Consumption report vor Fertigstellung, Trends report 2021 – Diskussion über Änderungen zum Vorjahr.

Frühjahrsmeeting 2021 (**56th IEA-PVPS Task 1 Meeting**) – 9.-11. Juni Hybrid meeting Lyon/online. Da nur vier europäische Vertreter:innen (aus Frankreich/Belgien) persönlich anwesend sein konnten, fand der überwiegende Austausch wiederum online statt.

Themen des Meetings waren: “European and Asian Virtual brainstorming: a new format for NSR and Trends, Task 1 role” – was sich mit den Kolleg:innen aus den „Americas“ am nachfolgenden Tag wiederholte. Weiterer Inhalt waren Länderpräsentationen.

Herbstmeeting 2021 (**57th IEA-PVPS Task 1 Meeting**) – 10.-12.11.2021, Paris & online: Das Meeting konnte – zumindest von den meisten europäischen Vertreter:innen, darunter der österr. Expertenvertreter H. Fechner, wiederum physisch besucht werden, es fand in Paris statt.

Begonnen wurde das Meeting mit einem gemeinsamen Treffen mit dem PVPS Exco, das die Tage zuvor in Paris sein Treffen (ebenso überwiegend mit physisch anwesenden europäischen Vertreter:innen und zugeschalteten weiteren Teilnehmer:innen aus den anderen Kontinenten) abgehalten hat.

Inhalt war die Abstimmung der weiteren Positionierung des Task 1 aufgrund der Änderungen des Vorsitzes und des Sekretariats, das die Verbreitungsaktivitäten von Task 1 übernimmt. Task 1 spezialisiert sich neben den Jahresberichten hinkünftig auf ein **Jahresthema**. Für 2021/22 wird das Thema „Akzeptanz/Realisierungshindernisse“ gewählt, da es in vielen Ländern (wie auch in Österreich) aktuell ambitionierte politische Ausbauziele gibt, jedoch die Umsetzung einzelner Projekte an diversen Hindernissen scheitert. Über eine globale Recherche und Analyse von best practice soll erhoben werden, wie andere Länder mit dieser Herausforderung umgehen. Dies wurde u.a. im nachfolgenden Task Meeting konkretisiert.

Weitere online Meetings vorrangig für Länderpräsentationen wurden zwischen den offiziellen Task Meetings durchgeführt.

In Zeiten der Pandemie stellte sich klar heraus, welchen Wert physische Treffen haben. Obwohl durch verschiedenste Formate versucht wurde, den Austausch zu optimieren, wurde beim Treffen in Paris klar, dass physische Formate eventuell an Anzahl verringert aber keinesfalls ersetzt werden können. Die Möglichkeiten des internen (bi-lateralen, informellen) Austausches sind von enormer Bedeutung bei internationaler Kooperation, bei online Meetings aber nicht in vergleichbarer Weise gegeben.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass diese internationale Zusammenarbeit betreffend nationaler Photovoltaik-Strategien von unschätzbbarer Bedeutung ist. Die Art und Form der Weitergabe dieser Informationen wird im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

6 Vernetzung und Ergebnistransfer

Die Zielgruppen dieser Aktivität sind

- Beschäftigte im Energie- und Umweltbereich in der Bundes- und den Landesverwaltungen, zuvorderst die Mitarbeiter:innen im BMK und Klimafonds etc.
- Verantwortliche in den Unternehmen der PV/Speicher/EE Branche
- Forscherinnen und Forscher von grundlagen- bis anwendungsorientierter Forschung
- Berater und Beraterinnen im Energieumfeld
- Akteure in Vereinen und Verbänden der Erneuerbaren Energie
- Weitere an strategischen Photovoltaikthemen Interessierte

Der Ergebnistransfer wird vor allem über folgende Verbreitungsschienen seit vielen Jahren laufend durchgeführt und ist mittlerweile etabliert:

- Über die 2008 gegründete **Österr. Technologieplattform Photovoltaik**, deren Obmann der österr. Task 1 Vertreter Hubert Fechner ist: 3-4 jährliche Treffen aller Partner und 4-5 jährliche Intensiv-Workshops bilden die Basis dieser Arbeit; laufende Informationen über Neuigkeiten und Veröffentlichungen im Rahmen von IEA PVPS werden per E-mail an die Partner gesendet, ein internes Dokumenten-Ablagetool steht als Dokumentenablage allen Partnern durchgehend zur Verfügung. Im Jänner 2020 wurde ein Strategieprozess in der Plattform durchgeführt, der zu einer Etablierung von 5 fixen und von TPPV Experten geleiteten Arbeitsschwerpunkten führte. Die Einbindung der IEA-PVPS Aktivitäten findet sich speziell in dem von Dr. Gabriele Eder (Expertenvertreterin in IEA PVPS Task 15) geleiteten Arbeitsschwerpunkt „nationale und internationale Netzwerke“ wieder.
- Veranstaltung des **„Österr. Innovationsawards für Integrierte Photovoltaik“** (Organisation TPPV in Zusammenarbeit mit Klimafonds und BMK); ein Jurymitglied 2018, 2020 und 2022 ist der Schweizer PV Experte und der Leiter des IEA -PVPS Task 15 Francesco Frontini;
- Kontakte bzw. intensive laufende Abstimmung mit dem PV **Bundesverband PV Austria**, wo H. Fechner seit 2020 als TPPV Obmann in den Vorstand kooptiert ist.
- Laufende Kontakte zu den wesentlichsten **F&E Partnern**: AIT, PCCL-Leoben, OFI, Joanneum Research, FH Oberösterreich, FH Salzburg, Fa. Ertex-Solar, Fa. DAS-Energy und anderen Mitarbeitenden im IEA-PVPS Programm der IEA.
- Durchführung der jährlichen **Österr. Photovoltaik Fachtagungen** mit Berichten über die Arbeit in IEA PVPS – zuletzt am 13. und 14.10. 2021 als Hybrid-Konferenz in der Allianz Arena Wien Hütteldorf mit gesamt 750 Fachteilnehmer:innen an zwei Tagen. Diverse IEA-PVPS Expert:innen aus Österreich und der Schweiz und Schweden waren daran aktiv beteiligt. 2020 wurde die Tagung rein online aus dem Hotel Steigenberger in Wien durchgeführt, 2019 konnte die Tagung noch physisch – ebenso wie 2021 in der Allianz Arena durchgeführt werden.
- Diverse übliche **Vortragstätigkeiten** sind 2020 und 2021 pandemiebedingt abgesagt bzw. online durchgeführt worden; die Vorlesungstätigkeit an österreichischen Hochschulen (z.B. FH Technikum, TU Wien, FH Salzburg) wurde online fortgeführt und stellt einen wichtigen Transfer von Informationen, Methoden und Best Practice nach Österreich im Planungs- & Installations- aber auch im studentischen Umfeld sicher.

- Diverse Online-Vorträge über PV Strategien und Forschung – bspw. beim Science Brunch des Klimafonds am 8.10.2020
- **Austausch** mit den deutschen Nachbarn: Vortrag beim online Solarsymposium Staffelstein in Deutschland am 19.Mai 2021; Austausch mit den Schweizer Nachbarn: Vortrag beim Schweizer PV Symposium über aktuelle PV-Entwicklungen in Österreich am 2. Juli 2021 in Bern, gemeinsame Veranstaltungen („Symposium Solares Bauen“) mit dem Schweizer PV Verband Swissolar.
- E-Mail Aussendungen, **Soziale Medien** (vorrangig twitter und linkedin) anlassbezogen; Aussendungen im Berichtszeitraum haben beispielsweise die Veröffentlichung des PVPS Trends Reports oder des National Survey Report betroffen.
- Regelmäßiger Austausch und inhaltliche Abstimmungen mit den Mitarbeiter:innen der **Fachabteilung des BMK**
- Austausch und inhaltliche Abstimmungen mit den Mitarbeiter:innen der E-Control zu Fragen der Marktdatenerhebung
- Laufende Kontakte mit den Mitarbeiter:innen des **Klima- und Energiefonds**, sowie weitere anlassbezogene Kontakte mit diversen anderen öffentlichen Stellen (E-Control, Landesenergiebeauftragte, Fachreferent:innen in Büros von Landesenergieräten, Landes-Umweltagenturen, etc...)
- Organisation und Moderation von **IEA PVPS Task Workshops** (auch in der Rolle als Österr. PVPS ExCo Vertreter) – beispielsweise am 11. Oktober 2021 Mitorganisation und Moderation eines Task 12 Online-Workshop zum Thema „Ecodesign and Recycling of Photovoltaic Modules“.

7 Schlussfolgerungen, Ausblick und Empfehlungen

Anhand der Ergebnisse, Analysen und Erkenntnisse aus IEA PVPS und des laufenden Internationalen Austausches betreffend PV Markt, Marktrahmenbedingungen, Innovation und Produktion können aus dieser Kooperation folgende Empfehlungen abgeleitet werden:

Basis vieler weiterer PV-Strategien sowie Markt- und Forschungsfördermechanismen ist eine solide Kenntnis des nationalen PV-Umfeldes.

Dazu sind folgende Punkte zu empfehlen:

- Die nationale Datenbasis für Photovoltaik (und andere dezentrale Erneuerbare) sollte konsolidiert bzw. optimiert werden. Die bestehende Marktübersicht („Innovative Energietechnologien – Marktübersicht“) ist eine gute Basis; Wichtige Parameter neben genauen Installationszahlen (nationales PV Datenregister) wären aber hilfreich:
 - o Eingesetzte PV-Technologien (Zell/Modularten, z.B. PV-Fassaden oder andere BIPV Anwendungen)
 - o Nationale Wertschöpfung, nationale Arbeitsplätze in der PV
 - o Größenverteilung der Anlagen (evtl. 1-5 kWp, 5-20, 20-100, 100-1.000, > 1.000)
 - o Daten von neuen Anwendungen (Agri-PV, Floating, PV im Mobilitätsbereich)
 - o Regionale Verteilung
 - o Datenermittlung zu PV-Speicherkombinationen
 - o Etc.
- Strategien zur weiteren Verbreitung sollten alle Ziel-Aspekte berücksichtigen, wie in Kapitel 3 („Weg des PV Ausbaus“) ausführlich dargestellt. Diese Aspekte beinhalten neben einer Erhaltung der hohen Akzeptanz der PV-Technologie, die Bereiche heimische Wertschöpfung, Innovationsimpulse, Systemdienlichkeit (Netzverträglichkeit, Sektorenkopplung), Beitrag zur Dezentralisierung („Empowerment of the Citizens“) und die langfristig abgesicherte Leistbarkeit. Nur dadurch kann der Nutzen eines massiven Ausbaus der PV in Österreich optimiert werden; eine einseitige Fokussierung auf die Erzeugung von grünen Kilowattstunden aus der PV – unabhängig von Anwendungsart und den zuvor skizzierten möglichen Nebeneffekten wäre langfristig kontraproduktiv. Das oft zitierte „1 Million PV-Dächerprogramm“ benötigt diesbezüglich noch Konkretisierung, auch hier könnten internationale Modelle hilfreich sein. Attraktive Modelle, wie geeignete Dächer genutzt werden könnten, sind zu entwickeln.
- Für Forschung und Innovation sollte ein klarer Rahmen definiert werden, der es ermöglicht, österreichische Produktion für den mit Sicherheit weiterhin deutlich steigenden Weltmarkt zu ertüchtigen. Exzellenzfelder sind dafür zu definieren; der Bedarf an Forschungskapazität (inklusive Human Resources und Infrastruktur) exakt auszuarbeiten; Integration in vielerlei Art scheint für PV-Innovationen aus Österreich prädestiniert zu sein, zumal diverse Unternehmen und Produktionen hierin ihren Schwerpunkt sehen.
- Öffentlichkeitsarbeit mit Bezug auf die Möglichkeit, heimische Produkte einzusetzen, ist zu verstärken. Österreich ist aktuell eines der wenigen EU-Länder, die den aktuellen Markt bei

- PV-Modulen und Wechselrichtern nahezu vollständig aus heimischer Produktion decken könnte. Die größeren Modul-Produzenten erweitern aktuell ihre Produktion, um auch einen steigenden Markt bedienen zu können. Im europäischen Kontext ist darauf zu achten, dass vorgelagerte Produktionsschritte auch wieder verstärkt aus Europa kommen. Dafür ist eine
- Zusammenarbeit mit den europäischen PV-Organisationen (European Solar Manufacturing Council, Solar Power Europe, EU PV Technologieplattform, ...) wesentlich. Österreichische Expert:innen sollten sich wieder verstärkt in diesen Organisationen einbringen, damit die aktuell startende „Renaissance der europäischen Solarindustrie“ nicht an Österreich vorübergeht.
 - Ein breitangelegter Diskussionsprozess über die Ausgestaltung eines klimaneutralen Österreich wäre hilfreich; aus diesem könnte abgeleitet werden, welche mittelfristigen Ausbauziele die PV in Österreich erreichen muss. Die +11 TWh bis 2030 sind jedenfalls nur ein Beginn, bis 2040 und darüber ist zu rechnen, dass zumindest +35 TWh, eventuell auch +50 TWh und mehr aus der Photovoltaik zu gewinnen sind. Als Vorbild eines solchen Prozesses kann der Schweizer Energiestrategieprozess 2050 gesehen werden, der sämtliche Stakeholder einlädt ihre Positionen und Erwartungen darzulegen und von der Wissenschaftscommunity (u.a. ETH Zürich) geleitet bzw. koordiniert wird⁴. Bilder eines klimaneutralen Österreichs könnten helfen, die universelle Rolle der PV im Bau-, Verkehrs-, Landwirtschafts- und anderen Bereichen sichtbar und verständlich zu machen.

⁴ Umsetzung der Energiestrategie 2050 Herausforderungen und Chancen für Staat und Wirtschaft; ZHAW, 2016; https://www.sccer-crest.ch/fileadmin/FILES/Datenbank_Personen_Projekte_Publikationen/Publications/Publications_without_Peer_Review/Cometta_et_al._2016_Umsetzung_Energiestrategie_2050.pdf

Literaturverzeichnis

Cometta, C., Kobe, C., Benz, A.: Umsetzung der Energiestrategie 2050 - Herausforderungen und Chancen für Staat und Wirtschaft, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. ZHAW School of Management and Law, Februar 2016.

Enkhardt Sandra, PV Magazin Group GmbH & Co KG, Berlin 2019 - <https://www.pv-magazine.de/2019/03/26/swissolar-fordert-verfuehffachung-des-jaehrlichen-photovoltaik-zubaus-in-der-schweiz/> - abgerufen am 10.1.2022 – 11.33

Fechner, H., Rosner, M., Mayr, C., Rennhofer, M., Schneider, A., Peharz, G.: Technologie-Roadmap Photovoltaik, Potenziale und Technologie-Entwicklungsbedarf für Photovoltaik in den Sektoren Gewerbe/Industrie – Mobilität – Landwirtschaft – Gebäude/Städte, BMVIT, Wien 2018

Haas, R., Resch, G., Burgholzer, B., Totschnig, G., Lettner, G., Auer, H., Geipe, J.: Stromzukunft Österreich 2030 - Analyse der Erfordernisse und Konsequenzen eines ambitionierten Ausbaus erneuerbarer Energien. Technische Universität Wien, Energy Economics Group, Mai 2017

Krutzler, T., Wiesenberger, H., Heller, C., Gössl, M., Stranner, G., Storch, A., Heinfellner, H., Winter, R., Kellner, M., Schindler, I.: Szenario Erneuerbare Energie 2030 und 2050, Umweltbundesamt GmbH, Wien 2016

Wirth, Harry, Fraunhofer ISE, Freiburg i.B. 2022 – Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf>, abgerufen am 15.1.2022 12:00

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: IEA Ausbau-Szenarien, IEA 2021	9
Abbildung 2: Parameter am Weg des PV-Ausbaus, Österr. Technologieplattform Photovoltaik, H. Fechner, 2021.....	10
Abbildung 3: IEA PVPS Snapshot Report, IEA PVPS 2021	15
Abbildung 4: IEA PVPS Trends Report, IEA PVPS 2021	16
Abbildung 5: Nationaler Survey Bericht über PV in Österreich 2019, Hubert Fechner 2019	17
Abbildung 6: Teilnehmer:innen am peer2peer electricity trade Workshop und deren Rollen	21
Abbildung 7: Task 1 Team in Caux/Schweiz Österr. Vertreter: Hubert Fechner, Österr. Technologieplattform Photovoltaik	22
Abbildung 8: IEA PVPS Task 1 Treffen in Xian, Chian, 8.-11-11-2019 – Österr. Vertreter: Peter Illich, Österr. Technologieplattform Photovoltaik	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusätzliche Daten für eine PV Datenerhebung und ihre Anwendung.....	19
--	----

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating current (Wechselstrom)
BIPV	Building Integrated Photovoltaic
DC	Direct Current (Gleichstrom)
EAG	Erneuerbaren Ausbau Gesetz
EBC	Energy in Buildings and communities
ELWOG	Elektrizitätswirtschafts- und Organisationsgesetz
GW	Gigawatt
IEA	Internationale Energieagentur
IRENA	International Renewable Energy Association
PVPS	Photovoltaic Power Systems Program
RETD	Renewable Energy Technology Deployment
SHC	Solar Heating and Cooling
TCP	Technology collaboration Program
TWh	Terawattstunden

A large, light blue geometric shape, resembling a right-angled triangle or a trapezoid, is positioned on the right side of the page. It has a vertical right edge and a horizontal top edge, with a diagonal line connecting the top-left corner to the bottom-right corner.

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,
Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)