

Endbericht

15. September 2022

Photovoltaik-Wirtschaft und Wiener Arbeitsmarkt

Studie im Rahmen der Wiener PV-Offensive

Christian Kimmich

Barbara Angleitner, Maria Köpping, Elisabeth Laa,
Kerstin Plank, Alexander Schnabl, Hannes Zenz

Unter Mitarbeit von

Helmut Hofer, Monika Mühlböck, Stefan Vogtenhuber

Studie im Auftrag

der Stadt Wien



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna

Autor:innen

Christian Kimmich, Barbara Angleitner, Maria Köpping, Elisabeth Laa, Kerstin Plank, Alexander Schnabl, Hannes Zenz

Titel

Photovoltaik-Wirtschaft und Wiener Arbeitsmarkt. Studie im Rahmen der Wiener PV-Offensive

Kontakt

T +43 1 59991-213

E kimmich@ihs.ac.at

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

Josefstädter Straße 39, A-1080 Wien

T +43 1 59991-0

F +43 1 59991-555

www.ihs.ac.at

ZVR: 066207973

Die Publikation wurde sorgfältig erstellt und kontrolliert. Dennoch erfolgen alle Inhalte ohne Gewähr. Jegliche Haftung der Mitwirkenden oder des IHS aus dem Inhalt dieses Werks ist ausgeschlossen.

Diese Studie wurde im Auftrag der Abteilungen Energieplanung (MA 20) und Wirtschaft, Arbeit und Statistik (MA 23) der Stadt Wien durchgeführt.

Inhaltsverzeichnis

1	Executive Summary.....	1
2	Einleitung	4
3	Forschungsdesign.....	7
3.1	Qualitative Interviews.....	7
3.2	Quantitative Analyse der Arbeitskräftesituation	8
3.3	Multiregionale Input-Output-Analyse	9
4	Ergebnisse	14
4.1	Qualitative Analyse der PV-Branche	14
4.1.1	Branchenüberblick	14
4.1.2	Einschätzungen zur Realisierbarkeit Wiener PV-Offensive	20
4.1.3	Einschätzungen zukünftiger Entwicklungen.....	25
4.2	Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe.....	26
4.2.1	Qualifikationen, Ausbildungs- und Berufsprofile im PV-Bereich.....	26
4.2.2	Arbeitskräftesituation und Erfahrungen bei der Suche nach Mitarbeiter:innen ..	33
4.2.3	Deckung zusätzlicher Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe im Kontext der PV- Offensive	37
4.3	Quantitative Analyse der Arbeitskräftesituation	44
4.3.1	WKO Fachkräfte-Radar.....	44
4.3.2	Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung	48
4.3.3	Lehrlingsstatistik	55
4.4	Multiregionale Input-Output-Analyse	58
4.4.1	Investitionseffekte	59
4.4.2	Betriebseffekte.....	64
4.4.3	Gesamteffekte.....	70
4.4.4	Exkurs: PV-Ausbau im Kontext des EAG	74
5	Fazit und Ausblick	76
5.1	Diskussion zentraler Ergebnisse	76
5.2	Handlungsempfehlungen	81
6	Verzeichnisse	87
6.1	Abbildungsverzeichnis	87
6.2	Tabellenverzeichnis	89
6.3	Literaturverzeichnis	90

6.4	Abkürzungsverzeichnis	92
7	Anhang	93

1 Executive Summary

Mit der Photovoltaik-Offensive hat es sich die Stadt Wien 2021 zum Ziel gesetzt, die Gesamtleistung der Photovoltaik (PV-)Anlagen in Wien bis 2030 von 50 auf 800 MW_{peak} (MW_p) zu steigern. Dieses ambitionierte Vorhaben ist mit zahlreichen Herausforderungen und Chancen für die Wirtschaft und den Wiener Arbeitsmarkt verbunden, die in der vorliegenden Studie umfassend analysiert werden. Im Zentrum steht die Frage nach etwaigen zusätzlichen Ausbildungs- und Fachkräftebedarfen und möglichen Strategien zu deren Deckung. Das Forschungsdesign vereint mehrere ineinandergreifende qualitative und quantitative methodische Ansätze und trägt den engen Verflechtungen Wiens mit seinem Umland Rechnung, indem in allen Analyseschritten auch die übrigen Bundesländer der Ostregion (Niederösterreich und das Burgenland) miteinbezogen werden.

Als Grundlage dienen 12 qualitative, leitfadengestützte Interviews mit insgesamt 14 Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen und Expert:innen aus Unternehmen, die am Wiener PV-Markt tätig sind. Mithilfe der Interviews werden Einblicke in den Ist-Stand sowie Entwicklungstendenzen in der Branche gewonnen, aber auch Einschätzungen zur Umsetzbarkeit der Wiener PV-Offensive erhoben. Des Weiteren werden ein tieferes Verständnis für die PV-relevanten Qualifikationen und Berufsfelder entwickelt und Handlungsmöglichkeiten zur Deckung bestehender und zukünftiger Fachkräftebedarfe herausgearbeitet. Die quantitative Analyse arbeitsmarktbezogener Sekundärdaten aus dem WKO Fachkräfte-Radar, der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung und der Lehrlingsstatistik knüpft an die Ergebnisse der qualitativen Interviews an und ergänzt diese um eine quantitative Einschätzung der aktuellen Arbeitskräftesituation. Abschließend werden mittels multiregionaler Input-Output-Analyse die Effekte des geplanten PV-Ausbaus auf Wertschöpfung, Beschäftigung sowie Steuern und Abgaben berechnet.

Die Interviews und Recherchen zum Status quo der Branche zeigen die starke Verknüpfung der österreichischen PV-Branche mit dem Weltmarkt auf. Besonders in der Produktion der einzelnen Komponenten dominiert der südostasiatische Raum, während auf österreichische Produkte primär für Spezialanfertigungen zurückgegriffen wird. Für die wirtschaftlichen und arbeitsmarktbezogenen Potenziale in der Ostregion sind vor allem die Planung, Montage, Installation und anschließende Wartung der PV-Anlagen von Bedeutung, da diese Bereiche vorwiegend von regionalen Unternehmen durchgeführt werden. Bei der Montage und Elektroinstallation kann der Marktanteil in Österreich ansässiger Unternehmen auf bis zu 70 Prozent geschätzt werden. Die Einschätzungen der Interviewpersonen zur Realisierbarkeit der Wiener PV-Offensive zeigen eine Reihe an potenziellen Herausforderungen auf, die einige Anstrengungen

unter Einbezug der relevanten Stakeholder:innen sowie kreative und innovative Lösungsansätze erfordern.

An die Analysen der PV-Branche anknüpfend wird das Verständnis für die mit der PV-Offensive verbundenen Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe vertieft. Die Planung, Errichtung und Installation neuer PV-Anlagen bedürfen einer Vielzahl unterschiedlich qualifizierter Personen, für die auch abseits der PV-Branche eine starke Nachfrage besteht. Während die Anlagenplanung meist von Techniker:innen mit Abschlüssen auf mindestens HTL-, teilweise aber auch Tertiärniveau, übernommen wird, sind in der Phase der Errichtung und Installation sowohl einschlägig qualifizierte Elektriker:innen, Dachdecker:innen und Berufsausbildungen des Bauwesens als auch Quereinsteiger:innen und angelernte Hilfskräfte beteiligt. Der fundierten Grundausbildung wird insbesondere für die elektrotechnische Planung und die Elektroinstallation eine wichtige Rolle zugeschrieben, wohingegen PV-spezifische Aus- und Weiterbildungen in diesen Bereichen eher den Stellenwert wünschenswerter Zusatzqualifikationen einnehmen. Ein wahrgenommener Fachkräftemangel in den relevanten Branchen ist aus der Unternehmensperspektive bereits bei aktueller Auftragslage und Arbeitsmarktsituation eine Realität, die die Suche nach geeigneten Mitarbeiter:innen erschwert und auch im Hinblick auf die ambitionierten Ausbauziele als große Herausforderung gilt.

Die anschließende Untersuchung sekundärstatistischer Quellen bietet eine Erweiterung der qualitativen Arbeitsmarktexpertise und lässt auf allgemeine Tendenzen und Entwicklungen in den relevanten Ausbildungs- bzw. Berufsfeldern schließen. So deuten die Zahlen des WKO Fachkräfte-Radars darauf hin, dass in einigen der für den PV-Ausbau relevanten Berufsgruppen in der Ostregion bereits Mängel bestehen, die in Niederösterreich und dem Burgenland teilweise noch größer ausfallen als in Wien. Die Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung liefert einen Anhaltspunkt für eine Zuordnung der relevanten Berufsgruppen nach Bildungslevels und zeigt hinsichtlich der Anzahl der Arbeitskräfte in den letzten zehn Jahren sinkende oder sich nur leicht erholende Tendenzen. Darüber hinaus wird deutlich, dass die Frauenanteile in den relevanten Berufsgruppen bisher auf einem sehr niedrigen, teilweise verschwindend geringen Niveau liegen. Im Zentrum der Analysen der Lehrlingsstatistik steht die für den Ausbau zentrale Berufsgruppe „Elektrotechnik/Elektronik“, für die sowohl im Hinblick auf die Anzahl der Lehrlinge als auch bei den bestandenen Lehrabschlussprüfungen im Zeitvergleich zwischen 2010 und 2020 in der gesamten Ostregion deutliche Rückgänge zu verzeichnen waren.

Mithilfe des multiregionalen Input-Output-Modells des IHS, das um ein Energiesatellitenkonto ergänzt wurde, werden die potenziellen ökonomischen Effekte der Wiener PV-Offensive quantifiziert. Durch die geplanten Investitionen und den

Betrieb der neu errichteten Anlagen entsteht in der Ostregion kumuliert über den Betrachtungszeitraum (2021 bis 2031) direkt, indirekt und induziert eine Bruttowertschöpfung von beinahe 240 Mio. Euro. Zusätzlich fließen österreichweit Steuern und Abgaben in Höhe von rund 165 Mio. Euro zurück an die öffentliche Hand. Die der Ostregion zuzurechnenden Beschäftigungseffekte können mit 3.385 Beschäftigungsjahren¹ beziffert werden, wobei nicht zwischen neu geschaffenen oder durch das entstehende Arbeitsvolumen gesicherten Arbeitsplätzen unterschieden werden kann. Der Frauenanteil in den relevanten Sektoren liegt im Durchschnitt bei 28 Prozent. Die Ergebnisse zeigen zudem auf, dass der größte Anteil (44 % bei den Investitionen bzw. 38 % beim Betrieb) der entlang der Wertschöpfungsketten Beschäftigten einen Lehrabschluss aufweist.

In der Zusammenschau der Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Analysen lassen sich unterschiedliche Handlungsempfehlungen zur Deckung zusätzlicher Bedarfe nach Fachkräften und Unternehmen ableiten. Wenngleich Herausforderungen und Unsicherheiten in den Rahmenbedingungen teilweise in der Abhängigkeit vom Weltmarkt begründet sind, so kann die Stadt Wien doch im Rahmen ihres eigenen Einflussbereichs zur wahrgenommenen Stabilität und Planbarkeit in der Branche beitragen. Wichtige Anliegen bestehen auch darin, die Attraktivität der Beschäftigung im PV-Bereich zu erhöhen und Bewusstsein für die mit Photovoltaik verbundenen Ausbildungs- und Job-Möglichkeiten zu schaffen. Schließlich gilt es, Ausbildungsanreize im Bereich der relevanten Aus- und Weiterbildungen (insbesondere der Lehre) zu setzen und PV- und umweltspezifische Aus- und Weiterbildungsschwerpunkte zu fördern, um damit die personellen Voraussetzungen für einen nachhaltigen Ausbau von Photovoltaik wie auch anderen Erneuerbaren Energien in Wien und darüber hinaus zu schaffen.

¹ Die Begriffe „Beschäftigungsverhältnisse“ bzw. „Arbeitsplätze“ weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. Wenn beispielsweise in 10 Jahren 1.000 Beschäftigungsverhältnisse geschaffen oder gesichert werden, bedeutet das, dass für 10 Jahre Arbeit entsteht, die im Sektordurchschnitt 100 Arbeitsplätze schafft oder sichert.

2 Einleitung

Auf dem Weg zur CO₂-Neutralität zählen Erneuerbare Energien zu den großen Hoffnungsträgern und gelten als zentraler Bestandteil der Energie- und in weiterer Folge Klimawende. Laut dem aktuellen österreichischen Regierungsprogramm soll Österreichs inländischer Strombedarf bis 2030 bilanziell zu 100 Prozent aus heimischen erneuerbaren Energiequellen stammen, um so der angestrebten CO₂-Neutralität bis zum Jahr 2040 einen großen Schritt näher zu kommen. Auch die Stadt Wien plant, bis 2040 CO₂-neutral zu werden und bis 2030 mindestens 30 Prozent des eigenen Stromverbrauchs mithilfe erneuerbarer Energiequellen zu decken (Stadt Wien, 2020).

Das 2021 beschlossene Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) konkretisiert die anvisierte Zielsetzung und sieht vor, den größten Teil des Ausbauziels durch Photovoltaik (PV) zu decken, der das größte noch unerschlossene Potenzial unter den Erneuerbaren Energien zugeschrieben wird. Aus dem EAG geht hervor, dass von den 27 Terawattstunden, die 2030 zusätzlich mithilfe Erneuerbarer Energien erzeugt werden sollen, 11 Terawattstunden und damit der größte Teil von Photovoltaik-Anlagen stammen soll. Gefördert wird der Ausbau durch Investitionszuschüsse und Marktprämien, wobei sowohl Neubauten als auch Erweiterungen von PV-Anlagen unter gewissen Voraussetzungen finanziell gestützt werden können. Weitere Anreize werden unter anderem durch eine Netzzutrittspauschale und die Förderung von Energiegemeinschaften gesetzt (BGB, 2021).

Die Stadt Wien möchte mit ihrer Photovoltaik-Offensive eine Vorreiterrolle einnehmen. Im Zuge der 2021 gestarteten Wiener PV-Offensive soll die Photovoltaik-Gesamtleistung bis 2025 von 50 auf 250 MW_p (Megawatt_{peak}) und anschließend bis 2030 auf 800 MW_p erhöht werden. Der Ausbau soll sich an den Gegebenheiten der Stadt orientieren und auf die Nutzung bereits bebauter Flächen setzen, da innerhalb der Stadtgrenzen kaum große Freiflächen zur Verfügung stehen. Dazu zählen insbesondere Dach- und Fassadenflächen, versiegelte Freiflächen wie beispielsweise Parkplätze sowie Deponien und Kraftwerksflächen, aber auch Restflächen von Infrastruktureinrichtungen, wie Lärmschutzwände (Lindner, 2021).

Wird der PV-Ausbau wie geplant umgesetzt, dann wird er eine Reihe an Effekten für die Wirtschaft und besonders für den Arbeitsmarkt nach sich ziehen. Der Ausbau wird dabei nicht nur bereits in der Branche Beschäftigte binden; es wird auch zusätzlicher Arbeitskräfte bedürfen. Der Photovoltaik-Ausbau kann damit auch ein starker Impuls für den Arbeitsmarkt sein.

Ziel dieser Studie ist die Analyse ökonomischer und arbeitsmarktbezogener Aspekte der Wiener PV-Offensive, insbesondere hinsichtlich der Ausbildungs- und

Fachkräftebedarfe. Als Fachkräfte gelten Personen, die eine abgeschlossene fachliche Ausbildung vorweisen können (AMS, 2018). Der Fokus der Studie liegt auf den Herausforderungen, Potenzialen und schlussendlich Effekten der PV-Offensive für Wien. Dafür kommt ein umfangreiches Forschungsdesign zur Anwendung, das mehrere ineinandergreifende Analyseschritte umfasst und dabei qualitative und quantitative Ansätze vereint:

- Mithilfe **qualitativer Expert:inneninterviews** werden Einblicke in die österreichische und insbesondere die Wiener PV-Branche gewonnen und ein tiefergehendes Verständnis für die Ausbildungs- und Arbeitskräftebedarfe entwickelt, die für die Umsetzung der PV-Offensive erforderlich sind.
- Mit der **Analyse und Aufbereitung relevanter sekundärstatistischer Daten** werden Informationen darüber gewonnen, wie sich die Arbeitskräftesituation PV-relevanter Berufsgruppen und Branchen in quantitativer Hinsicht gestaltet.
- Schließlich wird eine **multiregionale Input-Output-Analyse** basierend auf dem Energiesatellitenkonto des IHS durchgeführt, um die mit der Umsetzung der Offensive erwartbaren Effekte auf Wirtschaft und Beschäftigung abzuschätzen.

Im Zentrum des Erkenntnisinteresses steht die Frage nach den Implikationen der Umsetzung der PV-Offensive der Stadt Wien. Wien ist jedoch eng mit seinem Umland verflochten. Personen pendeln in großer Anzahl von den nahegelegenen Bundesländern nach Wien, sei es, um einer Ausbildung oder einer Erwerbsarbeit nachzugehen. So pendelten 2019 etwa 24 Prozent der Erwerbstätigen aus Niederösterreich und 18 Prozent aus dem Burgenland nach Wien (Statistik Austria, 2022a). Von **engen Verflechtungen Wiens mit dem Umland** ist auch im Hinblick auf die Aktivität der Unternehmen auszugehen, die PV-Anlagen planen und errichten oder relevante Dienstleistungen wie beispielsweise die Elektroinstallation anbieten: Unternehmen aus dem Wiener Umland oder den nahegelegenen Bundesländern können den Wiener PV-Markt bedienen und umgekehrt können auch PV-relevante Unternehmen mit Standort in Wien über die Stadtgrenzen hinaus tätig sein. Eine Betrachtung Wiens als isolierte Analyseeinheit erscheint für den Zweck dieser Studie daher nicht zielführend. Diesem Umstand wird Rechnung getragen, indem in den qualitativen und quantitativen Branchen- und Arbeitsmarktanalysen auch das Wiener Umland mitgedacht und Daten aus den naheliegenden Bundesländern der Ostregion herangezogen werden. Für die multiregionale Input-Output-Analyse wird ein Zwei-Regionen-Modell als Grundlage herangezogen, das Wien gemeinsam mit Niederösterreich und dem Burgenland als Ostregion Österreichs zusammenfasst und mit dem restlichen Österreich vergleicht.

Der vorliegende Endbericht fasst die Ergebnisse der Erhebungen und Analysen zusammen. Zunächst wird auf Basis der qualitativen Interviews ein Überblick über die österreichische und insbesondere Wiener PV-Branche gegeben (Kapitel 4.1). Neben

einer Betrachtung der allgemeinen Rahmenbedingungen wird den Fragen nachgegangen, welche Bereiche die Unternehmen des Wiener PV-Marktes abdecken, was die wichtigsten Vorleistungen sind und woher diese Vorleistungsgüter bezogen werden. Anschließend werden Einschätzungen zur Umsetzbarkeit der PV-Offensive und zukünftiger Entwicklungen dargestellt. Kapitel 4.24.2 widmet sich auf Grundlage der Interviews mit Branchen- und Arbeitsmarktexpert:innen sowie Personen aus Unternehmen dem Thema wahrgenommener Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe. Zusätzlich zum Status quo wird der Blick in die Zukunft bis 2030 gerichtet und die mit der Realisierung der PV-Offensive einhergehenden Bedarfe an Arbeitskräften und deren Qualifizierung diskutiert. Die Ergebnisse der Analysen sekundärstatistischer Daten zur aktuellen Arbeitskräftesituation in PV-relevanten Berufsfeldern sind Gegenstand des Kapitels 4.3. Für die umfassende Betrachtung der Bedeutung der PV-Offensive für Wirtschaft und Arbeitsmarkt werden abschließend mittels multiregionaler Input-Output-Analyse Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte sowie fiskalische Wirkungen berechnet, die mit dem erfolgreichen PV-Ausbau in Verbindung stehen (Kapitel 4.4). Den Endbericht komplettieren die Zusammenschau der Ergebnisse der einzelnen Module und eine Ableitung von Handlungsempfehlungen sowie die Zusammenfassung zentraler Studienergebnisse (Kapitel 5).

3 Forschungsdesign

Das Forschungsdesign setzt sich aus mehreren ineinandergreifenden Analyseschritten zusammen und umfasst sowohl qualitative als auch quantitative Ansätze, die im Folgenden beschrieben werden.

3.1 Qualitative Interviews

Die Erfahrungswerte und Expertise relevanter Stakeholder:innen und Unternehmen aus dem PV-Bereich und den am PV-Ausbau beteiligten Branchen haben für das Forschungsinteresse der vorliegenden Studie eine große Relevanz. Mithilfe **qualitativer leitfadengestützter Expert:inneninterviews** wird ein besseres Verständnis für den Ist-Stand und aktuelle wie auch zukünftige Herausforderungen und Potenziale im PV-Bereich und relevanten Arbeitsmarktsektoren entwickelt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen einerseits, Strategien und Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche Umsetzung der Wiener PV-Offensive abzuleiten. Andererseits liefern sie eine wichtige Grundlage für die Analyse arbeitsmarktbezogener Sekundärdaten und die Input-Output-Modellierung der mit der Wiener PV-Offensive erwartbaren Effekte. Die qualitativen Interviews sind damit eng mit den anderen Arbeitspaketen unseres Forschungsdesigns verknüpft. Der Kreis der Personen, die für die vorliegende Studie als Expert:innen befragt wurden, setzt sich aus zwei Gruppen relevanter Stakeholder:innen zusammen, und zwar:

- **Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen**, die Funktionen in der Vertretung relevanter Branchen wie auch der Vermittlung, Förderung und Ausbildung von (potenziellen) Arbeitskräften und der Unterstützung von Unternehmen innehaben, sowie
- **Interviewpartner:innen aus Unternehmen** mit Standorten in und um Wien, die sich auf die Planung, Errichtung und Wartung von Photovoltaik-Anlagen spezialisiert haben oder relevante Leistungen wie bspw. die Elektroinstallation von PV-Anlagen anbieten. Befragt wurden Personen, die in den Unternehmen auf Geschäftsführungs- oder Projektleitungsebene beschäftigt sind.

Bei der Auswahl der Interviewpersonen wurde darauf Wert gelegt, unterschiedliche Perspektiven und Erfahrungswerte abzudecken und das Feld schrittweise zu erschließen. Dafür wurden zunächst einige für das Forschungsinteresse zentrale Player wie beispielsweise Wien Energie, PV Austria und das AMS kontaktiert, erste Gespräche geführt und auf dieser Grundlage relevante Ansprechpartner:innen für weitere Interviews identifiziert. Insgesamt wurden im Zeitraum von **Februar bis April 2022 zwölf Interviews** mit 14 Personen geführt. Die Gruppe der befragten Personen deckt ein

breites Spektrum unterschiedlicher Perspektiven auf den PV-Markt sowie relevante Branchen, Arbeitsmarktsektoren, Aus- und Weiterbildungsangebote ab. Das Sample der Unternehmen umfasst Betriebe unterschiedlicher Größe mit Standorten in Wien und im Wiener Umland, darunter mehrere PV-Spezialisierte, aber auch Unternehmen, die die Elektroinstallation und Montage von Anlagen innerhalb eines breiteren Leistungsspektrums anbieten.

Grundlage für die Gespräche bildete ein umfassender Leitfaden mit Fragestellungen zu folgenden Themenbereichen:

- PV-Branche in Österreich und insbesondere Wien
- Unternehmen und Wertschöpfungsketten
- PV-relevante Tätigkeitsfelder, Qualifikationen, Aus- und Weiterbildungen
- Erfahrungen mit der Mitarbeiter:innensuche auf Unternehmensebene
- Aktuelle und zukünftige Bedarfe nach Arbeitskräften im PV-Bereich
- Einschätzungen der Wiener PV-Offensive und ihrer Umsetzung
- Aktuelle Entwicklungen und Zukunft der PV-Branche

Die Themenbereiche und Fragestellungen wurden interviewspezifisch auf die jeweiligen Gesprächspartner:innen und deren Tätigkeitsfelder angepasst und der Leitfaden bei der Interviewführung flexibel gehandhabt, um auf die individuelle Expertise der Interviewpersonen einzugehen. Die Gespräche wurden im Regelfall per Videokonferenz über MS Teams – in Ausnahmen je einmal telefonisch und einmal persönlich vor Ort – geführt, aufgezeichnet und im Anschluss in Form detaillierter Protokolle verschriftlicht.

Im Zuge der **inhaltlich strukturierenden qualitativen Analyse** wurde das gesamte Interviewmaterial zunächst entlang thematischer Hauptkategorien strukturiert und das Kategorienschema dann anhand des Interviewmaterials weiter ausdifferenziert (Kuckartz, 2018). Im nächsten Schritt wurden die Interviewaussagen entlang der differenzierten, thematischen Kategorien codiert und ausgewertet, mit dem Ziel, Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Einschätzungen und Erfahrungen der Interviewpartner:innen herauszuarbeiten und zentrale Erkenntnisse für die forschungsleitenden Fragestellungen unserer Studie abzuleiten. Die Ergebnisse dieser Analyse sind Gegenstand der Kapitel 4.1 und 4.24.2, die jeweils unterschiedliche Themenbereiche der Erhebungen und Interviewanalyse in den Blick nehmen.

3.2 Quantitative Analyse der Arbeitskräftesituation

Für die Analyse und Aufbereitung relevanter sekundärstatistischer Daten zur Arbeitskräftesituation wurden in einem ersten Schritt die potenziell verfügbaren Datenbanken auf ihre Relevanz für die Fragestellungen der vorliegenden Studie geprüft,

um einen ersten Überblick über die Datenlage zu Arbeitskräften in PV-relevanten Berufen zu generieren. Dabei stellte sich heraus, dass Analysen der Arbeitsmarktdatenbank des BMA, der abgestimmten Erwerbsstatistik der Statistik Austria und der Arbeitsmarktdatenbank (AMDB) des AMS im Rahmen der vorliegenden Studie nicht zielführend wären. Im Fall der AMDB müssten beispielsweise nur auf Anfrage verfügbare Individualdaten angefordert werden, wobei Ausbildungsabschlüsse und Berufe dennoch nur für arbeitslos gemeldete Personen erfasst sind. Diese drei Datenbanken wurden daher nicht weiterführend in die Analyse miteinbezogen. Als wichtige Informationsquellen erwiesen sich hingegen:

- der WKO Fachkräfte-Radar,
- die Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung der Statistik Austria, und
- die Lehrlingsstatistik der Wirtschaftskammern Österreichs;

Im Kapitel 4.30 zur quantitativen Analyse der Arbeitskräftesituation werden diese drei Datenquellen detaillierter dargestellt und darin jeweils die Zahlen für jene Ausbildungs- bzw. Berufsgruppen identifiziert und betrachtet, die für den Photovoltaik-Ausbau besonders relevant sind.

3.3 Multiregionale Input-Output-Analyse

Zur Ermittlung der voraussichtlichen wirtschaftlichen Effekte der Wiener PV-Offensive wird die multiregionale Input-Output-Analyse herangezogen. Der Betrachtungszeitraum reicht vom Beginn der Offensive 2021 bis zum geplanten Ende 2030 und inkludiert zusätzlich das Jahr 2031 als erstes Jahr, in dem alle neu errichteten PV-Anlagen in Betrieb sind. Mithilfe dieser Methode können die Effekte des geplanten Photovoltaik-Ausbaus auf Wertschöpfung, Beschäftigung, Steuern und Abgaben quantifiziert werden.

Die Input-Output-Analyse fußt auf den Arbeiten von Leontief (1936) und ist Teil der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Als Datengrundlage dienen die Input-Output-Tabellen, die für Österreich von Statistik Austria erstellt werden, welche die Volkswirtschaft Österreich als ein geschlossenes System miteinander verflochtener Wirtschaftsbereiche darstellen, die jeweils Leistungsströme beziehen und abgeben. Der Grundgedanke besteht darin, dass die Impulse der Tätigkeiten eines jeden Unternehmens durch die benötigten Vorleistungsgüter und -dienstleistungen wirtschaftliche Aktivitäten in den vorgelagerten Sektoren auslösen, die wiederum Vorleistungen benötigen. Die Input-Output-Tabellen bilden also sowohl Aufkommen als auch Verwendung von Waren und Dienstleistungen ab. Diese Bezüge können aus dem In- oder Ausland stammen und ergeben ein Geflecht an Vorleistungsketten, aus dessen Struktur Multiplikatoren abgeleitet werden.

Die Abbildung des daraus resultierenden multiplikativ verstärkten gesamtwirtschaftlichen Effekts ist Ziel der Input-Output-Analyse. Es wird zwischen direkten, indirekten und induzierten Effekten unterschieden:

- **Direkte** Effekte entstehen unmittelbar durch die Maßnahmen der Wiener PV-Offensive in den betroffenen Sektoren. So werden beispielsweise durch die Montage und Installation einer PV-Anlage im jeweiligen errichtenden Unternehmen Arbeitsplätze gesichert, Wertschöpfung generiert sowie ein Rückfluss an Steuern und Abgaben erzeugt.
- **Indirekte** Effekte resultieren aus den vorgelagerten Sektoren, welche Vorleistungsgüter und -dienstleistungen liefern, beispielsweise wenn Anlagenplaner und -errichter:innen ihre PV-Module von anderen Unternehmen beziehen, die wiederum Solarzellen und andere Komponenten zukaufen. Die Vorleistungen können sowohl aus den anderen Bundesländern als auch aus dem Ausland stammen. Mithilfe der indirekten Effekte kann demnach die gesamte Wertschöpfungskette abgebildet werden.
- Bei den induzierten Wirkungen kann zwischen **konsum-** und **investitionsinduzierten** Effekten unterschieden werden. Die konsuminduzierten Effekte entstehen dadurch, dass die direkt und indirekt Beschäftigten einen Teil ihrer Gehälter wieder ausgeben. Investitionsinduzierte Effekte werden durch die Investitionen der Unternehmen ausgelöst, die entlang der Wertschöpfungskette von der Umsetzung der Offensive profitieren.

Bei den **Gesamteffekten** handelt es sich um die Summe aus direkten, indirekten sowie konsum- und investitionsinduzierten Effekten.

Um die Effekte der Wiener PV-Offensive umfassend ermitteln zu können, wird die Input-Output-Analyse um zwei wesentliche Aspekte erweitert. Zum einen wird ein regionalisiertes Input-Output-Modell und zum anderen ein sogenanntes Energiesatellitenkonto herangezogen.

Das **multiregionale Input-Output-Modell** des IHS kommt zum Einsatz, da das Interesse der ökonomischen Analyse dieser Studie über die nationale Ebene hinausgeht und den Fokus auf Wien legt. Die auf nationaler Ebene vorliegenden Input-Output-Tabellen von Statistik Austria werden zu diesem Zweck modifiziert, um regionale Spezifika und Schwerpunkte abbilden zu können.

In formaler Hinsicht unterscheiden sich die multiregionalen Input-Output-Tabellen des IHS nicht von jenen der Gesamtwirtschaft. Im Allgemeinen gilt, dass bei kleineren betrachteten Wirtschaftseinheiten die Abhängigkeit vom Handel mit „außen gelegenen“ größer ist – sowohl als Exportland für die eigenen, regionalen Produkte als auch als Lieferant für notwendige Inputs der regionalen Produktion. Für regionale Analysen muss

abgeschätzt werden, wie groß die interregionalen Verflechtungen sind – besonderes Augenmerk wird daher auf die Importe (sowohl aus dem Ausland als auch aus anderen Bundesländern) gelegt. Die ausschließlich für einzelne Regionen beziehungsweise Bundesländer erstellten Tabellen ohne Berücksichtigung der Verflechtungen mit anderen Regionen (regionale Input-Output-Tabellen) stellen die Verflechtungen aber nicht in ihrer Gesamtdimension dar, zumal Multiplikatoreffekte aus anderen Bundesländern keine Berücksichtigung finden können. Eine notwendige Weiterentwicklung der regionalen Input-Output-Tabellen stellt daher die sogenannte multiregionale Input-Output-Tabelle dar. Diese verknüpft alle relevanten und zu betrachtenden Regionen in einer einzigen Tabelle, sodass zusätzlich zu den intraregionalen (innerhalb einer Region) auch die interregionalen (zwischen den einzelnen Regionen) Verflechtungen dargestellt werden können. Mit dem multiregionalen Input-Output-Modell des IHS können die durch die Wiener PV-Offensive in der Ostregion (Wien, Niederösterreich und Burgenland) ausgelösten ökonomischen Effekte, sowie die in anderen Bundesländern als auch im Ausland ausgelösten wirtschaftlichen Impulse berechnet werden.

Die zweite substanzielle Erweiterung der regulären Input-Output-Analyse besteht in der Verwendung eines seitens des IHS entwickelten **Energiesatellitenkontos**. Der Hintergrund dafür ist die lediglich grobe Erfassung des Energiesektors in den nationalen Input-Output-Tabellen. Die Tabellen unterscheiden zwischen 74 Wirtschafts- und Gütersektoren, wobei der stark aggregierte Energiesektor den Sektor 35 darstellt. Er umfasst dabei nicht nur die Stromproduktion durch die verschiedenen verwendeten Technologien, sondern auch Elektrizitätsdistribution sowie die Gas- und Fernwärmeversorgung. Berechnungen zu erneuerbaren Energietechnologien auf Basis dieses aggregierten Energiesektors würden zu einer starken Verzerrung durch Aggregation führen.

Mithilfe des Energiesatellitenkontos des IHS können konkrete Fragestellungen im Energiebereich behandelt werden. Dabei wurden die bestehenden Tabellen des Input-Output-Systems überarbeitet und in den besonders relevanten Sektoren disaggregiert, indem die betroffenen Wirtschafts- und Gütersektoren in mehrere Teilsektoren untergliedert wurden. Die nationale Input-Output-Struktur wurde zum einen um die besonders relevanten Sektoren für erneuerbare Energien erweitert und gleichzeitig die Bereiche Gas- und Fernwärmeversorgung vom Sektor Elektrizität getrennt. Außerdem mussten zahlreiche vor- und nachgelagerte Sektoren sowie deren Lieferstruktur entlang der Wertschöpfungsketten angepasst werden. Das Vorgehen war eine Kombination aus literaturgestützter Disaggregation und mathematischen Methoden, um die entstehenden Input-Output-Tabellen-Konten wieder auszugleichen.

Es wurden auch jene Sektoren erfasst, beispielsweise für fossile Energieträger, die aufgrund von strukturellen Veränderungen an Beschäftigung und Wertschöpfung verlieren werden. Das ermöglicht zusätzlich zu den Bruttoeffekten auch die Quantifizierung der Nettoeffekte der Wertschöpfung und Beschäftigung. Im Energiesatellitenkonto werden weiterhin sowohl die Verflechtungen resultierend aus der ausgelösten Investitionstätigkeit als auch aus der nachfolgenden Betriebstätigkeit und Wartung unterschieden. Darüber hinaus werden die internationalen Verflechtungen erfasst, um Aussagen zu Importen und Exporten treffen zu können. Weitere Details zur Konzeption und Struktur des Energiesatellitenkontos können dem IHS-Bericht einer Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zur Ökostrommilliarde, welche im Juni 2022 veröffentlicht wurde, entnommen werden (Lappöhn, et al., 2022).

Das Energiesatellitenkonto ist jedoch bisher nur auf nationaler Ebene verfügbar und wurde noch nicht in das multiregionale Input-Output-Modell des IHS integriert. Im Zuge dieser Studie wurde deshalb die multiregionale Differenzierung des Energiesatellitenkontos vorgenommen. Für den Fokus auf die Ostregion Österreichs reicht hier eine aggregierte Betrachtung aller anderen sechs Bundesländer.

Als Ergebnis dieser Analyse können folgende Kennzahlen bis 2031 ermittelt werden:

- Die **Beschäftigungseffekte** werden in Personenjahren („Beschäftigungsjahre“) und Vollzeitäquivalenten (VZÄ) ausgewiesen und beziehen sich auf einen neu geschaffenen oder gesicherten Arbeitsplatz in Österreich für die entsprechende Periode. Unter Vollzeitäquivalenten sind fiktive sektorspezifische Vollzeitarbeitsplätze zu verstehen, die auf den geleisteten Arbeitsstunden basieren. Für die Höhe der Beschäftigungseffekte ist die Arbeitsproduktivität eines Sektors relevant, der sogenannte „Arbeitskoeffizient“, der ausdrückt, wie viele Beschäftigte für die Herstellung einer Produktionsmenge benötigt werden. Im Zuge der Input-Output-Analyse wird angenommen, dass die Beschäftigten eines Unternehmens auch dem jeweiligen Standort der Arbeitsstätte zuzurechnen sind. Die Betrachtung der Ostregion als Analyseeinheit ist aufgrund der engen Verflechtung des Wiener Arbeitsmarktes mit seinem Umland (Pendler:innen) für diese Studie besser geeignet als eine isolierte Betrachtung Wiens. Die Beschäftigungseffekte werden zudem hinsichtlich der in den entsprechenden Wirtschaftssektoren üblichen durchschnittlichen Bildungsabschlüsse und Fachrichtungen analysiert.
- **Wertschöpfungseffekte** (in Euro) entstehen durch in einem abgegrenzten Wirtschaftsbereich erbrachte und in Herstellerpreisen ausgedrückte wirtschaftliche Leistung der einzelnen Sektoren oder der gesamten Volkswirtschaft. Als Ergebnis erhalten wir die Bruttowertschöpfung (Produktionswert aller erzeugten Güter und Dienstleistungen abzüglich

Vorleistungen). Darin enthalten sind Bruttolöhne und -gehälter, Sozialbeiträge der Arbeitgeber:innen, sonstige Produktionsabgaben, Abschreibungen, Jahresüberschüsse oder -fehlbeträge der Unternehmen sowie Einkommen von Selbstständigen.

- **Fiskalische Effekte** (in Euro) bilden die Rückflüsse an die öffentliche Hand ab und werden sowohl gesamt als auch getrennt nach Sozialversicherung, Sozialfonds, Europäische Union, Bund, Länder (Ostregion/Rest Österreich) und Gemeinden (Ostregion/Rest Österreich) ausgewiesen. Die fiskalischen Effekte beinhalten Abgaben an die Sozialversicherung, Einkommensteuer, Körperschaftsteuer, Umsatzsteuer, Beiträge zu Familienausgleichsfonds (FLAF) und Katastrophenfonds sowie zur Krankenanstaltenfinanzierung. Ebenfalls enthalten sind sämtliche allgemeine Güter- und Produktionssubventionen.
- **Sektorale Effekte** bilden die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte auf 2-Steller ÖNACE 2008-Ebene ab (siehe Übersicht über die NACE-Sektoren in Tabelle 10 im Anhang). Dabei handelt es sich um die österreichische Version der europäischen NACE-Klassifikation (*Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne*), welche Wirtschaftsbereiche untergliedert. Es werden die am stärksten profitierenden Wirtschaftssektoren abgebildet.

4 Ergebnisse

4.1 Qualitative Analyse der PV-Branche

Der erste Teil der qualitativen Analyse befasst sich mit der österreichischen und insbesondere der Wiener Photovoltaik-Branche. Die hier präsentierten Inhalte basieren auf der Auswertung der 12 im Zeitraum von Februar bis April 2022 geführten Interviews mit insgesamt 14 Branchen- und Arbeitsmarktexpert:innen und Personen aus Unternehmen, die am Wiener PV-Markt tätig sind. Ergänzend werden an manchen Stellen vereinzelt weitere Quellen herangezogen, um das Gesagte mit relevanten Hintergrundinformationen zu kontextualisieren und zu ergänzen.

Zuerst wird ein Blick auf die PV-Branche, die allgemeinen Rahmenbedingen und die Entwicklung der Investitions- und Betriebskosten geworfen, bevor im nächsten Schritt die Unternehmensebene betrachtet wird (Kapitel 4.1.1). Eine Übersicht über die „größten Player“ in der österreichischen und Wiener PV-Branche, sei es in der Produktion, Planung, Errichtung oder Wartung, ist eine wesentliche Voraussetzung für die im Methodenkapitel skizzierte Regionalisierung des Input-Output-Modells. Die zwei darauffolgenden Kapitel widmen sich schließlich den Bedingungen, Herausforderungen und Chancen der Wiener PV-Offensive. Kapitel 4.1.2 behandelt die Einschätzungen der Interviewpersonen hinsichtlich der Realisierbarkeit der Wiener PV-Offensive, während der Fokus bei Kapitel 4.1.3 auf den Einschätzungen zukünftiger Entwicklungen liegt. Die Gesichtspunkte dieses Kapitels stecken den Rahmen ab, in dem in den darauffolgenden zwei Kapiteln der Arbeitsmarkt und anschließend die ökonomischen Effekte analysiert werden. 0

4.1.1 Branchenüberblick

Allgemeine Rahmenbedingungen

Der erste Aufschwung der Photovoltaik in Österreich kann auf das Ökostromgesetz von 2002, welches eine EU-Richtlinie zur Förderung erneuerbarer Energien umsetzte, zurückgeführt werden. In den 20 Jahren, die seitdem vergangen sind, kann trotz einiger durchwachsener Jahre insgesamt ein starker Aufwärtstrend beobachtet werden. Die zunehmende Bedeutung des Photovoltaikmarkts kann anhand der jährlich neu installierten Leistung veranschaulicht werden. Während 2010 der österreichweite Zuwachs der PV-Leistung noch bei 42,9 MW_p (Megawatt_{peak}) lag, konnte 2020 erstmals ein Anstieg in Höhe von beinahe 340,8 MW_p verzeichnet werden. Die kumulierte Leistung von PV-Anlagen in Österreich lag 2020 bei insgesamt 2.403 MW_p (Biermayr, et al., 2021).

Wien verzeichnet angesichts seiner kleinen Flächengröße verglichen mit den restlichen österreichischen Bundesländern einen geringen Anteil an der nationalen PV-Leistung, kann jedoch ebenfalls auf ein merkliches Wachstum zurückblicken. Ende 2009 verzeichnete die Regulierungsbehörde E-Control in Wien lediglich 160 anerkannte PV-Anlagen mit einer Leistung von 1,2 MW_p (E-Control, 2010, S. 172). 2019 registrierte E-Control insgesamt 2.071 PV-Anlagen in Wien mit einer installierten Gesamtleistung in Höhe von 28,1 MW_p. (E-Control, 2020, S. 38). Seit Beginn der Wiener Photovoltaik-Offensive 2021 ist ein deutlich höheres Wachstum zu verzeichnen. Allein im Zeitraum zwischen Jänner und Oktober 2021 konnte die installierte Gesamtleistung von rund 50 MW_p auf 72 MW_p gesteigert werden. Mit Stand August 2022 beträgt die installierte Gesamtleistung laut Stadt Wien 85 MW_p.

Die zunehmende Popularität von Photovoltaik lässt sich neben den vorhandenen Förderungen auch auf die starke Preisregression bei den Anlagen zurückführen. Diese wird auch in den Interviews thematisiert. Der langjährige Trend hat sich im vergangenen Jahr 2021 geändert. Seit letztem Sommer sind die Preise und damit die gesamten Investitionskosten wieder massiv gestiegen. Einige Interviewpersonen nehmen allerdings an, dass sich die Preise wieder auf einem niedrigeren Niveau stabilisieren werden. Als Ursache für diese Preisentwicklung wird die enge Verknüpfung und Abhängigkeit Österreichs mit dem Weltmarkt genannt, der Preiserhöhungen bzw. -senkungen im Inland weitgehend lenkt. Hierbei wird vor allem auf gestiegene Rohstoff- und Transportkosten verwiesen. Die heimische Nachfrage wird vereinzelt als ein weniger relevanter Faktor wahrgenommen, wohingegen andere Interviewpartner:innen darin sehr wohl einen Grund für die Preissteigerung sehen. Auch die Wahrnehmung eines sich verschärfenden Fachkräftemangels wird als relevanter Faktor genannt.

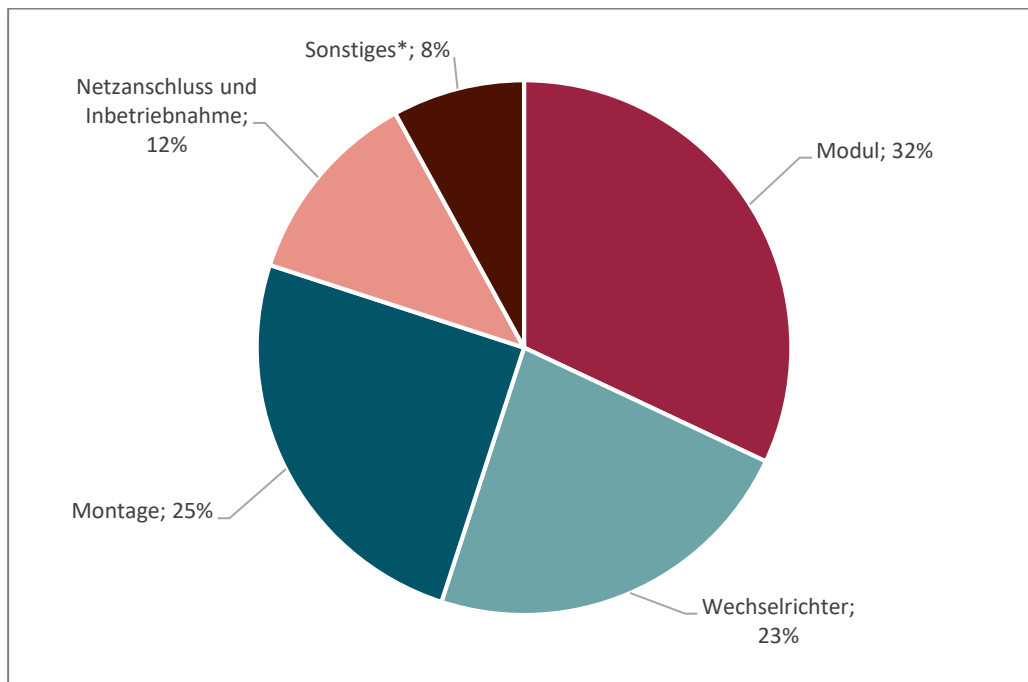
Die heimische Nachfrage hängt wiederum stark vom Vorhandensein von Förderungen ab, wie aus den Interviews hervorgeht. Sowohl Privatpersonen als auch Unternehmen reagieren deutlich auf diese wirtschaftlichen Anreize, obwohl insbesondere bei Privatpersonen auch Faktoren abseits der reinen Kosten-Nutzen-Rechnung ins Spiel kommen. Das begrenzte vorhandene Förderbudget hatte in der Vergangenheit oft eine bremsende Wirkung für den PV-Ausbau. Die verfügbaren Daten bestätigen diesen Zusammenhang (Biermayr, et al., 2021, S. 22; 119). So brach die Nachfrage nach einem ersten Anstieg in Folge des Ökostromgesetzes 2002 bereits 2004 aufgrund der im Gesetz festgelegten Deckelung der Förderung wieder ein. Als Gegensatz dazu konnte aufgrund einer Förderanomalie 2013 bei der neu installierten Leistung ein Rekordhoch beobachtet werden. Von den im Jahr 2020 österreichweit neu installierten 340,8 MW_p wurden beinahe 99 Prozent mittels Tarif- oder Investitionsförderung (Bundes- und Länderebene) gestützt. Diese Zahlen verdeutlichen die Relevanz der verschiedenen PV-Strategien für

den Photovoltaik-Ausbau in Österreich und die Erreichung des bundesweiten Ausbauziels von 11 Terawattstunden.

Die gängigen Investitions- und Betriebskosten wurden bereits im Zuge der Erstellung des Energiesatellitenkontos speziell für den Photovoltaik-Sektor erhoben. Die Investitionskosten, die bei Errichtung einer PV-Anlage anfallen, variieren stark und hängen unter anderem von der Anlagengröße und der Art der Montage ab. Aus Asien zugekaufte Standardmodule, die zu einer Auf-Dach-Anlage verbaut werden, sind deutlich kosteneffizienter als Spezialanfertigungen wie gebäudeintegrierte Anlagen. Als Standardleistung wird häufig eine Anlage mit 5 kW_p (Kilowatt_{peak}) genannt, die das klassische Einfamilienhaus mit ausreichend Strom versorgt. Ein großer Teil der Kosten entfällt auf das PV-Modul und den Wechselrichter, wobei der Kostenanteil des Moduls wie erwähnt in den letzten Jahren gefallen ist. Während der durchschnittliche Modulverkaufspreis österreichischer Modulhersteller:innen 2011 im gewichteten Mittel noch bei 1.446 Euro pro kW_p lag, lag dieser Wert 2019 nur mehr bei 447 Euro pro kW_p, wobei die Bandbreite der Verkaufspreise sehr weit nach oben geht (Biermayr, et al., 2021, S. 115).

Abbildung 1 zeigt die Struktur der durchschnittlichen Investitionskosten für PV-Anlagen. Auf die Module sind etwa 32 Prozent und auf den Wechselrichter ca. 23 Prozent der Investitionskosten zurückzuführen. Die Montage macht ungefähr ein Viertel der Kosten aus; der Netzanschluss und die Inbetriebnahme der Anlage weitere 12 Prozent. Der Rest entfällt auf eine Reihe an kleineren Posten, wie die Unterkonstruktion und die Planung (Biermayr, et al., 2021; Leonhartsberger, Müllner, & Ettwein, 2021).

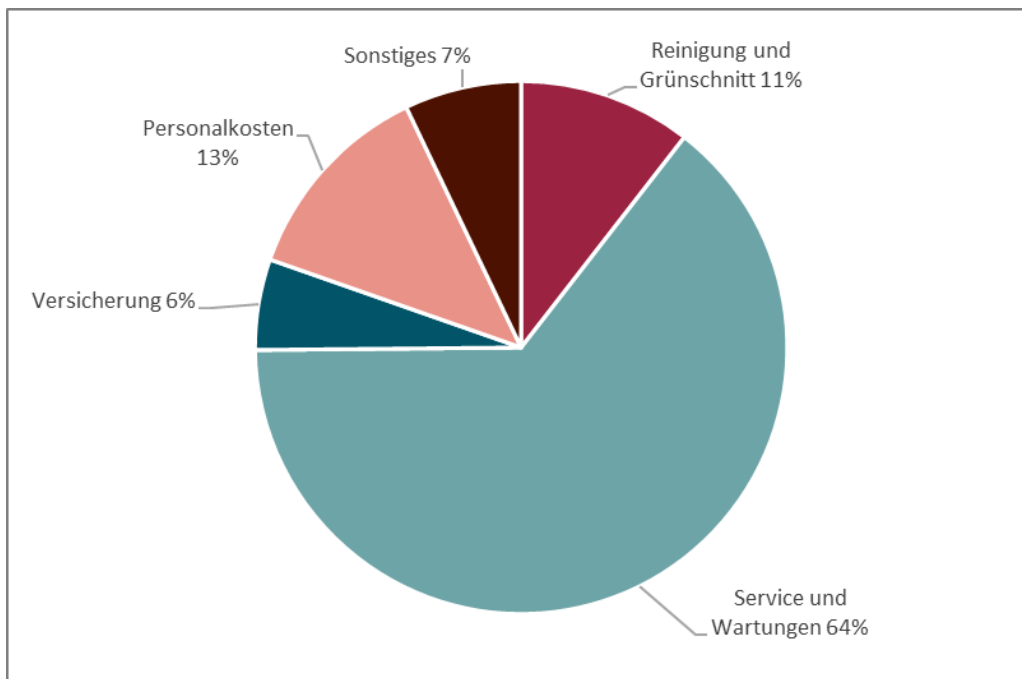
Abbildung 1: Struktur der Investitionskosten für Photovoltaik-Anlagen



Quellen: Leonhartsberger et al. (2021) und Biermayr et al. (2021); eigene Darstellung. *Unter die Kategorie „Sonstiges“ fallen Kosten rund um kleinere Hardware, Ausschreibungen, Planung und Genehmigungen.

Neben den Investitionskosten fallen im Verlauf der Jahre laufend Betriebskosten an (siehe Abbildung 2). Fast zwei Drittel der Betriebskosten entfallen auf Service und Wartung. Daneben können Kosten anfallen für Personal (im Unternehmenskontext), Versicherung (sofern nicht Teil der Haushaltsversicherung), Reinigung, Grünschnitt (bei Freiflächenanlagen), Zählermiete und in seltenen Fällen Pacht. Insgesamt betragen die Betriebskosten im Schnitt zwischen einem und zwei Prozent der Investitionskosten je kW_p (Resch, et al., 2021).

Abbildung 2: Struktur der Betriebskosten für Photovoltaik-Anlagen



Quelle: Resch et al. (2021); eigene Berechnung und Darstellung. Anmerkung: Die Kostenstruktur bezieht sich auf durchschnittliche, direkt bei den PV-Anlagenbetreiber:innen anfallende Kosten. Der Personalkostenanteil von 13 % umfasst daher auch nur solche, die der/die Betreiber:in direkt trägt. In den anderen Kostenkategorien (insbesondere Service und Wartungen bzw. Reinigung und Grünschnitt) sind weitere Personalkosten enthalten, wenn diese Leistungen von externen Dienstleister:innen erbracht werden.

Unternehmen der österreichischen PV-Branche

Für die Umsetzung der Wiener PV-Offensive sind nennenswerte Anstrengungen, die Bearbeitung unterschiedlicher Handlungsfelder und die Kooperation aller Stakeholder:innen vonnöten. Eine für die Bestandsaufnahme der PV-Branche zentrale Fragestellung lautet, welche Bereiche die Unternehmen des Wiener PV-Marktes abdecken, was die wichtigsten Vorleistungen sind und woher diese Vorleistungsgüter bezogen werden.

Bei der Betrachtung der wichtigsten Vorleistungsgüter wird bei der Produktion zwischen den PV-Modulen, Wechselrichtern und der Unterkonstruktion bzw. den Zusatzkomponenten unterschieden. An dieser Stelle kann vorab festgehalten werden, dass es in Wien keine Produktionsstandorte gibt. Neben der Produktion wurden die Teilbereiche Planung, Montage und Elektroinstallation sowie Wartung abgefragt. Die meisten der Aussagen, die hier Eingang finden, stammen aus den Gesprächen mit Interviewpartner:innen aus verschiedenen Unternehmen der PV-Branche, die Erfahrung mit dem PV-Markt in Wien und Umgebung mitbringen.

Herkunft der PV-Module

Bei der Produktion der PV-Module dominieren einige wenige ostasiatische Staaten, namentlich die Volksrepublik China, Taiwan und dahinter Südkorea. Besonders in Österreich errichtete Großanlagen stammen fast ausschließlich aus Asien. Die großen „Player“ können Module in Standard-Größen zu Preisen liefern, mit denen österreichische und generell europäische Unternehmen kaum konkurrieren können. Lediglich ein paar wenige Unternehmen produzieren zumindest Anteile der Module in Österreich. Die österreichischen Unternehmen Kioto Solar mit Sitz in St. Veit an der Glan, Kärnten, und DAS Energy mit Sitz in Wiener Neustadt, Niederösterreich, werden mehrfach genannt. Insgesamt entsteht der Eindruck, dass österreichische Produkte vermehrt für Spezialfertigungen von Interesse sind, wohingegen für die klassische Auf-Dach-Anlage in Standardgröße meist auf Produkte aus dem asiatischen Raum zurückgegriffen wird. Ein Unternehmen gibt beispielsweise an, weit über 90 Prozent der verbauten Module von einem einzigen chinesischen Lieferanten zu beziehen und nur bei Spezialprojekten mit besonderen Anforderungen auf österreichische bzw. deutsche Produkte zurückzugreifen.

Das Kernstück der Module selbst sind Solarzellen, für die es weltweit nur wenige große Hersteller:innen gibt. Auch hier dominieren chinesische Unternehmen den Schilderungen nach klar. Die Solarzellen werden an Modulproduzent:innen, wie die genannten österreichischen Unternehmen, weiterverkauft, damit sie zu fertigen PV-Modulen verbaut werden können. Die anderen Bestandteile der Module (Alurahmen, Glasscheiben, Kunststofffolien und -schutzschichten sowie Verkabelung) stammen zum großen Teil aus Europa (z.B. Deutschland, Tschechien oder Italien) und teilweise auch aus Österreich. Der größte Teil der Wertschöpfung im Modul ist aber den Solarzellen zuzuordnen, für die es in Österreich keine Produzent:innen gibt. Der Wertschöpfungsanteil der Module an der gesamten PV-Anlage ist in den letzten Jahren jedoch gesunken. Als wichtiger wird mittlerweile der Dienstleistungsanteil wahrgenommen.

Herkunft der Wechselrichter und Zusatzkomponenten

Bei der Produktion von Wechselrichtern sieht es am österreichischen Markt noch spärlicher aus als bei den Modulen, es wurde nur das oberösterreichische Unternehmen Fronius genannt. Der Anteil der Fronius-Wechselrichter am österreichischen PV-Markt wird als eher gering eingeschätzt und in einem Interview mit rund 10 Prozent beziffert. Außerhalb Österreichs wird bei der europäischen Produktion von Wechselrichtern Deutschland erwähnt, beispielsweise von SMA Solar. Die große Mehrheit der Wechselrichter stammt wieder aus China, allen voran von Huawei mit Sitz in Shenzhen im Südosten Chinas.

Die Unterkonstruktion stammt laut den Interviewpartner:innen weitgehend aus Europa. Größere Produktionsanlagen sind beispielsweise bei Hersteller:innen in Deutschland, Italien, Spanien und der Schweiz zu finden. Außerhalb Europas werden auch an dieser Stelle chinesische Produkte erwähnt. Eine Reihe an kleineren Zusatzkomponenten wird auch aus Österreich bezogen. Bei den Elektromaterialien (Transformatoren, Kabel, Verteilerkästen) wird den Erläuterungen der Interviewpersonen nach meist auf österreichische Unternehmen zurückgegriffen, wobei die Produktion nicht zwangsläufig in Österreich stattfinden muss. In einem Interview wird der Österreich-Anteil bei diesen sonstigen Elektromaterialien auf etwa 95 Prozent geschätzt, darunter auch Produkte aus Wien und Niederösterreich.

Planung, Montage, Installation und Wartung

Bei der Planung, Montage, Elektroinstallation und Wartung der Photovoltaik-Anlagen dominieren Unternehmen mit Standort Österreich. In vielen Fällen werden diese Bereiche aus einer Hand angeboten. Ein Blick auf die „PV-Profisuche“² bei Photovoltaic Austria (2022) zeigt eine Vielzahl an österreichischen Unternehmen, die sich als PV-Anlagenplaner:innen und -errichter:innen verstehen. Allein in Wien werden 19 Unternehmen in der Anlagenplanung und -errichtung angeführt. Bei Montage und Installation wird von einem Marktanteil österreichischer Unternehmen von über 70 Prozent gesprochen. Die Planung und Errichtung der Anlagen wird als personalintensiv beschrieben. Besonders Arbeitskräfte aus dem Elektrobereich, wie Elektroinstallateur:innen oder Elektromechaniker:innen werden gesucht. Für die Montage werden in den Gesprächen auch Berufsgruppen wie Dachdecker:innen oder Berufe im Bauwesen genannt. Zusätzlich fallen in der Montage auch unqualifizierte Hilfstätigkeiten an, für die Unternehmen vor allem bei der Errichtung sehr großer Anlagen teilweise auf Leiharbeit aus dem In- und Ausland zurückgreifen.

4.1.2 Einschätzungen zur Realisierbarkeit Wiener PV-Offensive

Wie bereits in der Einleitung beschrieben plant die Stadt Wien bis 2025 den Ausbau der Photovoltaik-Gesamtleistung von etwa 50 MW_p (Stand Ende 2020) auf 250 MW_p und bis 2030 auf 800 MW_p. Bis Oktober 2021 konnte die PV-Leistung Wiens auf 72 MW_p gesteigert werden (Lindner, 2022). Die Verwirklichung der ambitionierten Ausbauziele bringt eine Reihe potenzieller Hürden und Herausforderungen mit sich, die es mit einer gesamtstädtischen Zielorientierung, Kreativität und Innovation zu meistern gilt.

² Bei der „PV-Profisuche“ handelt es sich um eine Datenbank mit Suchfunktion auf der Website von Photovoltaic Austria, bei der mithilfe verschiedener Kategorien Unternehmen des österreichischen PV-Marktes gefunden werden können.

Umsetzung der Wiener PV-Offensive

In allen Interviews wurde um eine Einschätzung zur Umsetzbarkeit der Wiener PV-Offensive gebeten. Dieser Abschnitt widmet sich den Schilderungen der Interviewpersonen, stellt allerdings keine umfassende Analyse der Realisierbarkeit der Offensive dar. Positiv wird wahrgenommen, dass Wien sich für den PV-Ausbau einsetzt, das Engagement der Stadt, der politische Rückhalt und die Bereitschaft, entsprechend zu fördern. Die Ziele der Offensive werden als äußerst ambitioniert wahrgenommen. Die Einschätzungen zur Realisierbarkeit reichen von skeptisch bis vorsichtig optimistisch. Aus den Interviews lassen sich eine Reihe an Herausforderungen herausfiltern, die zum Teil ins Einflussgebiet der Stadt Wien fallen, aber auch klar darüber hinausgehen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Einsatz der Stadt Wien positiv hervorgehoben wird. Besonders geschätzt werden der große politische Rückhalt sowie das Bekenntnis der Stadt, umfangreiche Investitionen zu tätigen, was als gut und notwendig erachtet wird. Ebenfalls vereinzelt hervorgehoben werden die insgesamt gut durchdachten Förderstrukturen, wobei in manchen Interviews auch ein Wunsch nach weiterer Vereinfachung dieser Strukturen zur Sprache kam. Bei der Umsetzung der Offensive gibt es für Wien aus Sicht der interviewten Personen einige Herausforderungen zu meistern:

- Eine der genannten Hürden speziell im städtischen Bereich sind der **Flächenmangel** und der **Nutzungsdruck vorhandener Flächen**. In Wien stehen wenig größere unbebaute Flächen zur Verfügung. Daher muss stark auf kleinteilige Strukturen zurückgegriffen werden, was eine Vielzahl an kleineren Projekten notwendig macht. Viel noch ungenutztes Potenzial ist allerdings auf den Dächern.
- Speziell für Wiens innere Bezirke wird das Thema **Denkmalschutz** aufgeworfen. Bedenken hinsichtlich der Auswirkungen des massiven Ausbaus auf das Stadtbild können eine Hürde darstellen.
- Insbesondere aber nicht nur im Altbau könnten **Sicherheitsthemen** relevant werden (Brandgefahr, Abstürze, Blitzschutz, etc.), die zu langen Genehmigungsprozessen führen und das Voranschreiten des Ausbaus bremsen können.
- Es wird die Frage aufgeworfen, ob die **Nachfrage** seitens Privatpersonen in ausreichendem Ausmaß vorhanden ist, da ein großer Teil der Wiener:innen auf Miete wohnt und daher womöglich wenig Interesse und auch keine Entscheidungsbefugnis hat, ob eine PV-Anlage auf dem Dach errichtet wird. Für die Eigentümer:innen stellt sich meist die Frage, ob der Nutzen der Anlage in absehbarer Zeit die Kosten übersteigen wird. Im Falle eines Mehrparteienhauses

mit mehreren Eigentümer:innen kann die Herausforderung darin liegen, sämtliche Miteigentümer:innen von der Investition zu überzeugen.

- Wie auch bei anderen Erneuerbaren Energien wird auf das Problem der **Energiespeicherung** hingewiesen. Die witterungsbedingten Schwankungen der erzeugten Strommenge müssen ausgeglichen werden und stellen Netzbetreiber:innen vor Herausforderungen. Eigene Speichersysteme werden benötigt. Ebenfalls notwendig ist ein auf den Ausbau der Erneuerbaren abgestimmter Netzausbau.

Neben den genannten Themen wird in den Interviews vermehrt die Frage aufgeworfen, wie und vor allem von wem der Ausbau bewerkstelligt werden soll. Ein Blick über die Stadtgrenze hinaus ist jedenfalls erforderlich, um den Gesamtenergiebedarf Wiens zu decken.

Mehrere Interviewpersonen teilen die Einschätzung, dass im Spannungsfeld zwischen nationalen, im EAG festgelegten Ausbauzielen und klima- und energiepolitischen Strategien auf Bundesländerebene **Zielkonflikte** auftreten können. Die Wiener PV-Offensive befindet sich im Spannungsfeld zwischen den nationalen, im Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) festgelegten, und bundeslandspezifischen Ausbauzielen, da jedes Bundesland eigene klima- und energiepolitische Strategien verfolgt. Vereinzelt werden Diskrepanzen zwischen den Bundesländern, aber auch zwischen der Bundes- und Länderebene angesprochen. Die Bereitschaft der einzelnen Bundesländer, die Bundesziele mitzutragen, wird von den interviewten Personen durchaus unterschiedlich wahrgenommen. Auf Bundesländerebene sind nicht nur die Zielsetzungen Wiens bedeutsam, sondern auch jene der anderen Bundesländer, da durch die wechselseitigen Lieferbeziehungen, ganz nach der Logik der Input-Output-Analyse, gewisse Abhängigkeiten entstehen. Angebotsseitige Knappheiten jeder Art (z.B. Fachkräfte, Material) können zudem zu einer Konkurrenzsituation zwischen den Regionen führen.

In mehreren Interviews wird auf einen Bedarf an **zusätzlichen Unternehmen** hingewiesen, die sich auf Photovoltaik spezialisieren und den Ausbau umsetzen. Auf Unternehmensseite könnte die Bereitschaft zu einem solchen Umstieg bzw. einer Spezialisierung überschaubar sein. Die PV-Offensive wird in der Wahrnehmung mancher Interviewpartner:innen als Schwerpunktaktion verstanden, die bei erfolgreicher Durchführung zu einer gewissen Sättigung des Marktes führen könnte. Anschließend müssen die errichteten Anlagen nur mehr gewartet werden, bevor die Module nach zwanzig oder mehr Jahren ausgetauscht werden müssen. Danach müssten die österreichischen Unternehmen ihren Blick vermehrt auf die Nachfrage in anderen Staaten richten und in größerem Ausmaß mit den Preisen des Weltmarktes konkurrieren. Dazu kommt, so eine Einschätzung aus den Interviews, dass die meisten für die Planung, Errichtung und Wartung der Anlagen in Frage kommenden

Unternehmen mit ihren Kernbereichen bereits gut ausgelastet oder gar überlastet sind und daher wenig Anreiz besteht, sich der Photovoltaik-Branche zuzuwenden.

Ein weiterer wiederkehrender Themenkomplex ist die Wahrnehmung eines **Fachkräftemangels**. Die Kapitel 4.2 und 4.3 wenden sich dem Arbeitsmarkt im Detail zu. An dieser Stelle kann bereits vorweggenommen werden, dass sich der zukünftige Bedarf an Fachkräften kaum beziffern lässt, so die einhellige Meinung der Interviewpartner:innen. Einigkeit besteht aber auch darüber, dass die erfolgreiche Umsetzung der Offensive ein massives Aufstocken des Personals in den verschiedenen PV-relevanten Tätigkeitsfeldern erfordern werde. In diesem Zusammenhang wird zu bedenken gegeben, dass in der PV-Branche Arbeitskräfte aus Berufsgruppen benötigt werden, die generell stark nachgefragt werden. Dazu zählen Elektroinstallateur:innen, Elektromechaniker:innen, Dachdecker:innen und Maurer:innen. Das könnte ein erschwerender Faktor für die Umstiegsbereitschaft der in Frage kommenden Personengruppen sein.

Als noch dringlicher als der Fachkräftemangel werden derzeit Schwierigkeiten in der **Materialbeschaffung** wahrgenommen. Lieferengpässe sowie gestiegene Rohstoff- und Transportpreise verringern die Planungssicherheit und erschweren es den Unternehmen, verbindliche Angaben zu Preisen und Lieferterminen zu bieten. Dies führt zu Unsicherheit seitens der Unternehmen, aber auch seitens der Kund:innen. Im Hinblick auf den wahrgenommenen Fachkräftemangel hat der Materialmangel eine aufschiebende Wirkung, da ohne Material ohnehin keine PV-Anlage errichtet werden kann.

Handlungsfelder

Basierend auf den geführten Interviews soll nun aufgezeigt werden, in welchen Bereichen aus Sicht der Interviewpartner:innen angesetzt werden kann, um die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung der Wiener PV-Offensive zu schaffen bzw. zu verbessern:

- Eine zentrale Rolle spielen **stabile Rahmenbedingungen**. Unternehmen appellieren hier an die Politik, Planungssicherheit zu schaffen und unter anderem eine zeitgerechte Zusage und Zurverfügungstellung der Förderungen sicherzustellen. Ebenfalls wünschenswert wäre mehr Stabilität bei Transport- und Rohstoffpreisen sowie Lieferzeiten, worauf Wien und generell Österreich keinen nennenswerten Einfluss haben.
- Eine möglichst einfache Gestaltung **der Förderstrukturen** und **Genehmigungsverfahren** würde den bürokratischen Aufwand erleichtern und damit auch die Personalressourcen der dafür zuständigen Mitarbeiter:innen in den Unternehmen schonen. Aus Unternehmenssicht bräuchte es ein

österreichweit möglichst einheitliches Vorgehen mit ganzjährig stattfindenden, unkomplizierten Verfahren bei der Vergabe von Förderungen, um Unklarheiten und Unsicherheiten auszuräumen. In Bezug auf die Genehmigungsverfahren wird darauf hingewiesen, dass besonders in Wien für Unternehmen spezielle Anforderungen, zum Beispiel in Hinblick auf Schutzzonen und Denkmalschutz, bestehen und eine pragmatischere Herangehensweise förderlich sein könnte.

- Ein weiteres, auch aus der Perspektive der Kund:innen zentrales Anliegen sehen die Interviewpartner:innen darin, dass es vorab Klarheit und Transparenz über die **Höhe zu erwartender Förderungen** für Unternehmen und Privatpersonen braucht, um auf dieser Basis planen und informierte Entscheidungen treffen zu können.
- Eine erfolgreiche Umsetzung der PV-Offensive bedarf auch einer **Stärkung der Nachfrage**. Nach wie vor sind beim Thema Photovoltaik viele Mythen im Umlauf, die den Ausbau erschweren, so die in manchen Interviews geäußerte Wahrnehmung. Informationskampagnen und ähnliche Werkzeuge könnten helfen, etwaige Wissenslücken zu schließen und den Zugang erleichtern. Durch Informationskampagnen könnte die Bedeutung der Photovoltaik für die Klimawende auch stärker im gesellschaftlichen Bewusstsein verankert werden.
- Ebenfalls Handlungsbedarf wird in den Bereichen des **Energietransports**, der **Energiespeicherung** und der **Netzsicherheit** gesehen. Wien benötigt „intelligente Netze“ (effiziente Abläufe, Internet of Things, etc.) für den geplanten Ausbau, so eine interviewte Person. Neben notwendigen Investitionen in die Netze verdient das Thema Energiespeicherung Aufmerksamkeit. Der Preis der derzeit am Markt erhältlichen Speicher wird als hoch eingeschätzt. Hier besteht Forschungsbedarf hinsichtlich alternativer Technologien.
- Eine weitere Einschätzung aus den Interviews lautet, dass beträchtliche Anstrengungen nötig sind, um die mit der Umsetzung der Offensive einhergehenden Bedarfe nach **Arbeitskräften** kurz-, mittel- und langfristig zu decken. Dieses Thema wird in Kapitel 4.2 detailliert beleuchtet.
- Im Allgemeinen wird es als unumgänglich erachtet, auf eine **breite Beteiligung** aller Stakeholder:innen und auf einen Zusammenschluss möglichst vieler verschiedener Perspektiven zu achten. Zudem wird betont, dass eine intensivere Kooperation mit dem Umland sinnvoll ist.

Das Ausschöpfen der Verbesserungspotenziale würde die Umsetzung der PV-Offensive erheblich erleichtern. Zudem würden diese Aspekte zur Attraktivierung des Unternehmensstandorts Wien bzw. Wien Umgebung führen. In Bezug auf den Photovoltaik-Ausbau ist der Zeithorizont bis 2030 allerdings wahrscheinlich zu kurz für die Neuansiedelung vieler Unternehmen.

4.1.3 Einschätzungen zukünftiger Entwicklungen

Ein klarer Konsens besteht in der Erwartung, dass die PV-Branche in Österreich in den nächsten Jahren deutlich wachsen wird. Das ist zum einen Resultat der Ausbaupläne für Photovoltaik und anderer Erneuerbarer Energien auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene und zum anderen Ergebnis politischer, ökologischer und ökonomischer Rahmenbedingungen. Erwähnt wird an der Stelle neben der omnipräsenten Klimakrise auch der aktuelle Krieg in der Ukraine, der die Notwendigkeit einer Unabhängigkeit von ausländischen Energiequellen in den öffentlichen Diskurs rückt.

Sowohl in der praktischen Implementierung als auch in der technologischen Weiterentwicklung sind Kreativität und Innovation gefragt, um die PV-Offensive erfolgreich in die Praxis umsetzen zu können. Zu den Innovationen in der PV-Branche zählen Projekte im Bereich der Landwirtschaft (Agri-PV), schwimmende Anlagen (z.B. von SolOcean) und allgemein die Erschließung neuer Flächen für die PV (z.B. Solarzäune). Projekte wie diese benötigen allerdings Spezialist:innen in der Umsetzung, womit die Frage nach Ausbildungs- und Fachkräftebedarfen erneut in den Fokus rückt.

Innovative Projekte bergen auch Potenziale für österreichische Unternehmen, da diese in den meisten Fällen Spezialanfertigungen benötigen und kaum mit Standardprodukten aus dem asiatischen Raum auskommen werden. Allgemein steigt das Interesse für die Produktherkunft in vielen Bereichen. Einen nennenswerten Ausbau inländischer Produktionskapazitäten halten mehrere Interviewpartner:innen jedoch für äußerst unwahrscheinlich, zumindest in den nächsten, für den österreichischen PV-Ausbau besonders intensiven Jahren. Zwar wird es als wünschenswert bezeichnet, größere Teile der Wertschöpfungsketten nach Österreich zu holen, Transportwege und dabei auch Abhängigkeiten vom Weltmarkt zu reduzieren, die Skepsis scheint jedoch zu überwiegen. Ein größeres Potenzial wird jedoch dem europäischen PV-Markt insgesamt zugestanden.

Wenig einig sind sich die interviewten Personen wie sich die österreichische Photovoltaik-Branche nach den großen Ausbauinitiativen in zehn bis fünfzehn Jahren weiterentwickeln wird. Während manche von einer Sättigung des Marktes sprechen, nehmen andere an, dass der Bedarf an Unternehmen und Arbeitskräften weiterhin bestehen bleiben wird. Nach Umsetzung des derzeit geplanten PV-Ausbaus, so die Einschätzung, wird zusätzlich zur Wartung die erste Generation an PV-Anlagen mit großer Wahrscheinlichkeit auszutauschen sein und kann durch neue, effizientere Anlagen ersetzt werden.

4.2 Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe

In diesem Kapitel sollen nun ein tiefergehendes Verständnis für den mit der PV-Offensive einhergehenden Arbeitskräftebedarf entwickelt und mögliche Strategien, diese zu decken, erörtert werden. Im Zentrum stehen die **Bedarfe für die Planung, Errichtung und Installation neuer Anlagen**, also jene Bereiche, die innerhalb der PV-Branche besonders wichtig sind, um den massiven geplanten Ausbau der Photovoltaik-Leistung in den kommenden Jahren zu bewerkstelligen. Aufgrund der Tatsache, dass im Hinblick auf die Aktivitäten von Unternehmen und Arbeitskräften von **engen Verflechtungen Wiens mit dem Umland** bzw. den Bundesländern der Ostregion auszugehen ist, wird auch in diesem Kapitel davon Abstand genommen, die Stadt als isolierte Einheit zu betrachten.

Die empirische Grundlage für die Analyse bilden die leitfadengestützten qualitativen Interviews, im Zuge derer die Einschätzungen und Erfahrungswerte eines breiten Kreises von insgesamt 14 Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen und Interviewpartner:innen aus Unternehmen aus dem PV-Bereich und der Elektrobranche erhoben wurden. Die folgende Darstellung zentraler Erkenntnisse aus den Interviews folgt der thematischen Struktur der inhaltsanalytischen Auswertung: Es werden zunächst die im PV-Bereich gefragten Qualifikationen, Ausbildungs- und Berufsprofile beschrieben (4.2.1) und danach (4.2.2) auf Einschätzungen der aktuellen Arbeitskräftesituation und Erfahrungen bei der Mitarbeiter:innensuche PV-relevanter Tätigkeitsfelder eingegangen. Die Bedarfe, Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten, die unsere Interviewpartner:innen im Hinblick auf den spezifischen Kontext der Wiener PV-Offensive und ihrer Ausbauziele nennen, sind Gegenstand des Kapitels 4.2.3.

4.2.1 Qualifikationen, Ausbildungs- und Berufsprofile im PV-Bereich

Anforderungen und Voraussetzungen nach Tätigkeitsbereichen

Von der Phase der Projektentwicklung und Planung über die Errichtung, Installation und Abnahme bis hin zur späteren Wartung der Anlagen sind im Photovoltaik-Bereich zahlreiche Branchen beteiligt. Aus den Schilderungen unserer Interviewpartner:innen lassen sich mehrere PV-relevante Tätigkeitsfelder ableiten, für die Arbeitskräfte verschiedener Ausbildungslevels vonnöten sind und die jeweils spezifische Qualifikationen, Kenntnisse und Fähigkeiten voraussetzen.

Anlagenplanung und Abwicklung von Projekten

Der **Abschluss einer fundierten technischen Ausbildung** auf dem Niveau einer höheren technischen Lehranstalt (HTL), Fachhochschule (FH) oder Universität gilt interviewübergreifend als Mindestanforderung dafür, Photovoltaik-Anlagen zu planen.

Absolvent:innen dieser Ausbildungen erweisen sich damit als eine für den geplanten PV-Ausbau zentrale Gruppe, die für Positionen als Projektleiter:innen und als Mitarbeiter:innen für die Projektentwicklung, die Anlagenplanung und den Vertrieb gesucht werden und zum Teil auch Führungspositionen in den Unternehmen einnehmen.

Aus den Schilderungen der Interviewpartner:innen der Unternehmen ergibt sich für die Rollen in der **Planung und Projektleitung** das Bild eines vielfältigen und anspruchsvollen Tätigkeitsprofils, zu dem neben dem technischen Aspekt der Anlagenplanung beispielsweise auch der Kontakt mit (potenziellen) Kund:innen und die interne Koordinierung und Kommunikation zählen. Gut für diese Positionen geeignete Mitarbeiter:innen zeichnen sich aus der Sicht unserer Interviewpartner:innen deshalb nicht nur durch die notwendige technische Qualifikation, sondern auch durch ein **hohes Maß an Soft Skills** aus. Als wünschenswerte Attribute werden etwa organisatorische Fähigkeiten und eine strukturierte Arbeitsweise, Eigeninitiative und Motivation, Fähigkeiten im Umgang mit Menschen und Führungskompetenzen genannt.

Abseits der Anlagenplanung im engeren Sinne eröffnet sich mit der Akquise, Abwicklung und Begleitung von PV-Projekten ein breites Feld weiterer **Aufgaben, die keine technische Ausbildung voraussetzen**. Dazu zählen etwa die Öffentlichkeitsarbeit, Kommunikation und Akquise neuer privater Kund:innen oder Unternehmen, in deren Auftrag PV-Anlagen geplant und umgesetzt werden, im Vorfeld eines Projekts. Das Stadium der Planung wird von Interviewpartner:innen mehrerer großer PV-Unternehmen mit einem erheblichen Administrativaufwand, zeitintensiver Terminkoordination und Kund:innenbetreuung assoziiert. Auch die **Abwicklung von Einreich- und Genehmigungsprozessen** und die damit verbundenen Behördenwege nehmen ein erhebliches Maß an Zeit und entsprechender Personalressourcen in Anspruch.

Inwieweit all diese Aufgaben von elektrotechnisch versierten Personen aus der Projektentwicklung abgedeckt oder aber an eigens dafür angestellte Personen ausgelagert werden, gestaltet sich von Unternehmen zu Unternehmen unterschiedlich. Dies kann als Ausdruck unternehmensspezifisch individueller Abteilungsstrukturen und Arbeitsläufe interpretiert und auch mit den unterschiedlichen Größenordnungen der Unternehmen unseres Interviewsamples begründet werden. Insgesamt kann aber festgehalten werden, dass im PV-Bereich neben dem technisch geschulten Personal auch eine nicht zu vernachlässigende Gruppe **von Mitarbeiter:innen für kaufmännische, administrative und kommunikative Tätigkeiten** gefragt ist. Die Voraussetzungen für diese Positionen werden seitens der interviewten Personen aus Unternehmen seltener an spezifischen Fachrichtungen oder Ausbildungsniveaus festgemacht und stattdessen auf die in diesen Bereichen gewünschten Fähigkeiten verwiesen, zu denen

organisatorische und kommunikative Fähigkeiten und der freundliche Umgang mit Kund:innen sowie idealerweise ein gewisses technisches Grundverständnis zählen.

Errichtung und Installation der Anlagen

In der Phase der tatsächlichen Errichtung bis zur Inbetriebnahme einer Photovoltaik-Anlage sind mehrere Gewerbe beteiligt, die nach Anlagengröße und Art bzw. Ort der Befestigung variieren (WKO Elektrotechnik):

- Für die Installation des Wechselrichters und der Regelelektronik, das Verbinden der Paneele untereinander und mit dem Wechselrichter sowie den Anschluss an die Stromversorgungsleitung und das Stromversorgungsnetz ist die Gewerbeberechtigung für Elektrotechnik/Mechatronik Voraussetzung. Ein/e **qualifizierte Elektriker:in** ist also für die Installation egal welcher Art und Größe von Anlage unerlässlich.
- Beim Aufständern bzw. Anbringen der Paneel-Halterungen sind je nach Ort der Befestigung **Dachdecker:innen, Zimmermeister:innen, Metalltechniker:innen** oder **Baumeister:innen** gefragt, wobei im Fall von Anlagen in kleinem Umfang mit serienmäßig hergestellten Tragkonstruktionen und statischem Nachweis auch alle Arbeiten von Elektrotechniker:innen ausgeführt werden können.
- Bei der Montage der Paneele handelt es sich um ein freies Gewerbe, **Monteur:innen** müssen also nicht zwangsläufig eine spezifische Berufsausbildung vorweisen können.

Die Erfahrungen aus der Praxis mehrerer Unternehmen stimmen darin überein, dass es in der Umsetzung vor allem auf einige wichtige zu besetzende Positionen **gut ausgebildeter Schlüsselkräfte** ankomme, die die Verantwortung für die Elektroinstallation tragen und/oder die Bau- oder Montageleitung übernehmen und in diesen Rollen die Sicherheit und Qualität der Arbeit gewährleisten. Über die fachliche Qualifikation auf Lehrabschluss- oder Meisterniveau hinausgehend erwarten die Unternehmen von diesen Personen auch Deutschkenntnisse für den Kund:innenkontakt, idealerweise Berufserfahrung und/oder Zusatzqualifikationen im PV-Bereich sowie – insbesondere im Fall größerer Montageteams – auch Führungsqualitäten.

Zusätzlich zu den jedenfalls erforderlichen einschlägig ausgebildeten Fachkräften fallen bei der Errichtung der PV-Anlagen aber auch viele Tätigkeiten an, die keine spezifischen Ausbildungen voraussetzen. Diese als „einfache“, „manuelle“ (Hilfs-)Tätigkeiten beschriebenen Aufgaben werden in der Praxis vielfach von **Monteur:innen und Elektrohelfer:innen** übernommen, die über ein geringes Qualifikationsniveau verfügen und in den Betrieben angelernt werden. Geeignet seien – so die Perspektive der Unternehmen – jene Personen, die Motivation und Arbeitsmoral, handwerkliches

Geschick und ggf. auch die notwendige Schwindelfreiheit für die Arbeit auf den Dächern mitbringen, die Sicherheitsbestimmungen umsetzen und ihre Arbeit zuverlässig und gewissenhaft erledigen.

Zwischenfazit zu relevanten Ausbildungsschienen

Zusammenfassend ergeben sich vor dem Hintergrund der soeben ausgeführten Tätigkeitsprofile und Erwartungen an Mitarbeiter:innen im PV-Bereich mehrere relevante Ausbildungsschienen, deren Absolvent:innen im PV-Bereich und damit auch für den Ausbau der Wiener Photovoltaikleistung besonders gefragt sind.³

Dies ist erstens die **Lehre als zentrale Ausbildungsschiene** jener qualifizierten Arbeitskräfte, die Photovoltaik-Anlagen errichten und installieren. Besonders gefragt sind in dieser Hinsicht der Lehrberuf **Elektrotechnik**, wo der Themenbereich „Erneuerbare Energie“ derzeit als freiwilliges Spezialmodul verankert ist, sowie die **Lehrberufe Dachdecker:in und im Baugewerbe**. Breiter gefasst kommen aber durchaus auch Absolvent:innen anderer Lehrausbildungen für den PV-Bereich in Frage, wenn sie beispielsweise an den administrativen Tätigkeiten der Projektabwicklung, der Kund:innenbetreuung oder im kaufmännischen Bereich mitwirken, oder aber als Quereinsteiger:innen für jene Aufgaben der Montage gewonnen werden, die keine elektrotechnischen oder PV-spezifischen Kenntnisse und Erfahrungen voraussetzen.

Die **HTL-Ausbildung (insb. Elektrotechnik)** sowie **einschlägige technische FH- und Universitätslehrgänge**, deren Absolvent:innen die Anlagen in den Büros der Elektro- und PV-Unternehmen planen. Hinsichtlich relevanter HTL-Ausbildungen vereinzelt positiv hervorgehoben werden Schulen, die innerhalb der Lehrgänge für Elektrotechnik bereits PV-relevante Schwerpunkte anbieten. Interviewpartner:innen mehrerer Unternehmen, die sich auf den PV-Bereich spezialisiert haben, berichten im Hinblick auf ihre Projektleiter:innen und Mitarbeiter:innen im Vertrieb von durchaus hohen Akademiker:innenanteilen. Dabei handle es sich vor allem um Absolvent:innen einschlägiger FH-Studiengänge, wohingegen die Anzahl von Personen mit Universitätsabschlüssen unter den Beschäftigten geringer eingeschätzt wird.

PV-spezifische Zusatzqualifikationen können im Rahmen institutionalisierter Weiterbildungsangebote, aber auch innerhalb der Unternehmen erworben werden. Dazu zählen die Weiterbildungslehrgänge und -seminare der PV Austria und der TÜV Austria Akademie sowie punktuell angebotene Schulungsangebote der Innungen. Externe Weiterbildungsmöglichkeiten finden nicht nur in den Interviews mit Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen Erwähnung, sondern stellen auch aus der Sicht

³ Eine Übersicht relevanter Aus- und Weiterbildungsschienen unterschiedlicher Qualifizierungsniveaus im Raum Wien kann Tabelle 1 entnommen werden. Dabei handelt es sich nicht um eine vollständige Liste, sondern um eine Auswahl, die auf Basis der Aussagen unserer Interviewpartner:innen getroffen wurde.

der Unternehmen wichtige und sinnvolle Angebote dar. Positiv wahrgenommen wird, dass diese Weiterbildungen einen guten Einblick in das Thema Photovoltaik und ihre Möglichkeiten ermöglichen. Nicht zu vergessen sei aber, dass es sich hierbei nur um ein „Add-on“ einer einschlägigen Ausbildung handle. Die Schilderungen unserer Interviewpartner:innen deuten darauf hin, dass für den Erwerb PV-spezifischer Kompetenzen auf Unternehmensebene in hohem Maße auf interne Schulungsangebote sowie informelle Einarbeitungs- und Einschulungsprozesse gesetzt wird.

Eine weitere wichtige Gruppe von Angeboten sind schließlich jene kürzeren Lehrgänge und Schulungen, die es sich zum Ziel setzen, **Personen im zweiten Bildungsweg für PV-relevante Berufsfelder vorzubereiten**. Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen verweisen in dieser Hinsicht auf eine dynamische Landschaft verschiedener Ausbildungs- und Förderschienen, wobei insbesondere jene Kurse und Schulungen hervorgehoben werden, die auf unterschiedlichen Qualifizierungsniveaus für **Berufsfelder im Elektrobereich** vorbereiten (siehe dazu auch Kapitel 4.2.3 zur Deckung von Ausbildungs- und Fachkräftebedarfen im Kontext der Wiener PV-Offensive).

Tabelle 1: Übersicht relevanter Aus- und Weiterbildungen im Raum Wien (Auswahl)

Modullehrberuf Elektrotechnik: Spezialmodul Erneuerbare Energien, mit dem sich die Lehrzeit von dreieinhalb auf vier Jahre erhöht	https://www.wko.at/service/bildungslehre/dokumentation-elektrotechnik-modullehrberuf.pdf
Höhere Technische Lehranstalten mit Photovoltaik-relevanten Schwerpunktsetzungen:	
Elektrotechnik mit nachhaltigem Energiemanagement an der HTL Wien 10 Ettenreichgasse	https://www.htlwien10.at/edu/index.php/elektrotechnik/
Wahlbereich Sustainable Energy Management HTL Wien West	https://www.htlwienwest.at/htl-elektrotechnik/ausbildung/Schwerpunkt.html
Fachgegenstand Erneuerbare Energien an der TGM – Schule der Technik	https://www2.tgm.ac.at/energie
Ausbildungsschwerpunkt Erneuerbare Energien und Robotik an der HTL Mödling	https://htl.moedling.at/elektrotechnik/hoehere-schule
Vertiefung in Erneuerbare Energie, Umwelt und Nachhaltigkeit an der HTL Wiener Neustadt	https://www.htlwien.ac.at/elektrotechnik/
Relevante Ausbildungen an Fachhochschulen:	
Studiengänge Erneuerbare Energien auf Bachelor- und Masterniveau an der FH Technikum in Wien	https://www.technikum-wien.at/studium/bachelor/erneuerbare-energien/ und https://www.technikum-wien.at/studium/master/erneuerbare_energien/

- Masterstudium Nachhaltige Energiesysteme an der FH Burgenland <https://www.fh-burgenland.at/studieren/master-studiengaenge/ma-nachhaltige-energiesysteme/>

Weiterbildungsangebote der PV Austria und der TÜV Austria Akademie:

- fünftägiger Lehrgang „Zertifizierte*r Photovoltaik-Praktiker*in“ <https://pvaustria.at/green-village/> und <https://www.tuv-akademie.at/kursprogramm/photovoltaik>
- ein- bis zweitägige Seminare „Fit für Photovoltaik“, „PV-Normenlandschaft“ und „Mechanische PV-Montage“

Elektrotechnik-Ausbildungen auf Lehrabschlussniveau im zweiten Bildungsweg:

- Facharbeiter:innen-Intensivausbildung am Berufsausbildungszentrum Wien (Ausbildungen: Elektro- und Gebäudetechnik oder Elektroanlagen- und Betriebstechnik) <https://www.baz.at/Ausbildungen/FacharbeiterInnen-Intensivausbildungen/Elektrotechnik>
- Bildungscampus Elektro: Vorbereitungslehrgang (bei ausreichend Vorkenntnissen) oder Facharbeiter:innen-Intensivausbildung (bei wenig oder keinen Vorkenntnissen) für Anlagen- und Betriebstechnik, Elektro- und Gebäudetechnik, Energietechnik oder Angewandte Elektronik https://www.jaw.at/media/file/281_BildungscampusElektro_210831_final.pdf

Ausbildung zur/zum Elektropraktiker:in (wird ab Frühling 2022 erstmals in Wien angeboten)	https://news.wko.at/news/oesterreich/gefragte-umsetzer-der-energiewende-ausbildung-zum--elekt.html
--	---

Versuche einer Quantifizierung von Zeit- und Personalaufwand

Zahlreiche Interviewpartner:innen weisen darauf hin, dass der Zeit- und der Personalaufwand für die Anlagenplanung und -errichtung von einer Vielzahl verschiedener Faktoren abhängen und dementsprechend nur schwer pauschal zu beziffern sind. Konkrete Zahlen, die in den Interviews genannt werden, sind als grobe Schätzungen einzuordnen, die interessante Einblicke in die spezifischen Erfahrungen einzelner Expert:innen bzw. Unternehmen geben, jedoch nicht auf die Gesamtheit aller Unternehmen oder Anlagen übertragen werden können.

Für die Montage und Installation einer kleinen **Standard-Dachanlage mit 5 bis 10 kW_p** im privaten Bereich liegen mehrere unabhängig voneinander getroffene Schätzungen vor, aus denen sich ein ähnliches Gesamtstundenausmaß an Arbeitsaufwand ergibt: Zwei Interviewpartner:innen rechnen mit einer/einem qualifizierten Elektriker:in und einer weiteren Hilfskraft, die für die Montage inkl. Installation einer solchen Anlage im Normalfall zwei Tage bräuchten. Ein/e andere/r Interviewpartner:in geht von einem

vierköpfigen Montageteam bestehend aus einer/einem Dachdecker:in, einer/einem Elektriker:in und zwei angelernten Monteur:innen aus und beziffert den Aufwand dieses Teams mit einem Arbeitstag. Unter der Annahme, dass jede beteiligte Arbeitskraft täglich rund 10 Stunden Arbeit leistet, ergibt sich aus jeder dieser Schätzungen eine **Gesamtzahl von 40 Arbeitsstunden**, von denen jeweils 50 Prozent von einer ausgebildeten Elektriker:in oder Dachdecker:in, die restlichen 50 Prozent von angelernten Hilfsarbeiter:innen übernommen werden. Der Planungsaufwand einer solchen Anlage wird in unseren Interviews auf 5 bis 10 Stunden geschätzt.

Die in den Interviews erhobenen Erfahrungen aus der Praxis deuten darauf hin, dass der für die Planung und Errichtung erforderliche Zeit- und Personalaufwand je kW_p installierter Leistung mit steigender Anlagengröße im Regelfall sinkt. Bei der Planung und Errichtung einer Großanlage wird also innerhalb derselben Arbeitszeit eine wesentlich höhere Leistung erzielt als mit einer Vielzahl kleinerer Anlagen. So wird etwa der Aufwand für eine **Anlage in der Größenordnung von 100 kW_p** unter Beteiligung eines vierköpfigen Montageteams (inkl. Elektroinstallation) von mehreren Interviewpartner:innen im Bereich von drei bis vier Arbeitstagen bis maximal einer Woche eingeordnet, womit sich das geschätzte Gesamtarbeitsstundenpensum – wiederum unter der Annahme von 10-Stunden-Tagen – für eine solche Anlage im Bereich von **120 bis 200 Stunden** bewegt.

Angesichts verschiedenster Arten und Größen von Anlagen, die unter höchst unterschiedlichen Rahmenbedingungen errichtet werden, lassen die Aussagen unserer Interviewpersonen für die Errichtung sehr großer Anlagen im Bereich mehrerer hundert kW_p keine Ableitung eines gemeinsamen, geschätzten Richtwertes zu. Die Einschätzungen des Stunden- und Personalaufwands wie auch die Zusammensetzungen der dabei zum Einsatz kommenden Montageteams variieren. Folgende Punkte können jedoch als allgemeine Tendenzen festgehalten werden:

- Wird eine Großanlage im Bereich mehrerer hundert kW_p Leistung unter relativ simplen Rahmenbedingungen errichtet und kommt dabei ein größeres Montageteam zum Einsatz, dann ist im Vergleich zu den obengenannten 50 Prozent von einem wesentlich höheren Anteil unqualifizierter bzw. angelernter Hilfsarbeiter:innen auszugehen.
- Wenn die Beschaffenheit eines Gebäudes oder einer Fläche, die Witterungsbedingungen, Sicherheitsbestimmungen oder sonstige Rahmenbedingungen eine spezifische, individuelle Lösung erfordern, dann steigen die Komplexität der Planung und Errichtung und damit auch der Arbeitsaufwand und die Anforderungen an die beteiligten Personen im Vergleich zu „Standardprojekten“ erheblich.

4.2.2 Arbeitskräftesituation und Erfahrungen bei der Suche nach Mitarbeiter:innen

Eine wichtige Zielsetzung der Interviews mit den Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen und den Personen aus Unternehmen war es, Informationen über die derzeitige Arbeitskräftesituation im Wiener PV-Bereich zu gewinnen und herauszufinden, wie sich die Erfahrungen bei der Suche nach geeignetem, entsprechend qualifiziertem Personal aktuell gestalten. Die zu diesen Fragestellungen erhobenen Expert:innenmeinungen und Erfahrungen aus der Praxis sind nicht mit belastbaren statistischen Kennzahlen zu verwechseln, liefern aber eine wichtige Ergänzung der statistischen Sekundärdatenanalyse, die in Kapitel 4.3 Ofolgt.

Unternehmen und Mitarbeiter:innen im PV-Bereich: Einschätzungen des Status quo

Die Schwierigkeit, Aussagen über die Gesamtgruppe jener Mitarbeiter:innen zu treffen, die derzeit im Raum Wien in PV-relevanten Tätigkeitsfeldern beschäftigt sind, wird von unseren Expert:innen mit einer fehlenden Verfügbarkeit entsprechender Daten wie auch **engen Verflechtungen Wiens mit dem Umland** begründet. Diese Verflechtungen werden sowohl auf der Ebene von Elektro- und PV-Unternehmen, deren Einsatzgebiete vielfach über Bundesländergrenzen hinausgehen, wie auch im Hinblick auf die Beschäftigten, die aus Wien in die Bundesländer und umgekehrt aus den Bundesländern nach Wien pendeln, beobachtet.

Dementsprechend schwer fällt es den Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen, die im Hinblick auf die Wiener PV-Offensive relevanten Unternehmen und Arbeitskräfte ein- und abzugrenzen und Aussagen über die Anzahl, Herkunft und Anstellungsverhältnisse der Beschäftigten mit konkreten Zahlen zu belegen. Nichtsdestotrotz können vor dem Hintergrund der ausschnitthaften Beobachtungen und Erfahrungswerte unserer Interviewpartner:innen einige zentrale Annahmen über die Mitarbeiter:innen des PV-Bereichs festgehalten werden:

- Für die unqualifizierten Montagetätigkeiten wird der Anteil von **Beschäftigten mit einem Migrationshintergrund** als hoch eingeschätzt. Den Angaben der Unternehmen unseres Interviewsamples zufolge handle es sich dabei aber im Regelfall um Personen, die in Österreich gemeldet und angestellt sind, wohingegen „Montagetrupps“ im Sinne von Subaufträgen an ausländische Firmen höchstens für die Errichtung sehr großer Anlagen relevant seien.
- Angesichts einer im Jahresverlauf schwankenden Aktivität bei der Errichtung neuer Anlagen spielen – wiederum vor allem im Hinblick auf die unqualifizierte Montagetätigkeit – auch die **Saison- und Leiharbeit** eine Rolle. Die Einschätzung lautet, dass Unternehmen bei der Errichtung größerer Anlagen in der Regel auf eine

Mischung aus ganzjährig beschäftigtem Eigenpersonal auf der einen sowie Monteur:innen und Elektrohelfer:innen, die saisonal angestellt oder von Leiharbeitsfirmen vermittelt werden, auf der anderen Seite, setzen.

- Teilweise ambivalent fallen die Einschätzungen über die **Mobilität von Arbeitskräften zwischen Wien und dem Umland bzw. den Bundesländern der Ostregion** aus. Während manche Interviewpartner:innen die starken Pendelbewegungen aus Niederösterreich und dem Burgenland nach Wien hervorheben, warnen andere vor der Problematik einer möglichen Abwanderung von Arbeitskräften ins Umland, wo es im Vergleich zu Wien mehr große, auf den PV-Bereich spezialisierte Unternehmen gebe. Einmal mehr kommt damit zum Ausdruck, dass die Wiener PV-Branche im Hinblick auf den Arbeitsmarkt eng mit der restlichen Ostregion verflochten ist.

Arbeitskräftebedarfe im PV-Bereich: wahrgenommene Mängel und Erfahrungen mit der Rekrutierung

Entsprechend qualifizierte und gut geeignete Personen für die im PV-Bereich zu besetzenden Stellen zu finden, stellt aus der Sicht unserer Interviewpersonen bereits zum jetzigen Zeitpunkt eine große Herausforderung dar. Expert:innen, die Unternehmen relevanter Branchen unterstützen und vertreten, berichten, dass das **Phänomen des sogenannten „Fachkräftemangels“** schon bei aktueller Auftragslage eine Realität sei, die sich im Zuge der Corona-Pandemie teilweise noch verschärft habe. Ein schwer oder gar nicht zu deckender Personalbedarf mache sich derzeit auf allen Ebenen PV-relevanter Unternehmen bemerkbar und betreffe damit sowohl die Montage und Installation als auch die Planung und Projektierung neuer Anlagen. Diese Einschätzung deckt sich mit den Erfahrungen der Interviewpartner:innen aus Elektro- und PV-Unternehmen, die die Suche nach neuen Mitarbeiter:innen insgesamt als schwieriges Unterfangen beschreiben und zum Ausdruck bringen, dass Bewerber:innen oftmals nicht die für ausgeschriebene Stellen erwünschten Voraussetzungen mitbringen.

In der Zusammenschau der Einschätzungen und Erfahrungen unserer Interviewpersonen kristallisieren sich mehrere Positionen bzw. Qualifikationen heraus, für die bereits bei aktueller Auftragslage eine große Lücke zwischen dem Arbeitskräftebedarf auf der einen und den verfügbaren Arbeitskräften auf der anderen Seite wahrgenommen wird:

- Dies ist erstens die Beobachtung eines eklatanten **Mangels qualifizierter Elektriker:innen**, die für die Installation der PV-Anlagen und deren Anschluss ans Netz unverzichtbar sind. Zahlreiche Interviewpartner:innen teilen die Einschätzung, dass qualifizierte Elektriker:innen im PV-Bereich ebenso wie in anderen Bereichen der Elektroinstallation enorm gefragt sind und sich ihre Arbeit daher de facto „aussuchen können“. Dies habe zur Folge, dass Wartezeiten entstehen oder

Aufträge nicht angenommen werden können – und zwar sowohl in Unternehmen, die die Elektrik für ihre Anlagen „inhouse“ abdecken als auch bei jenen, die die Elektroinstallation ihrer Anlagen an Externe auslagern.

- Auch im Hinblick auf andere Aspekte der Montage werden bereits Engpässe wahrgenommen. Dies gilt für kompetente **Bau- und Montageleiter:innen** und **qualifizierte Dachdecker:innen** ebenso wie für jene **Monteur:innen**, die zwar keine spezifische Fachausbildung mitbringen müssen, von denen die Unternehmen jedoch Zuverlässigkeit, Motivation und handwerkliches Geschick erwarten, um die Montagetätigkeiten zufriedenstellend auszuüben.
- Schließlich sind auch Positionen in der Projektleitung und Planung, für die **Höherqualifizierte mit Elektrotechnik-Kenntnissen auf mindestens HTL-Niveau** gesucht werden, aus der Sicht unserer Interviewpersonen bereits bei aktueller Auftragslage nicht leicht zu besetzen. Mehrere Unternehmen teilen in diesem Zusammenhang die Erfahrung, dass gerade die Kombination aus technischen Kenntnissen und den für die Kundenbetreuung und Projektleitung erwünschten persönlichen Merkmalen und Soft Skills schwer zu finden sei.

Die Interviewaussagen weisen dabei auf große Diskrepanzen zwischen den **Erwartungshaltungen und Anforderungen der Unternehmen**, die im PV-Bereich tätig sind oder PV-relevante Leistungen erbringen, auf der einen und den **Voraussetzungen der derzeit verfügbaren Arbeitskräfte wie auch potenzieller Lehrlinge** auf der anderen Seite hin. Mehrere Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen wie auch Interviewpersonen aus Unternehmen betonen, dass es sich bei den PV-relevanten Tätigkeitsfeldern ebenso wie bei den Berufsfeldern der Elektrik/Elektrotechnik im Allgemeinen um anspruchsvolle Tätigkeiten handle, deren Anforderungen (bspw. Kenntnisse der Elektrotechnik in den Büros; körperliche Fitness, Schwindelfreiheit und Verständnis für die Sicherheitsbestimmungen für die Arbeit in der Montage) nicht jede/r erfülle bzw. erfüllen könne.

Erfahrungen mit der Mitarbeiter:innensuche auf Unternehmensebene

Vor dem Hintergrund der im vorigen Abschnitt skizzierten Wahrnehmung einer bereits bestehenden Lücke zwischen dem Arbeitskräftebedarf von Unternehmen auf der einen und den verfügbaren Arbeitskräften bzw. Bewerber:innen um offene Stellen auf der anderen Seite ermöglichen unsere Interviews tiefere Einblicke in die Strategien der Mitarbeiter:innensuche und Bewerbungsprozesse einzelner Unternehmen.

Im Hinblick auf jene Positionen in der Projektleitung und Planung, die eine Kombination aus fundierter technischer Ausbildung und Soft Skills voraussetzen (4.2.1), teilen mehrere Unternehmen die Erfahrung, dass diese Positionen besonders schwer zu

besetzen seien und offene Stellenausschreibungen über Jobportale oder Ähnliches oftmals nicht zum gewünschten Ergebnis führen. In der Praxis werde deshalb auch auf **persönliche Kontakte und informelle Netzwerke** gesetzt, um geeignete Mitarbeiter:innen für die anspruchsvollen Tätigkeitsprofile zu finden bzw. offene Stellen zu bewerben. Gerade wenn es darum geht, leitende Positionen mit viel Verantwortung zu besetzen, wird mehrfach auch das Potenzial von Mitarbeiter:innen hervorgehoben, die bereits im Unternehmen tätig sind: **Personen, die sich innerhalb des Unternehmens beweisen und entwickeln**, können schrittweise mehr Verantwortung übernehmen und in Führungspositionen hineinwachsen. Schließlich gelten auch **Praktika** als gute Möglichkeit, insbesondere Studierende einschlägiger FH- und Universitätslehrgänge anzusprechen, ins Unternehmen zu bringen und – sofern sie die gewünschten Fähigkeiten mitbringen – nach dem Studienabschluss zu übernehmen.

Bei der Auswahl von Büroangestellten für die Planung und Projektierung legen die PV-Unternehmen unseres Interviewsamples einen großen Wert auf die **fundierte Grundausbildung und Kenntnisse der Elektrotechnik**, die Bewerber:innen mitbringen. Quereinsteiger:innen und Personen, die andere Erstausbildungen absolviert haben, seien – so lautet die Einschätzung mehrerer Interviewpartner:innen – grundsätzlich willkommen, müssen aber jedenfalls technische Kenntnisse auf mindestens HTL- oder einem mit HTL-Abschluss vergleichbaren Niveau mitbringen, um die Arbeit im Ingenieurbüro erledigen zu können. In den Unternehmen unseres Interviewsamples handelt es sich bei Erfahrungen mit erfolgreichen Bewerbungen von Personen, die über das AMS vermittelt wurden, in diesem Bereich eher um Ausnahmen.

Eine interessante Beobachtung mehrerer auf den PV-Bereich spezialisierter Unternehmen lautet, dass Absolvent:innen von HTLs oder einschlägigen FH- und Universitätslehrgängen zwar die technischen Ansprüche erfüllen, oftmals aber (noch) nicht die gewünschten Kompetenzen und das notwendige Verständnis dafür mitbringen, (potenziellen) Kund:innen die „Wirtschaftlichkeit“ und den Nutzen von PV zu vermitteln und in dieser Hinsicht zu beraten. Informellen Prozessen der **Einschulung und Einarbeitung** nach Eintritt ins Unternehmen wie auch dem späteren **Learning by Doing im Betrieb** werden deshalb gerade für PV-spezifische Themen eine große Bedeutung beigemessen.

Positive Erfahrungen mit Personen, die sich im Unternehmen entwickeln und beweisen, gibt es nicht nur im Bereich der Planung und Projektierung, sondern werden auch im Hinblick auf die Besetzung von **Schlüsselrollen übergeordneter Bau- und Montageleitungen** geschildert. Diese Positionen werden von großen PV-spezialisierten Unternehmen in gewisser Weise als Bindeglied zwischen den Büroangestellten für die Projektierung und den Montageteams gesehen und bevorzugt mit Personen besetzt, denen man aus der Sicht der Geschäftsführungsebene nicht nur in fachlicher, sondern

auch in menschlicher Hinsicht vertraut. Vereinzelt wird diesen Schlüsselpersonen wiederum auch für die Besetzung des restlichen Montageteams eine Rolle zugeschrieben, wenn etwa Bau- und Montageleiter:innen selbst nach geeigneten Monteur:innen suchen.

Für die Besetzung der Elektroinstallations- und Montageteams erweisen sich die Ausbildung und das Anlernen im eigenen Betrieb als bewährte Strategien, kompetentes, zuverlässiges Personal zu gewinnen und zu halten. Vereinzelt angesprochene Herausforderungen bezüglich der **Lehre** bestehen jedoch aus Unternehmenssicht darin, überhaupt geeignete Lehrlinge zu finden, wie auch die Problematik, dass – insbesondere im Bereich der Elektrik – ein nennenswerter Anteil von Lehrlingen die Ausbildung wieder abbreche oder sich entscheide, nicht zur Lehrabschlussprüfung anzutreten.

Im Hinblick auf jene Montagetätigkeiten, die keine abgeschlossene Berufsausbildung eines spezifischen Gewerbes voraussetzen, lautet die geteilte Wahrnehmung mehrerer Interviewpartner:innen aus Unternehmen, dass es in der Praxis primär auf die Personen ankomme: Unter der Voraussetzung einer entsprechenden Motivation, Geschick und Zuverlässigkeit können auch Geringqualifizierte und branchenfremde Quereinsteiger:innen von Maler:innen bis Bäcker:innen **innerhalb des Betriebs angelernt** werden und sich damit zu wertvollen Mitarbeiter:innen entwickeln. Eben solche Personen seien jedoch in der aktuellen Arbeitsmarktsituation schwer zu finden, auch gebe es in diesem Bereich mehr Fluktuation. Die vielfältigen in den Interviews geschilderten Strategien der Rekrutierung von Elektrohelfer:innen und Monteur:innen umfassen sowohl die Arbeit mit **Leiharbeitsfirmen** und die Suche nach **Personen über das AMS**, als auch individuelle, im Laufe der Zeit etablierte Strategien, in denen die eigenen **persönlichen Netzwerke** oder die **Kontakte der Bau- oder Montageleiter:innen** eine wichtige Rolle spielen.

4.2.3 Deckung zusätzlicher Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe im Kontext der PV-Offensive

In Kapitel 4.1.2 wurde herausgearbeitet, dass unsere Interviewpersonen das mit der Wiener PV-Offensive signalisierte politische Bekenntnis, den Photovoltaik-Ausbau voranzutreiben, grundsätzlich begrüßen, im Hinblick auf die Realisierbarkeit des 800 Megawatt_{peak}-Ziels aber auch große Herausforderungen aufzeigen. Im Folgenden wird nun vertiefend darauf eingegangen, welche Herausforderungen in diesem Kontext speziell im Hinblick auf die zukünftigen Bedarfe nach Ausbildungen und Arbeitskräften wahrgenommen und welche Handlungsmöglichkeiten zu deren Deckung genannt werden.

Annahmen über Art und Ausmaß zukünftiger Bedarfe

Eine geteilte Einschätzung von Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen wie auch Interviewpartner:innen der Unternehmensebene lautet, dass die Umsetzung der Wiener PV-Offensive ein **massives Aufstocken des an der Planung und Errichtung der Anlagen beteiligten Personals** erfordern werde. Wie viele Arbeitskräfte es aber tatsächlich brauchen wird, um den geplanten Ausbau zu bewerkstelligen, kann aus der Sicht unserer Interviewpartner:innen zum jetzigen Zeitpunkt nicht beantwortet werden. In manchen Interviews wird in diesem Zusammenhang einmal mehr auf zum Zeitpunkt der Erhebungen fehlende Informationen über den Ist-Stand der Branche und die Schwierigkeit der Abgrenzung Wiens vom Wiener Umland und dem Rest Österreichs hingewiesen (Kapitel 4.2.2).

Des Weiteren wird zu denken gegeben, dass die konkrete Anzahl und die erforderlichen Qualifikationen der in den verschiedenen Tätigkeitsfeldern zukünftig gefragten Personen von einer **Vielfalt verschiedener Faktoren** wie beispielsweise der Art und Größe der zu errichtenden Anlagen abhängen (vgl. Versuche einer Quantifizierung von Zeit- und Personalaufwand in Kapitel 4.2.1). Einzelnen Versuchen, die vom eigenen Unternehmen innerhalb einer bestimmten Zeit mit einer bestimmten Mitarbeiter:innenzahl installierte Leistung auf das 800-MW_p-Ziel hochzurechnen, ist demnach die Grenze gesetzt, dass sich die diesen Annahmen zugrundeliegenden individuellen Erfahrungswerte (unternehmensspezifische Rahmenbedingungen, Teamkonstellationen, Arten und Größen von Anlagen, usw.) nicht auf den gesamten zukünftigen Ausbau übertragen lassen. Mehrere Expert:innen formulieren in dieser Hinsicht den Handlungsauftrag an die Stadt Wien, möglichst zeitnah zu konkretisieren, **welche Arten von Anlagen wann, wo und in welchen Größenordnungen errichtet werden sollen**, und davon ausgehend **Klarheit über zukünftige Bedarfe** nach Unternehmen und Arbeitskräften zu schaffen, damit man künftige Strategien danach ausrichten könne.

Die Frage nach der Anzahl erforderlicher Personen und den erwartbaren Beschäftigungseffekten wird im Rahmen der multiregionalen Input-Output-Analyse erneut aufgegriffen. Ungeachtet des quantitativen Ausmaßes zukünftiger Bedarfe kann aber als Ergebnis der qualitativen Interviews die vielfach zum Ausdruck gebrachte Befürchtung festgehalten werden, dass der derzeitige Stand an verfügbaren, entsprechend qualifizierten und geeigneten Arbeitskräften nicht ausreichen werde, um die PV-Offensive bis 2030 umzusetzen. Die **Ausbildungsprofile und Berufsfelder, für die besonders große Mängel antizipiert werden** und dementsprechend besondere Anstrengungen gefragt seien, decken sich mit den in Kapitel 4.2.2 skizzierten Wahrnehmungen bereits bestehender Lücken:

- So gilt der mehrfach angesprochene, bereits bei aktueller Auftragslage als eklatant empfundene Mangel qualifizierter Elektriker:innen, die neue Anlagen montieren, vor allem aber installieren und anschließen können, auch mit dem Blick in die Zukunft als große Herausforderung.
- Hervorgehoben werden in diesem Zusammenhang einmal mehr auch die Bedarfe nach qualifizierten Dachdecker:innen und Baumeister:innen sowie weiteren Monteur:innen, die die Errichtung neuer Anlagen umsetzen. Mit dem Begriff des „Flaschenhalses“ illustriert lautet die Befürchtung, dass Personalengpässe im Bereich der Elektrik und Montage den geplanten Ausbau verhindern bzw. verlangsamen können.
- Schließlich gelte es auch eine große Anzahl zusätzlicher qualifizierter Techniker:innen mit Abschlüssen auf HTL-, FH- und Universitätsniveau für den PV-Bereich zu gewinnen, die in den Büros der Elektro- und PV-Unternehmen mit der Anlagenplanung und Projektleitung betraut werden können.

Handlungsfelder

Vor dem Hintergrund bestehender Herausforderungen und des relativ kurzen für den ambitionierten PV-Ausbau definierten Zeitrahmens kommen die Interviews zum Ergebnis einer Notwendigkeit **ineinandergreifender kurz-, mittel- und langfristig angelegter Strategien**. Wichtig sei einerseits, Personengruppen, die bereits einschlägig qualifiziert sind oder innerhalb kurzer Zeit für PV-relevante Tätigkeiten geschult werden können, anzusprechen und als Arbeitskräfte für den PV-Bereich zu rekrutieren. Als wichtige Zielgruppen solcher Anstrengungen werden nicht nur Arbeitsuchende, im Raum Wien verfügbare Personen, sondern auch **Beschäftigte aus anderen Branchen** sowie gegebenenfalls **Arbeitskräfte aus den Bundesländern und dem Ausland** genannt. Parallel dazu seien andererseits aber auch Strategien gefragt, die in den **Nachwuchs der Branche** investieren und dabei möglichst früh anzusetzen, um über die Erstausbildungen der Lehre, HTLs, FHs und Universitäten neue potenzielle Arbeitskräfte zu gewinnen. Ein zentrales Anliegen liegt für mehrere Expert:innen darin, **Mädchen bzw. Frauen zu fördern** und diese verstärkt für die relevanten Ausbildungen und Berufe des PV-Bereichs zu begeistern. Dieses Bestreben kann als Ausdruck eines nach wie vor unausgeglichene Geschlechterverhältnisses in den Photovoltaik-relevanten handwerklichen und Elektro-Berufen interpretiert werden.

Matching von potenziellen Arbeitskräften und Unternehmen

Eine wichtige Strategie zur Deckung kurzfristiger Bedarfe nach Arbeitskräften für den PV-Bereich liegt aus der Sicht mehrerer interviewter Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen darin, **Arbeitsuchende und Personen mit einschlägigen Qualifikationen** – etwa Techniker:innen mit Abschlüssen auf HTL-, FH- oder

Universitätsniveau sowie ausgebildete Elektriker:innen und Dachdecker:innen – über die Möglichkeiten im PV-Bereich zu informieren und diese gezielt mit Unternehmen zusammenzubringen. Als Erfolgsfaktor gilt in dieser Hinsicht der **direkte Kontakt zwischen verfügbaren Personen und Unternehmen**, der etwa bei Informationsmessen und Jobbörsen hergestellt werden könne. Diese Formate hätten sich, so lautet die Einschätzung mehrerer Interviewpartner:innen, in der Vergangenheit bewährt und könnten auch themenspezifisch für die Bereiche der Photovoltaik oder der Erneuerbaren Energien angedacht werden, um Möglichkeiten aufzuzeigen und interessierte Personen mit Unternehmen zusammenzubringen.

Vielfach zum Ausdruck gebracht wird in diesem Zusammenhang das grundsätzliche Anliegen einer **Attraktivierung des PV-Bereichs und der Elektrobranche** im Sinne einer gesteigerten Wertschätzung, Information und Bewusstseinsbildung über die Möglichkeiten und Chancen des Photovoltaikbereichs bei (angehenden) Arbeitskräften und in der Gesellschaft. Dies wird unter anderem damit begründet, dass man die Möglichkeiten der PV als Berufsfeld noch nicht in ausreichendem Maße im Bewusstsein der Gesellschaft angekommen sieht und kann auch als Ausdruck davon interpretiert werden, dass die für einen PV-Ausbau gefragten Berufsgruppen auch in anderen Arbeitsmarktbereichen sehr gefragt sind.

Die Potenziale, im Rahmen des geplanten PV-Ausbaus verstärkt auch **(Langzeit-) Arbeitslose und Personengruppen, denen am Arbeitsmarkt tendenziell schlechtere Chancen zugeschrieben werden**, in den Arbeitsmarkt zu integrieren, werden in den Interviews mit einer gewissen Skepsis beurteilt. Auf der einen Seite wird auf PV-relevante Tätigkeitsbereiche mit hohen Personalbedarfen und gleichzeitig niedrigen formalen Ausbildungsanforderungen hingewiesen. Das sind vor allem die Montage, in geringerem Ausmaß aber auch die Aufgaben der Administration, Terminkoordination und Kund:innenbetreuung, die vor allem aus der Sicht großer PV-spezialisierter Unternehmen viele Ressourcen binden. Einige Interviewpartner:innen sehen gerade in diesen Bereichen durchaus gute Chancen, dass auch Personen tendenziell benachteiligter und arbeitsmarktferner Gruppen der Einstieg in den PV-Bereich gelingen kann. In der Praxis seien diesen Potenzialen jedoch Grenzen gesetzt, weil – so lautet die Beobachtung zahlreicher Interviewpartner:innen – nicht alle die seitens der Unternehmen erwarteten Grundvoraussetzungen erfüllen bzw. erfüllen können. Angesprochen werden in diesem Zusammenhang beispielsweise die Anforderungen der körperlichen Fitness, Schwindelfreiheit und der Einhaltung von Sicherheitsbestimmungen für die Arbeit in der Montage, sowie auch die Motivation und Einsatzbereitschaft, die in allen Bereichen gefragt sei, um gute Arbeit zu leisten. Wichtig sei in jedem Fall ein breites Angebot an Möglichkeiten zur Qualifizierung, Aus- und Weiterbildung.

Auf- und Umschulung im Rahmen kürzerer Lehrgänge und Ausbildungen

Schulungsangeboten und Ausbildungen, die es sich zum Ziel setzen, **Personen im zweiten Bildungsweg für Berufsfelder der Elektro-Branche auszubilden**, ist vor dem Hintergrund der Arbeitskräftebedarfe der PV-Branche eine wichtige Bedeutung zuzuschreiben. Mehrfach hervorgehoben wird in unseren Interviews in dieser Hinsicht etwa die Schiene der Facharbeiter:innen-Intensivausbildung für Elektro- und Gebäudetechnik bzw. Elektrotechnik/Energietechnik, die Personen ab 18 Jahren im Rahmen einer verkürzten Lehrzeit auf Lehrabschlussniveau qualifiziert. Ausbildungen, die Theorie und Praxis im Sinne einer **arbeitsplatznahen Qualifizierung** verbinden, sind aus der Sicht mehrerer Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen eine bewährte Strategie, angehende Fachkräfte und Unternehmen zusammenzubringen.⁴ Für die PV-Montagetätigkeiten, die keine abgeschlossene Berufsausbildung voraussetzen, gilt die neue **Ausbildung zur/zum Elektropraktiker:in**, die Personen ohne Vorkenntnisse dazu befähigen soll, Photovoltaik-Paneele fachgerecht zu montieren, als sinnvolle Ergänzung des bestehenden Qualifizierungsangebots.

In der Gesamtbetrachtung der bestehenden Lehrgänge und Angebote zur Auf- und Umschulung überwiegt in unseren Interviews der Expert:inneneindruck eines **bedarfsadäquaten Angebots**, das kontinuierlich weiterentwickelt und von den relevanten Zielgruppen derzeit gut angenommen werde. Einschränkend zu bedenken gegeben wird jedoch, dass die genannten Kurse in der Regel nur kleine Gruppen von Personen ausbilden (können) und dementsprechend am Ende jeweils nur eine kleine Gruppe von neuen potenziellen Arbeitskräften zur Verfügung stünde. Expert:innen jener Organisationen, die selbst an der Entwicklung und Umsetzung entsprechender Angebote beteiligt sind, betonen im Hinblick auf die Wiener Ausbauziele primär die Notwendigkeit, **bestehende Kursangebote und Lehrgänge mit relevanten Schwerpunktsetzungen zu nutzen**, zu fördern und gegebenenfalls die Kapazitäten für Personen aus dem Raum Wien zu erhöhen.

Zukünftige **Bedarfe nach neuen, zusätzlichen Angeboten** werden damit nicht ausgeschlossen, können aber aus der Sicht unserer Interviewpartner:innen erst konkretisiert werden, wenn Klarheit über entsprechende Bedarfe der Branchen, der Unternehmen und auch der (potenziellen) Arbeitskräfte herrsche. Ambivalent fallen die Einschätzungen darüber aus, inwieweit in dieser Hinsicht **PV-Spezialisierungen** angedacht oder aber breiter für die Elektrobranche oder Erneuerbare Energien geschult werden sollte. Eine Argumentationslinie lautet, dass man Schulungen nicht zu sehr auf eine Technologie einschränken solle, um Personen angesichts dynamischer

⁴ Im Rahmen einer geförderten **Arbeitsplatznahen Qualifizierung** erhalten Auszubildende Beihilfen zur Deckung ihres Lebensunterhaltes und ihrer Kursnebenkosten.

Entwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien verschiedene Möglichkeiten offenzulassen. Auf der anderen Seite wird aber auch die Meinung geäußert, dass es Möglichkeiten einer Spezialisierung (etwa im Rahmen eines PV-Zusatzmoduls am Berufsausbildungszentrum) und Schwerpunktsetzungen auf Photovoltaik brauche, um Interesse am Thema zu wecken und Personen für die praktischen Anforderungen der PV-Branche vorzubereiten.

Attraktivierung und inhaltliche Weiterentwicklung relevanter Ausbildungsschienen

Ausgebildete Elektriker:innen mit Lehr- oder Meisterabschluss und Absolvent:innen von HTLs für Elektrotechnik haben sich als wichtige Gruppen qualifizierter Arbeitskräfte herauskristallisiert, die im PV-Bereich bereits bei aktueller Auftragslage dringend gesucht und auch in Zukunft gefragt sein werden. Auch einschlägige technische FH- und Universitätslehrgänge gelten als wichtige Ausbildungsschienen für den PV-Bereich. Ein wichtiges Anliegen besteht für zahlreiche unserer Interviewpartner:innen darin, ebendiese **relevanten Ausbildungsschienen intensiv zu bewerben** und dabei möglichst frühzeitig – bereits in den Schulen – anzusetzen, um auf lange Sicht möglichst viele gut ausgebildete Personen zu gewinnen, die später als qualifizierte Elektriker:innen in die PV-Branche einsteigen oder den PV-Ausbau mit der Planung von Anlagen und Leitung entsprechender Projekte unterstützen können. Begründet insbesondere mit einer wahrgenommenen Konkurrenz zum höheren Schulbereich gelten die **Wertschätzung und das Image der Lehre** in dieser Hinsicht als wichtiges Anliegen. Mehrfach hervorgehoben wird vonseiten der Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen auch das Ziel, mehr Mädchen bzw. Frauen für die PV-relevanten elektrotechnischen Ausbildungen und Berufsfelder zu gewinnen.

Die Inhalte und der Aufbau der angesprochenen Erstausbildungen werden von unseren Interviewpartner:innen der Branchen und Unternehmen grundsätzlich positiv und bedarfsadäquat eingeschätzt. Dennoch gebe es Potenziale, die Ausbildungen noch besser auf die **praktischen und thematischen Anforderungen der PV-Branche** zuzuschneiden. So könne etwa im Bereich der Lehrausbildung Elektrotechnik angedacht werden, bereits im Rahmen der Pflichtmodule mehr Wert auf den Themenkomplex erneuerbarer Energien zu legen. Wichtig sei außerdem, angehenden Fachkräften ein realistisches Verständnis davon zu vermitteln, mit welchen Anforderungen und Themen die Elektrik im spezifischen Bereich der Photovoltaik verbunden ist.

Im Hinblick auf die HTL- und akademischen Ausbildungen, deren Absolvent:innen später mit der Anlagenplanung und Projektleitung betraut werden, schlagen Interviewpartner:innen aus mehreren Unternehmen vor, das Thema Photovoltaik stärker in den Fokus zu rücken. Auch gelte es jene Kompetenzen zu fördern, die später im Beruf gefragt sind, um beispielsweise den Nutzen von Photovoltaik zu vermitteln und

Kund:innen kompetent zu beraten. Schließlich wird in einem Interview hervorgehoben, dass eine gute (technische) Ausstattung der Berufsschulen und HTLs mit relevanten Schwerpunkten sichergestellt werden müsse, um praxisnahes Lernen zu ermöglichen und die Ausbildungen damit attraktiv zu machen.

Rolle der Unternehmen

Geht es um die Weiterbildung von Mitarbeiter:innen und die Ausbildung zukünftiger Fachkräfte, dann spielen auch die **Unternehmen selbst eine wichtige Rolle**. Mehrere Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen wünschen sich vonseiten der Betriebe mehr Bereitschaft, Lehrlinge aufzunehmen und auszubilden. Eine enge **Zusammenarbeit mit der Wirtschaft**, auch zwischen Institutionen wie dem AMS und den Innungen, sei wichtig, um insbesondere jenen verfügbaren Arbeitskräften, denen am Arbeitsmarkt tendenziell schlechtere Chancen zugesprochen werden, die Möglichkeit zu geben, sich in der Praxis zu beweisen und am Ende einer Qualifizierung direkt in den Arbeitsmarkt einzusteigen. An die Politik wird hieraus vereinzelt der Handlungsauftrag abgeleitet, entsprechende Förderstrukturen zur Verfügung zu stellen bzw. aufrechtzuhalten. Ein Wunsch nach möglichst umfangreichen Förderungen wird auch bezüglich der Deckung von Kurskosten PV-spezifischer Weiterbildungslehrgänge geäußert, wenn Unternehmen bzw. ihre Mitarbeiter:innen entsprechende Angebote in Anspruch nehmen.

Eine wichtige Expert:innenmeinung besteht schließlich darin, dass der geplante PV-Ausbau nicht nur eine hinreichende Anzahl geeigneter, entsprechend qualifizierter potenzieller Arbeitnehmer:innen voraussetzt, sondern auch von der **Bereitschaft bestehender und zusätzlicher Unternehmen** abhängt, (weitere) Ressourcen für den PV-Bereich freizumachen, PV-Leistungen anzubieten und sich an der Planung und Errichtung neuer Anlagen in Wien zu beteiligen. Die Meinungen darüber, inwieweit dies aus Unternehmenssicht unter gegebenen Rahmenbedingungen naheliegend und attraktiv ist, fallen unterschiedlich aus: In manchen Interviews wird argumentiert, dass es sich bei Photovoltaik um einen zukunftsfähigen Bereich mit viel Potenzial handle, in dem Unternehmen auch in den kommenden Jahren mit großer Nachfrage rechnen können. Es sei demnach noch nicht zu spät und durchaus lukrativ, PV ins Leistungsspektrum aufzunehmen oder sich überhaupt darauf zu spezialisieren. Andere Interviewpartner:innen geben in dieser Hinsicht jedoch zu bedenken, dass gerade Unternehmen der Elektrobranche mit einer Fülle von Aufträgen verschiedenster Art konfrontiert seien und damit womöglich keinen Anreiz hätten, vom Kerngeschäft abzuweichen (vgl. dazu auch Kapitel 4.1.2). Kontextfaktoren wie beispielsweise den Förderstrukturen und Genehmigungsverfahren und der für einen langfristigen Personalaufbau erforderlichen Stabilität der Rahmenbedingungen wird in dieser Hinsicht eine wichtige Rolle zugeschrieben.

4.3 Quantitative Analyse der Arbeitskräftesituation

Die quantitative Analyse zum Arbeitskräftepotenzial knüpft an die Ergebnisse der qualitativen Interviews an und wird im folgenden Kapitel genauer erklärt. Ziel war es, die in den Interviews genannten relevanten Berufsgruppen, welche für die Umsetzung der Wiener PV-Offensive nachgefragt werden, zu identifizieren und mit den unterschiedlichen Kategorisierungen der verfügbaren Datenquellen zu verknüpfen. Der Fokus lag dabei auf Personen für die Planung, Errichtung und Installation von PV-Anlagen. Zu den PV-relevanten Berufsgruppen zählen etwa Dachdecker:innen, Maurer:innen, Elektroinstallateur:innen, Elektromonteur:innen, und Techniker:innen mit höherer Ausbildung für Bauwesen (Bundesministerium für Arbeit, 2022). In weiterer Folge wurden für diese Berufsgruppen die relevanten Statistiken extrahiert, um ein möglichst gesamtheitliches Bild über die aktuelle Fachkräftesituation zu generieren.

An dieser Stelle ist es notwendig festzuhalten, dass die analysierten Daten in Bezug auf einen Fachkräftemangel sich nur auf die zur Verfügung stehenden Daten vom AMS und den Wirtschaftskammern beziehen. Da nicht jede Stellenbesetzung über das AMS erfolgt und sowohl Unternehmen die Suche nach Fachkräften, als auch Bewerber:innen die Suche nach Stellen über den freien Markt bzw. andere Portale abwickeln, kann keine allumfassende Aussage zur Fachkräftesituation getätigt werden. Beobachtet werden lediglich Tendenzen, die aus den vorhandenen Daten hervorgehen. Die Ergebnisse der sekundärstatistischen Analysen sind als Ergänzung der in den qualitativen Interviews erhobenen Einschätzungen von Expert:innen und Unternehmen (vgl. 3.2) zu verstehen und liefern zugleich eine Datengrundlage für die Input-Output-Analyse (3.4). Darüber hinaus ist die Aussagekraft von Daten aus den letzten Jahren angesichts der Corona-bedingten Ausnahmesituation ab 2020 eingeschränkt (so könnte es beispielsweise bei den Lehrabschlüssen zu Nachholeffekten gekommen sein).

4.3.1 WKO Fachkräfte-Radar

Der Fachkräfte-Radar im Auftrag der WKO (2022) hat sich als eine wesentliche Informationsquelle herausgestellt. Dieser bietet eine grafische Aufbereitung des Stellenandrangs für gewisse Berufe, welcher sich in Form der Stellenandrangsziffer (SA) als die Zahl der beim AMS vorgemerkten Arbeitslosen durch die Anzahl der beim AMS gemeldeten offenen Stellen berechnet:

$$\text{Stellenandrang (SA)} = \text{Arbeitslose (AL)} / \text{Offene Stellen (OS)}$$

Die zugrundeliegenden Daten stammen aus der Arbeitsmarktdatenbank (AMDB) des AMS und des BMASGK. Für diese Analyse wurde die Zugangslogik auf Basis von Jahresdaten als Betrachtungsweise des Stellenandrangs herangezogen, welche die Arbeitslosen mit mindestens Lehrabschluss ohne Einstellzusage allen offenen Stellen

(sofort und nicht sofort verfügbare) mit mindestens Lehrabschluss gegenüberstellt. Dabei ergibt sich der Stellenandrang aus den neu hinzukommenden Arbeitslosen dividiert durch die neu hinzukommenden offenen Stellen. Der Fachkräftemangel ist umso größer, je niedriger die Stellenandrangsziffer ist. Kommen beispielsweise auf 100 offene Stellen nur 50 in diesem Beruf arbeitslos gemeldete Personen, liegt die Stellenandrangsziffer bei 0,5; was einen großen Fachkräftemangel bedeutet. In der offiziellen Klassifizierung der Mangelberufe für die Fachkräfteverordnung gilt ein Beruf mit einer Stellenandrangsziffer ab 1,5 und darunter als Mangelberuf (AMS, 2018). Die Stellenandrangsziffer sollte also mindestens über einem Wert von 1,5 liegen, um als positiv eingestuft zu werden.

Die Daten für den WKO Fachkräfte-Radar werden regional aufbereitet und folgen dabei der in der AMDB vorhandenen Gliederung – es werden also Daten für Österreich, die Bundesländer und Arbeitsmarktbezirke zur Verfügung gestellt. Die berufliche Gliederung orientiert sich ebenfalls an der vorhandenen Gliederung der AMDB und wird für die Gesamtheit über alle Berufe, ebenso wie gemäß den AMS 4-Stellern zur Verfügung gestellt.

Als für das Erkenntnisinteresse der vorliegenden Studie relevante Berufe gemäß der Klassifikation des WKO Fachkräfte-Radars wurden Elektroinstallateur:innen und -monteur:innen, Elektromechaniker:innen, Maurer:innen, Dachdecker:innen, Elektroinstallateur:innen- und Fernmeldemonteurehelfer:innen, sonstige Elektroberufe, Hilfsarbeiter:innen und Diplomingenieur:innen für das Bauwesen identifiziert. Für diese Berufe wurde für das Jahr 2021 die Stellenandrangsziffer, ebenso wie die arbeitslos gemeldeten Personen und die offenen Stellen nach den Regionen Wien, Niederösterreich und Burgenland entnommen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Stellenandrangsziffer für das Jahr 2021 nach Region und Beruf⁵

Nr.	Berufsbezeichnung	Region	SA*	AL**	OS***
1601	Maurer:innen	Wien	1,32	1 557	1 176
		NÖ	0,58	731	1 262
		BGLD	0,98	207	212
		Gesamt- Ö	0,79	4.810	6.073

⁵ Auswertung nach der Zugangslogik

Nr.	Berufsbezeichnung	Region	SA*	AL**	OS***
1701	Dachdecker:innen	Wien	1,09	37	34
		NÖ	0,61	71	117
		BGLD	0,23	5	22
		Gesamt- Ö	0,28	238	846
2405	Elektromechaniker:innen	Wien	1,19	628	527
		NÖ	0,69	332	482
		BGLD	1,71	48	28
		Gesamt- Ö	0,65	1 795	2 759
2421	Elektroinstallateur:innen/- monteur:innen	Wien	1	1 702	1 703
		NÖ	0,46	1 003	2 172
		BGLD	0,57	167	292
		Gesamt- Ö	0,39	4 922	12 541
2429	Elektroinstallateur:innen- /Fernmeldemonteurhelfer:innen	Wien	21,7	217	10
		NÖ	38	76	2
		BGLD	4,67	14	3
		Gesamt- Ö	16,93	457	27
2488	Sonstige Elektroberufe	Wien	3,1	149	48
		NÖ	1,12	55	49
		BGLD	5	10	2
		Gesamt- Ö	1,27	347	274

Nr.	Berufsbezeichnung	Region	SA*	AL**	OS***
3999	Hilfsarbeiter:innen (Helfer:innen), soweit nicht anderweitig eingestuft	Wien	24,38	2 365	97
		NÖ	12,41	1 353	109
		BGLD	112	336	3
		Gesamt- Ö	11,45	8 072	705
6121	Diplomingenieur:innen für Bauwesen	Wien	0,8	191	238
		NÖ	0,57	37	63
		BGLD	2	4	2
		Gesamt- Ö	0,77	382	494

Quelle: Eigene Darstellung und Auswertung auf Basis des WKO Fachkräfte-Radars (WKO, 2022); *Stellenandrangsziffer (SA), **Arbeitslos Gemeldete (AL), ***Offene Stellen (OS).

Die Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass es bereits im Jahr 2021 in manchen Berufen einen Fachkräftemangel gegeben haben könnte. Allerdings fallen die Ergebnisse des Fachkräfte-Radars für die drei betrachteten Bundesländer sehr unterschiedlich aus. Im Folgenden werden die Stellenandrangsziffern für die PV-relevanten Berufsgruppen für die Bundesländer Wien, Niederösterreich und Burgenland daher getrennt beschrieben.

Für Wien deutet vieles aktuell auf einen Fachkräftemangel in einigen der PV-relevanten Berufe hin. Dazu zählen Diplomingenieur:innen für das Bauwesen mit einer Stellenandrangsziffer von 0,8, die für den PV-Ausbau sehr relevante Berufsgruppe der Elektroinstallateur:innen und -monteur:innen mit einer Stellenandrangsziffer von 1 sowie auch die Berufsgruppen der Dachdecker:innen (SA 1,09), der Elektromechaniker:innen (SA 1,19) und der Maurer:innen (1,32). Ein vermehrter Ausbau im Rahmen der PV-Offensive könnte den Arbeitskräftebedarf in diesen Gruppen noch erhöhen und so zu einem noch größeren Mangel führen. Für sonstige Elektroberufe lässt sich anhand der Stellenandrangsziffer von 3,1 kein akuter Mangel ablesen. Für die Berufsgruppen, die eher den Hilfstätigkeiten durch weniger qualifizierte Arbeitskräfte zugeordnet werden können, wie den Elektroinstallateur:innen- und Fernmeldemonteurhelfer:innen (SA 21,7) und allgemeinen Hilfsarbeiter:innen (SA 24,38) gibt es einen Überschuss an Arbeitskräften mit deutlich mehr arbeitslos gemeldeten Personen als verfügbaren Stellen.

In Niederösterreich gibt es nur in den Berufsgruppen der weniger qualifizierten Arbeitskräfte der Elektroinstallateur:innen- und Fernmeldemonteurliefer:innen (SA 38), sowie der Hilfsarbeiter:innen (SA 12,41) einen Überschuss an Arbeitskräften. Für die Berufsgruppe der sonstigen Elektroberufe ist die Stellenandrangsziffer mit 1,12 anders als in Wien bereits im Bereich der Mangelberufe. Für alle anderen relevanten Berufsgruppen für den PV-Ausbau scheint es bereits jetzt einen im Vergleich zu Wien noch deutlicheren Fachkräftemangel zu geben, der für die sehr relevante Berufsgruppe der Elektroinstallateur:innen und -monteur:innen mit einer Stellenandrangsziffer von 0,46 am größten ausfällt. Für die Berufe der Diplomingenieur:innen für Bauwesen, Maurer:innen, Dachdecker:innen und Elektromechaniker:innen liegen die Stellenandrangsziffern bei Werten zwischen 0,57 und 0,69. Diese Zahlen signalisieren, dass es bereits im Jahr 2021 einen akuten Mangel an qualifizierten Fachkräften in fast allen relevanten Bereichen für den PV-Ausbau gegeben haben könnte. Ein noch stärker forcierter Ausbau wird mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit zu einem noch größeren Fachkräftemangel führen, wenn keine entsprechenden Maßnahmen gesetzt werden, um diesen zu decken.

Im Burgenland gibt es große Variationen zwischen einem einerseits deutlichen Fachkräfteüberschuss in einigen Berufsgruppen, wie etwa den Hilfsarbeiter:innen (SA 112), sonstigen Elektroberufen (SA 5) Elektroinstallateur:innen- und Fernmeldemonteurliefer:innen (SA 4,67), und Diplomingenieur:innen für Bauwesen (SA 2). Andererseits deuten die Ergebnisse in den für den PV-Ausbau sehr relevanten Berufsgruppen der Dachdecker:innen auf einen akuten Mangel mit einer Stellenandrangsziffer von 0,23 hin; ebenso bei Elektroinstallateur:innen und -monteur:innen mit einer Stellenandrangsziffer von 0,57. Auch die Berufsgruppe der Maurer:innen liegt mit einer Stellenandrangsziffer von 0,98 im kritischen Bereich. Im Burgenland gibt es demnach laut Fachkräfte-Radar zum Teil bereits Schwierigkeiten, für die offenen Stellen qualifizierte Arbeitskräfte zu finden. Daher scheint es im Burgenland aktuell keinen Pool an verfügbaren Arbeitskräften zu geben, die für den Ausbau im Raum Wien herangezogen werden könnten.

4.3.2 Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung

Analog zum WKO Fachkräfte-Radar wurde auch für den Mikrozensus der Arbeitskräfteerhebung (Statistik Austria, 2022b) eine Einordnung der relevanten Berufsgruppen nach der vorhandenen Klassifikation vorgenommen, in diesem Fall nach ISCO-08 Berufsuntergruppen.

Dabei wurden Ingenieur:innen in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikationstechnik, Material- und ingenieurtechnische Fachkräfte (inklusive Elektrotechniker:innen), Baukonstruktions- und verwandte Berufe (inklusive

Maurer:innen), Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe (inklusive Dachdecker:innen), Elektroinstallateur:innen und -mechaniker:innen sowie Montageberufe als relevante Berufsuntergruppen identifiziert. Die zugehörigen Statistiken sind allerdings nur auf dem Level der Berufsgruppen verfügbar also nicht auf dem Level der Elektrotechniker:innen, sondern nur auf dem Level der übergeordneten Berufsuntergruppe der Material- und ingenieurtechnischen Fachkräfte.

Daher wurden die Berufsgruppen jeweils dem entsprechenden Anforderungsniveau und in weiterer Folge den Bildungslevels nach ISCED 1997 (Statistik Austria, 2022d) zugeordnet. Schließlich wurde auf eine Zuordnung dieser ISCED 97 Levels zu der weiter ausdifferenzierten Einordnung der Ausbildungslevels nach ISCED 2011 (Bohlinger, 2012) zurückgegriffen. Die vier Anforderungsniveaus zeigen die entsprechende Höhe der benötigten Ausbildung nach ISCED 1997 und ISCED 2011 (siehe Tabelle 3). Das höchste Anforderungsniveau 4 reicht dabei von einem Bachelorabschluss bis zu einer Promotion oder Habilitation, während das Anforderungsniveau 1 der Grundbildung entspricht.

Daher wurden die Berufsgruppen jeweils dem entsprechenden Anforderungsniveau und in weiterer Folge den Bildungslevels nach ISCED 1997 (Statistik Austria, 2022d) zugeordnet. Schließlich wurde auf eine Zuordnung dieser ISCED 97 Levels zu der weiter ausdifferenzierten Einordnung der Ausbildungslevels nach ISCED 2011 (Bohlinger, 2012) zurückgegriffen. Die vier Anforderungsniveaus zeigen die entsprechende Höhe der benötigten Ausbildung nach ISCED 1997 und ISCED 2011 (siehe Tabelle 3). Das höchste Anforderungsniveau 4 reicht dabei von einem Bachelorabschluss bis zu einer Promotion oder Habilitation, während das Anforderungsniveau 1 der Grundbildung entspricht.

Daher wurden die Berufsgruppen jeweils dem entsprechenden Anforderungsniveau und in weiterer Folge den Bildungslevels nach ISCED 1997 (Statistik Austria, 2022d) zugeordnet. Schließlich wurde auf eine Zuordnung dieser ISCED 97 Levels zu der weiter ausdifferenzierten Einordnung der Ausbildungslevels nach ISCED 2011 (Bohlinger, 2012) zurückgegriffen. Die vier Anforderungsniveaus zeigen die entsprechende Höhe der benötigten Ausbildung nach ISCED 1997 und ISCED 2011 (siehe Tabelle 3). Das höchste Anforderungsniveau 4 reicht dabei von einem Bachelorabschluss bis zu einer Promotion oder Habilitation, während das Anforderungsniveau 1 der Grundbildung entspricht.

Tabelle 3: Klassifizierung der Anforderungsniveaus nach ISCED 1997 und ISCED 2011

Anforderungsniveau	ISCED 1997	ISCED 2011
4	6 – Weiterführende Forschungsorientierte Studiengänge (Promotion, Habilitation)	8 – Promotion bzw. gleichwertiges Bildungsprogramm
	5a – Tertiärbereich A (Hochschulausbildung unterhalb Promotion)	7 – Master bzw. gleichwertiges Bildungsprogramm
		6 – Bachelor bzw. gleichwertiges Bildungsprogramm
3	5b – Tertiärbereich B (mindestens 2- jährige Fachausbildung)	5 – Kurzes tertiäres Bildungsprogramm
2	4 – Post-sekundärer, nicht tertiärer Bereich (Postsekundäre Bildung)	4 – Post-sekundärer, nicht tertiärer Bereich
	3 – Sekundarbereich II (Oberstufe)	3- Oberer Sekundarbereich
	2 – Sekundarbereich I (Unterstufe, Mittelstufe)	2 – Unterer Sekundarbereich
1	1 – Primarbereich (Grundbildung)	1 – Primarbereich

Quelle: Statistik Austria (2022d), (Bohlinger, 2012), (UNESCO, 2011).

Um Aussagen über die benötigte Qualifizierung von Fachkräften für die PV-Offensive tätigen zu können wurden die als relevant eingestuftten Berufsuntergruppen dem entsprechenden Anforderungsniveau gegenübergestellt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Statistik Austria, ISCO-08

ISCO-08 Berufshaupt- gruppen	Berufs- untergruppe	Bezeichnung	Anforderungs- niveau
2 Akademische Berufe	215	Ingenieur:innen in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikationstechnik	4
3. Techniker:innen und gleichrangige nichttechnische Berufe	311	Material- und ingenieurtechnische Fachkräfte (Elektrotechniker:innen inkludiert)	3
7 Handwerks- und verwandte Berufe	711	Baukonstruktions- und verwandte Berufe (Maurer:innen inkludiert)	2
	712	Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe (Dachdecker:innen inkludiert)	2
	741	Elektroinstallateur:innen und - mechaniker:innen	2
8 Bediener:innen von Anlagen und Maschinen und Montageberufe	821	Montageberufe	2

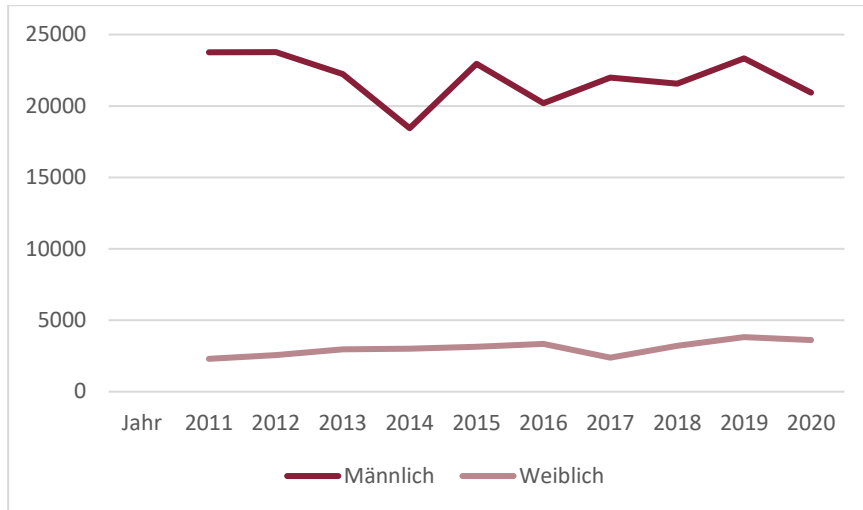
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der relevanten Berufsgruppen und der vorhandenen Klassifikation nach ISCO-08 (Statistik Austria, 2022d).

Dabei zeigt sich, dass die meisten PV-relevanten Berufsuntergruppen ein niedrigeres bis mittleres Anforderungsniveau Stufe 2 haben, das vom Abschluss der Sekundarstufe 1 bis zu einer postsekundären Bildung reicht. Auch die höheren Anforderungsniveaus Stufen 3 und 4 werden benötigt, welche von einer mindestens 2-jährigen Fachausbildung bis zur Promotion und Habilitation reichen. Diese Berufsgruppen sind für den PV-Ausbau auch relevant, allerdings in quantitativ geringerem Ausmaß als die benötigten Berufsgruppen des Anforderungsniveaus 2. Dies deckt sich mit der Einschätzung von Expert:innen, die hervorgehoben haben, dass es auch Personen aus den höheren Bildungsniveaus mit Universitäts- oder FH-Abschluss bedarf, die überwiegende Mehrheit der Tätigkeiten aber von Personen mit Lehr- oder HTL-Abschlüssen gedeckt werden.

Um einen Trend in der Entwicklung der vorhandenen Arbeitskräfte nach Berufsuntergruppen, Arbeitsort und Geschlecht erkennen zu können, wurden die Daten für Wien, Niederösterreich und das Burgenland zwischen 2011 und 2020 betrachtet. Aufgrund des hohen disaggregierten Levels und teils geringer Fallzahlen gibt es nur für Wien weitgehend verwendbare und statistisch valide Zahlen auf dem betrachteten Level. Allerdings gibt es auch hier für die Berufsuntergruppe der Ingenieur:innen in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikationstechnik sowie für Montageberufe keine verwertbaren Zahlen. Für die Betrachtung nach Geschlecht gibt es nur für eine einzige Berufsuntergruppe in Wien Zahlen, die aufgrund der geringen Fallzahlen auch mit einem S-Fehler behaftet und daher mit Vorsicht zu betrachten sind. Für alle anderen der betrachteten PV-relevanten Berufsuntergruppen war der Anteil der Frauen so gering, dass die Zahlen nicht verwendet werden konnten. Daraus lässt sich ableiten, dass die hier betrachteten für die Umsetzung der Wiener PV-Offensive relevanten Berufe in einer überwiegenden Mehrheit von männlichen Personen ausgeübt werden. Nachfolgend werden also nur die für Wien zur Verfügung stehenden Zahlen betrachtet.

In der Berufsuntergruppe der Material- und Ingenieurtechnischen Fachkräfte, welche Elektrotechniker:innen inkludiert, kann eine leichte Fluktuation in der Anzahl der Arbeitskräfte beobachtet werden, die jedoch im Jahr 2020 beinahe wieder das Niveau von 2011 erreicht hat. Für diese Berufsuntergruppe gibt es auch Zahlen nach Geschlecht, aus denen ersichtlich wird, dass der Frauenanteil auch in diesem Beruf gering ist und dass die Anzahl der weiblichen Arbeitskräfte in den vergangenen zehn Jahren auf einem niedrigen Niveau relativ konstant geblieben ist (Abbildung 3).

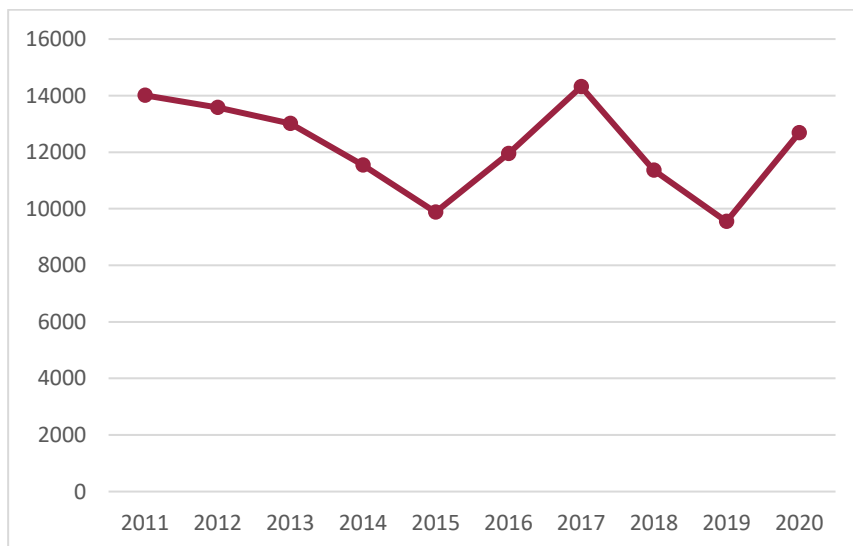
Abbildung 3: Entwicklung der Material- und ingenieurtechnischen Fachkräfte in Wien nach Geschlecht



Quelle: Eigene Darstellung der Berufsuntergruppe 311 auf Basis der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung (Statistik Austria, 2022b).

Auch in der Berufsuntergruppe der Baukonstruktions- und verwandten Berufe, welche Maurer:innen inkludiert, kann eine Fluktuation der Arbeitskräfte im betrachteten Zeitraum beobachtet werden, wobei das Niveau von 2011 noch nicht wieder erreicht werden konnte (Abbildung 4).

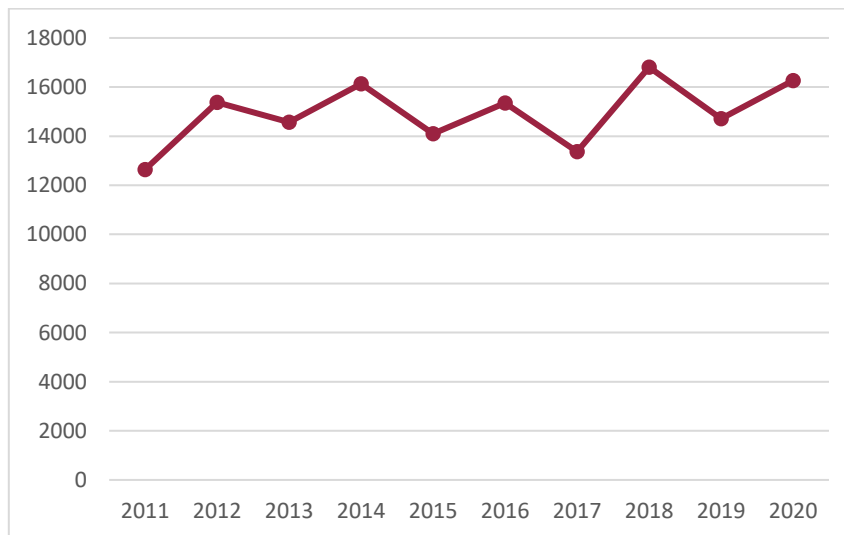
Abbildung 4: Entwicklung der Fachkräfte in Baukonstruktions- und verwandten Berufen in Wien



Quelle: Eigene Darstellung der Berufsuntergruppe 711 auf Basis der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung (Statistik Austria, 2022b).

Die für den PV-Ausbau sehr relevante Berufsuntergruppe der Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe, zu denen auch Dachdecker:innen gehören, weist im Jahr 2020 eine deutlich höhere Anzahl an Arbeitskräften auf als im Jahr 2011. Im Zeitverlauf gab es eine Fluktuation mit einer steigenden und sinkenden Anzahl an Arbeitskräften. Die weitere Entwicklung eines Trends ist daher schwer abzuschätzen (siehe Abbildung 5).

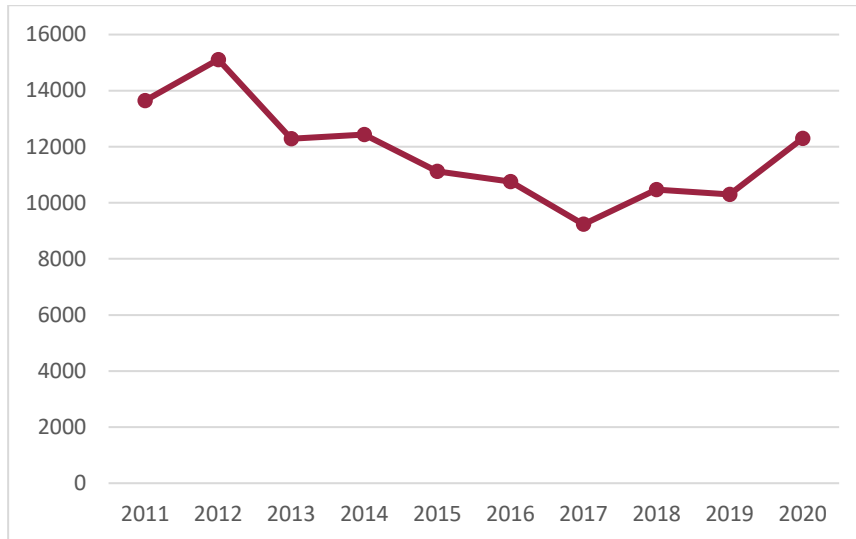
Abbildung 5: Entwicklung der Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe in Wien



Quelle: Eigene Darstellung der Berufsuntergruppe 712 auf Basis der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung (Statistik Austria, 2022b).

Als weitere für den PV-Ausbau sehr relevante Berufsuntergruppe weisen schließlich die Elektroinstallateur:innen und -mechaniker:innen im Jahr 2020 eine deutlich geringere Anzahl an Arbeitskräften auf als im Jahr 2011. Von 2012 bis 2017 konnte ein sinkender Trend beobachtet werden, seitdem steigt die Anzahl der Fachkräfte in diesem Beruf wieder leicht an. Das ehemalige Niveau konnte allerdings noch nicht wieder erreicht werden (Abbildung 6).

Abbildung 6: Entwicklung der Elektroinstallateur:innen und -mechaniker:innen in Wien



Quelle: Eigene Darstellung der Berufsuntergruppe 741 auf Basis der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung (Statistik Austria, 2022b).

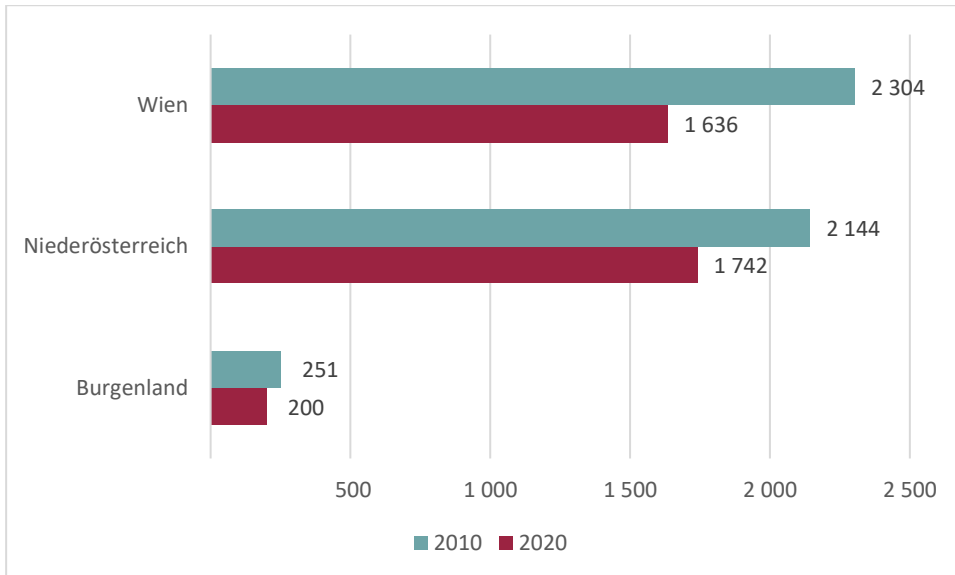
4.3.3 Lehrlingsstatistik

Die Anzahl der Lehrlinge in Österreich ist in den letzten Jahrzehnten tendenziell rückläufig und lag im Jahr 2021 österreichweit bei 108.000 (Wien: 17.354, Niederösterreich: 17.110, Burgenland: 2.540) (Wirtschaftskammern Österreichs, 2022). Bezogen auf die jeweilige Sparte⁶ weist der Rückgang der Lehrlinge Unterschiede auf. So war zwischen den Jahren 2000 und 2020 der anteilmäßige Rückgang der Lehrlinge in der Sparte „Gewerbe & Handwerk“ am stärksten (2000: 53 %; 2020: 43 % aller Lehrlinge (Dornmayr H. , 2021)). Diese Sparte verzeichnet über alle Sparten hinweg den höchsten Anteil der Lehrlinge und ist für die für den PV-Ausbau gefragten Berufe besonders relevant. Neben der Entwicklung der Lehrlingszahlen nach Sparten ist auch die Entwicklung der Lehrlinge nach Lehrberufsgruppen⁷ für die weitergehende Analyse relevant (Abbildung 7). Im Zusammenhang mit dem Photovoltaik-Ausbau kommt der Lehrberufsgruppe „Elektrotechnik/Elektronik“ eine besondere Bedeutung zu.

⁶ Gewerbe & Handwerk, Industrie, Handel, Bank & Versicherung, Transport & Verkehr, Tourismus- und Freizeitwirtschaft, Information & Consulting, Sonstige Lehrberechtigte, Überbetriebliche Lehrausbildung.

⁷ Die Lehrberufe wurden nach Themenbereichen zusammengefasst; die Lehrberufsgruppen entsprechen der vom Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw) definierten Gruppierung.

Abbildung 7: Anzahl der Lehrlinge (in der Ostregion) in der Lehrberufsgruppe „Elektrotechnik/Elektronik“ im Zeitvergleich (2010 und 2020)

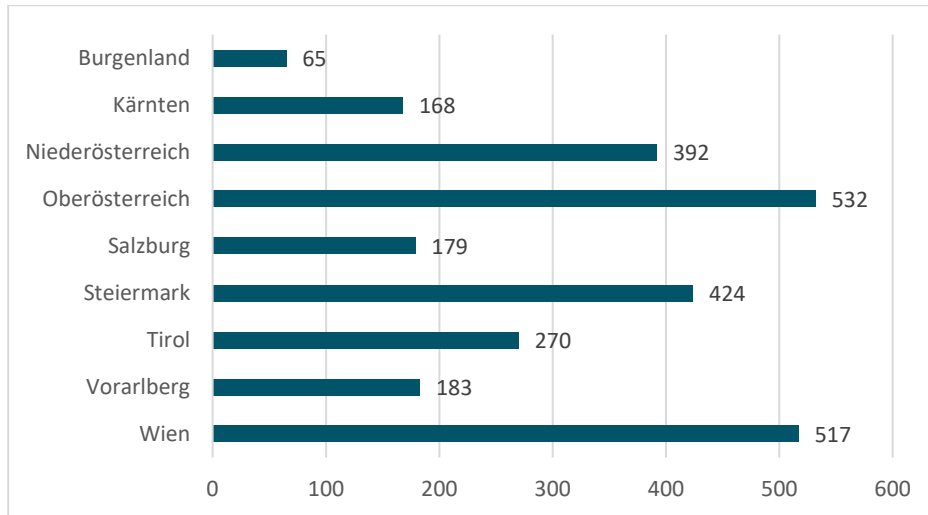


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Lehrlingsstatistik der Wirtschaftskammern Österreichs.

Vergleicht man die Anzahl der Lehrlinge in der Lehrberufsgruppe „Elektrotechnik/Elektronik“ zwischen den Jahren 2010 und 2020, so zeigt sich, dass diese in allen drei Bundesländern erheblich zurückgegangen ist (Rückgänge um 29 % in Wien, 20 % im Burgenland und 19 % in Niederösterreich).

Abbildung 8 zeigt die Verteilung der bestandenen Lehrabschlussprüfungen 2021 für die Lehrberufe Elektronik und Elektrotechnik auf die Bundesländer. Auf die Ostregion – Wien, Niederösterreich und das Burgenland – entfielen im Jahr 2021 974 (36 %) der 2.730 bestandenen Lehrabschlussprüfungen in den Lehrberufen Elektronik und Elektrotechnik. Der Frauenanteil betrug dabei in Wien 7 Prozent, in Niederösterreich und dem Burgenland jeweils 3 Prozent.

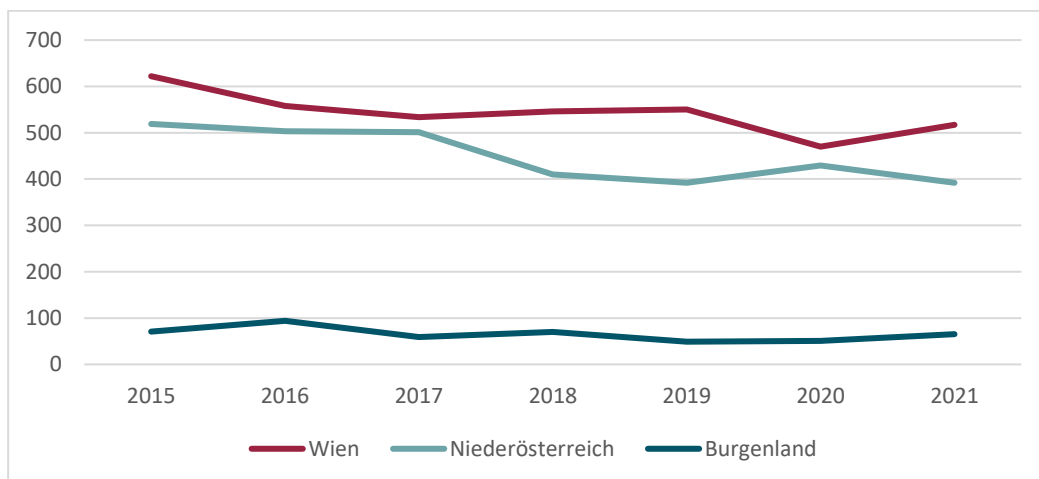
Abbildung 8: Bestandene Lehrabschlussprüfungen für die Lehrberufe Elektronik und Elektrotechnik nach Bundesländern (2021)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Lehrlingsstatistik der Wirtschaftskammern Österreichs.

Die Entwicklung der bestandenen Lehrabschlussprüfungen in den Lehrberufen Elektronik und Elektrotechnik von 2015 bis 2021 für die Ostregion zeigt Abbildung 9.

Abbildung 9: Entwicklung der bestandenen Lehrabschlussprüfungen Elektronik und Elektrotechnik in der Ostregion (2015 – 2021)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Lehrlingsstatistik der Wirtschaftskammern Österreichs.

Die Anzahl der bestandenen Lehrabschlussprüfungen in den Lehrberufen Elektronik und Elektrotechnik ist in Wien, Niederösterreich und dem Burgenland im Zeitverlauf tendenziell gesunken. Besonders hoch war der Rückgang im Zeitraum von 2015 – 2021 in Niederösterreich mit 24 Prozent (Wien: 17 %, Burgenland: 8 %).

4.4 Multiregionale Input-Output-Analyse

Dieses Kapitel widmet sich den Ergebnissen der multiregionalen Input-Output-Analyse. Kapitel 3.3 gibt einen Überblick über die Methode und die berechneten Kennzahlen. Wir unterscheiden zwischen den Effekten der zu tätigenden Investitionen (Kapitel 4.4.1) und jenen der laufend anfallenden Betriebskosten (Kapitel 4.4.2). Die zentralen Kenngrößen werden zusätzlich im Kapitel 4.4.3 gesamt (Summe aus Investitions- und Betriebseffekten) ausgewiesen.

Mithilfe der multiregionalen Input-Output-Analyse wurden die ökonomischen Effekte des geplanten Ausbaus der Wiener Photovoltaik-Offensive quantifiziert. Die anvisierte Leistung aller Wiener PV-Anlagen soll im Jahr 2030 bei 800 MW_p liegen. Da die Leistung zu Beginn der Offensive bei etwa 50 MW_p lag, ergibt sich daraus ein geplanter Leistungszuwachs in Höhe von 750 MW_p. Der Ausbau soll ausschließlich in Wien stattfinden. Die geographische Kategorie „Ostregion“ beinhaltet die Effekte dieses Ausbaus auf Wien, Niederösterreich und das Burgenland. Auch die ausführenden Arbeitskräfte und Betriebe können aus diesen drei Bundesländern stammen. Der Rest Österreichs bezieht sich auf die verbleibenden sechs Bundesländer.

Die Ergebnisse werden grundsätzlich kumuliert für den gesamten Betrachtungszeitraum dargestellt, wo sinnvoll werden aber zum besseren Verständnis zusätzlich Effekte auf Jahresbasis angegeben. 2021 fiel der offizielle Startschuss der PV-Offensive, die bis 2030 vollständig umgesetzt werden soll. In diesem Zeitraum von 10 Jahren fallen Investitionseffekte an. Zusätzlich wird bei den Betriebseffekten das Jahr 2031 als erstes Jahr inkludiert, in dem sämtliche neue, im Zuge der Wiener PV-Offensive errichteten Anlagen in Betrieb sind. 2031 fallen demnach nur mehr Betriebskosten an, da die Investitionen bis 2030 getätigt werden. Als Preisbasis wird das Jahr 2021 herangezogen.

Anmerkungen zu den Ergebnissen der Input-Output-Analyse

- Alle Effekte werden zu Preisen 2021 bewertet.
- Soweit nicht anders benannt inkludieren die Ergebnisse direkte, indirekte und konsum- sowie investitionsinduzierte Effekte (Definitionen siehe 3.3).
- Sofern nicht anders ausgewiesen stellen die Tabellen und Abbildungen über den Betrachtungszeitraum kumulierte Effekte dar. Bei den Investitionseffekten handelt es sich dabei um den Zeitraum 2021 bis 2030 und bei den Betriebseffekten 2021 bis 2031.
- Die Beschäftigungseffekte inkludieren unselbstständig und selbstständig Beschäftigte. Die Zahlen zu Beschäftigungsjahren bzw. Vollzeitäquivalenten beziehen sich dabei immer auf Jahresarbeitsplätze. Wenn beispielsweise in

10 Jahren 1.000 Vollzeitäquivalente gesichert werden, bedeutet das, dass in diesen 10 Jahren ein Arbeitsvolumen entsteht, das in Summe 1.000 (Jahres-) Vollzeitäquivalente bzw. im Jahresdurchschnitt 100 Vollzeitäquivalente sichert. Es ist dabei keine Unterscheidung möglich, ob Arbeitsplätze neu geschaffen oder bestehende Arbeitsplätze abgesichert wurden.

4.4.1 Investitionseffekte

Für die Errichtung der geplanten neuen Photovoltaik-Anlagen fallen Investitionskosten an. Darunter fallen Kosten rund um das PV-Modul, für den Wechselrichter, die Montage, den Netzanschluss und die Inbetriebnahme sowie eine Reihe an kleineren Posten. Tabelle 5 bietet eine Übersicht über die für die Periode 2021 bis 2030 kumulierten Effekte auf Wertschöpfung, Beschäftigung sowie Steuern und Abgaben sowie die durchschnittlichen jährlichen Effekte für die Perioden 2022 bis 2025 und 2026 bis 2030.

In besagtem Zeitraum führen die Investitionen rund um die Wiener PV-Offensive in Österreich zu einer kumulierten Bruttowertschöpfung (BWS) in Höhe von 396 Mio. Euro, wovon 219 Mio. Euro in der Ostregion⁸ bleiben. Investitionen werden in der Input-Output-Analyse den Vorleistungen zugerechnet, weshalb indirekt und induziert, nicht aber direkt Effekte entstehen.⁹ Der weitaus größere Anteil entsteht bei den indirekten Effekten entlang der Wertschöpfungsketten.

Durch die Investitionen werden in Österreich kumuliert über die betrachteten 10 Jahre (2021 bis 2030) etwa 5.200 Beschäftigungsverhältnisse (rund 4.500 VZÄ) neu geschaffen oder gesichert. Näheres zur hier verwendeten Definition von Beschäftigungsverhältnissen kann im Kapitel 3.3 nachgelesen werden. Der Ostregion können davon beinahe 2.900 Beschäftigungsjahre bzw. 2.500 Vollzeitäquivalente zugerechnet werden. Der Frauenanteil liegt bundesweit bei unter 30 Prozent, wobei der

⁸ Der Wertschöpfungs- bzw. Beschäftigungseffekt der Ostregion beruht im Wesentlichen auf zwei Quellen: Einerseits wurden im Rahmen von Expert:inneninterviews Informationen erhoben, welche Anteile der direkten Investitionsleistungen (Modulherstellung, Wechselrichterproduktion, Montage usw.) jeweils von Unternehmen aus der Ostregion erbracht wurden und auf deren Basis eine Schätzung durchgeführt. Um auch die anderen Bundesländer sowie vorhergehende Produktionsstufen einzubeziehen, wurden diese Informationen in weiterer Folge mit dem Energiesatellitenkonto verknüpft. Anzumerken ist, dass wesentliche Komponenten von PV-Anlagen zum Großteil importiert werden (v.a. PV-Module, Wechselrichter), sodass auch bedeutende Wertschöpfungsanteile ins Ausland abfließen. Zusätzlich fließen induzierte Effekte in die Ergebnisse ein (Konsum der Beschäftigten und Investitionen von Unternehmen entlang der Wertschöpfungsketten, siehe dazu 3.3), die ebenfalls in der Regel vergleichsweise hohe Importanteile aufweisen.

⁹ Im Regelfall werden PV-Anlagen nicht von den Betreiber:innen selbst errichtet, sondern von zuliefernden Unternehmen. Daher fallen die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Anlagenbaus in der Regel auch bei diesen Zuliefer:innen an. Aus diesem Grund sind die Investitionseffekte im Modell als indirekte Effekte definiert und die direkten Effekte sind dementsprechend gleich Null. Vor allem bei größeren Energieversorgungsunternehmen wird es dabei sicher Ausnahmen geben, auf die Höhe der Gesamteffekte hat das allerdings keinen Einfluss.

Anteil in der Ostregion mit etwa einem Viertel noch etwas geringer ist. Insgesamt fließen österreichweit Steuern und Abgaben in Höhe von 153,4 Mio. Euro zurück an die öffentliche Hand.

Tabelle 5: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Investitionen, 2021–2030 (zu Preisen 2021)

	Kumulierte Effekte (2021-2030)			Durchschnittliche <u>jährliche</u> Effekte	
	gesamt	... davon direkt + indirekt	...davon induziert	...in den Jahren 2022- 25	...in den Jahren 2026- 30
Bruttowertschöpfung in Österreich (in Mio. €)	396,03	298,22	97,81	23,50	58,08
Ostregion	219,00	177,00	42,00	12,99	32,12
Rest Österreich	177,03	121,23	55,81	10,50	25,97
Beschäftigungsjahre in Österreich	5 226	3 946	1 279	310	766
Frauenanteil Österreich	28%	22%	48%	n.a.	n.a.
Ostregion	2 884	2 385	499	171	423
Frauenanteil Ostregion	25%	20%	46%	n.a.	n.a.
Rest Österreich	2 342	1 562	780	139	343
Vollzeitäquivalente (VZÄ) in Österreich	4 525	3 514	1 011	268	664
Ostregion	2 527	2 132	395	150	371
Rest Österreich	1 997	1 382	616	119	293
Steuern und Abgaben in Österreich (in Mio. €)	153,40	106,29	47,11	9,10	22,50
Sozialversicherung	61,25	48,66	12,59	3,63	8,98
Sozialfonds	9,21	7,18	2,03	0,55	1,35
EU	0,14	0,09	0,06	0,01	0,02
Bund	56,29	33,89	22,41	3,34	8,26
Ostregion	14,64	9,49	5,14	0,87	2,15
Rest Österreich	17,72	11,08	6,65	1,05	2,60
Subventionen	-5,86	-4,09	-1,77	-0,35	-0,86

Quelle: IHS 2022. Hinweis: Die jährlichen Effekte sind nicht über die Jahre gleich verteilt.

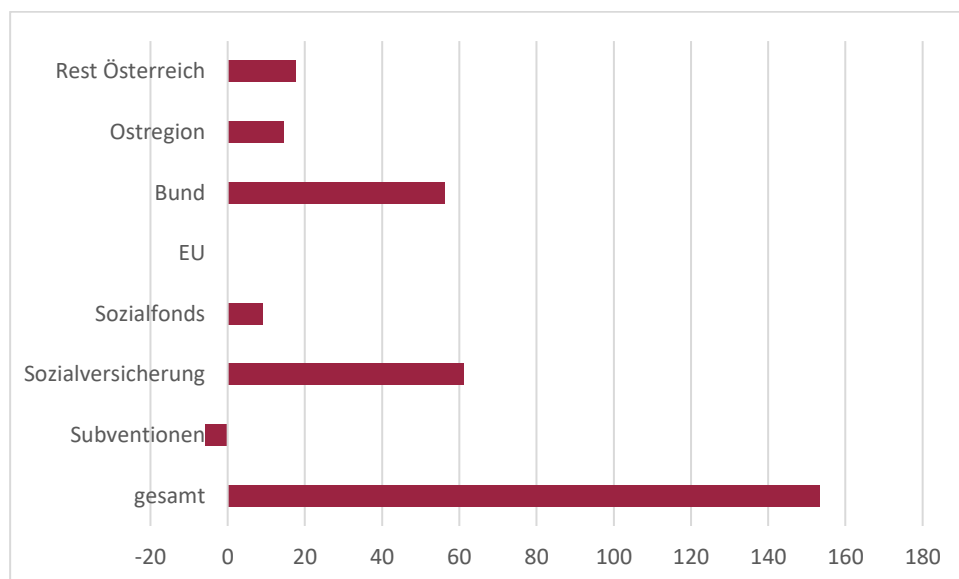
Die beiden rechten, grau hinterlegten Spalten in Tabelle 5 geben einen Überblick über die mit der Wiener Photovoltaik-Offensive verbundenen durchschnittlichen jährlichen Effekte. Es handelt sich dabei jeweils um die Gesamteffekte, die direkte, indirekte und induzierte Effekte inkludieren. Hierbei wurde auf Basis der veröffentlichten Informationen¹⁰ angenommen, dass der Ausbau in den Jahren ab 2026 schneller erfolgt

¹⁰ Laut Lindner (2021) ist der Ausbau in zwei Stufen geplant: bis 2025 soll die PV-Gesamtleistung von rund 50 MW_p (Start 2021) auf 250 MW_p steigen und bis 2030 auf die geplanten 800 MW_p.

als in den Jahren zuvor, was auch zu höheren Investitionseffekten führt. In den Jahren 2022 bis 2025 betragen die durchschnittlichen Wertschöpfungseffekte in Österreich rund 23,5 Mio. Euro pro Jahr, wovon rund 13 Mio. Euro auf die Ostregion entfallen. Mit dem Ausbau verbunden sind fast 270 Vollzeitarbeitsplätze (davon rund 150 in der Ostregion), die über den gesamten Zeitraum bestehen. Ab 2026 erhöht sich der Wertschöpfungseffekt im Durchschnitt auf jährlich rund 58 Mio. Euro in Österreich (32 Mio. Euro in der Ostregion) und mehr als 660 Vollzeitäquivalente werden durch den PV-Ausbau in Wien durchschnittlich abgesichert, rund 370 davon in der Ostregion.

In der Folge werden die kumulierten Effekte (Tabelle 5) genauer betrachtet. Abbildung 10 verdeutlicht die Verteilung der Steuern und Abgaben graphisch. Es zeigt sich, dass der Großteil davon an die Sozialversicherung (61,3 Mio. Euro) und den Bund (56,3 Mio. Euro) gehen. Steuern in der Ostregion bzw. „Rest Österreich“ beziehen sich auf Einnahmen der jeweiligen Länder und Gemeinden. In der Ostregion verbleiben auf Länder- und Gemeindeebene rund 14,6 Mio. Euro. Die Gesamteffekte werden durch Subventionen in Höhe von 5,9 Mio. Euro verringert. Etwaige unmittelbare Förderungen im Rahmen der PV-Offensive sind darin nicht enthalten.

Abbildung 10: Steuern und Abgaben der Investitionen, 2021–2030, in Mio. €



Quelle: IHS 2022.

Die zehn am stärksten profitierenden Wirtschaftssektoren, gereiht nach Bruttowertschöpfung in der Ostregion, werden in Tabelle 6 ausgewiesen. Sowohl hinsichtlich der Wertschöpfung als auch der Beschäftigung weisen die Sektoren *Bauinstallation und sonstige Ausbautätigkeiten* sowie *Reparatur und Installation von Maschinen* die höchsten Effekte auf, ersterer mit der mit Abstand höchsten

Bruttowertschöpfung von 74,7 Mio. Euro und etwa 1.400 Beschäftigungsjahren und zweiterer mit 22,4 Mio. Euro und 232 Beschäftigungsjahren. Knapp dahinter folgen der Sektor *Herstellung von elektronischen Ausrüstungen* und etwas abgeschlagen die Sektoren *Grundstücks- und Wohnungswesen* sowie *Architektur- und Ingenieurbüros*.

Tabelle 6: Sektorale Aufgliederung der kumulierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Investitionen für die Ostregion nach ÖANCE 2008, 2021–2030

Rang (BWS)	Rang (Besch.)	Sektor	BWS (Mio. €)	Beschäftigungs- jahre
1.	1.	Bauinstallation und sonstige Ausbautätigkeiten	74,7	1 358
2.	2.	Reparatur und Installation von Maschinen	22,4	232
3.	4.	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	22,3	146
4.	15.	Grundstücks- und Wohnungswesen	12,7	28
5.	3.	Architektur- und Ingenieurbüros	12,0	161
6.	7.	Großhandel (ohne Kraftfahrzeuge und - räder)	8,1	81
7.	5.	Beherbergung und Gastronomie	6,3	111
8.	5.	Maschinenbau	5,8	46
9.	9.	Arbeitskräfteüberlassung	5,0	106
10.	8	Herstellung von Metallerzeugnissen	4,3	55
		übrige Wirtschaftssektoren	45,4	560
		Summe	219,0	2 884

Quelle: IHS 2022.

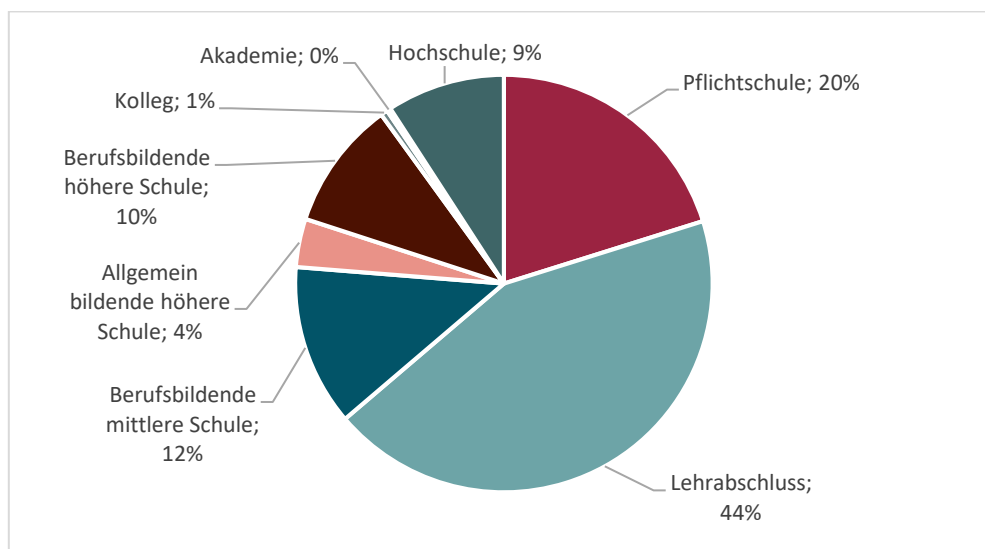
Im nächsten Schritt werden die Beschäftigungseffekte im Hinblick auf die entsprechenden Bildungsabschlüsse und Ausbildungsfelder analysiert. Die Informationen stammen aus der Abgestimmten Erwerbsstatistik des Jahres 2019 und sind Teil des Energiesatellitenkontos. Die Effekte bilden den in den jeweiligen Sektoren üblichen Durchschnitt ab. In den zwei Auswertungen von Abbildung 11 und Abbildung 12 werden nur die indirekten Effekte entlang der Wertschöpfungsketten berücksichtigt. Einkommens- und investitionsinduzierte Effekte werden an dieser Stelle ausgeklammert, da die damit verbundenen Strukturen von Bildungsabschlüssen und Ausbildungsfeldern nicht typisch für Investitionen in der PV-Branche sind. Der Fokus auf

die indirekten Effekte erhöht daher an der Stelle die Aussagekraft hinsichtlich der arbeitsmarktbezogenen Fragestellungen der Studie.

Abbildung 11 bietet eine Aufgliederung der durch die geplanten Investitionen entstehenden Beschäftigungseffekte (in Beschäftigungsjahren) in der Ostregion hinsichtlich der höchsten formalen Bildungsabschlüsse der Beschäftigten. Die mit Abstand größte Gruppe unter den Beschäftigten sind mit 44 Prozent die Lehrabsolvent:innen. Bereits an zweiter Stelle stehen Personen mit maximal Pflichtschulabschluss, die rund ein Fünftel der Beschäftigten im Sektor ausmachen. Weitere 12 Prozent der Beschäftigten sind Absolvent:innen berufsbildender mittlerer Schulen. Insgesamt rund ein Viertel aller Beschäftigten im Sektor hat mindestens eine maturaführende Schule absolviert (BHS: 10 %, AHS: 4 %) oder verfügt über einen Abschluss auf Tertiärniveau (Hochschule: 9 %, Kolleg: 1 %).

In Abbildung 12 wird die Gruppe der Beschäftigten basierend auf der Klassifikation ISCED-F 2013 nach verschiedenen Ausbildungsfeldern differenziert. Der größte Teil der Arbeitskräfte kommt aus dem Ingenieurwesen, dem verarbeitenden Gewerbe und dem Baugewerbe (46 %). Weitere nennenswerte Anteile der Beschäftigten haben allgemeine Bildungsgänge¹¹ (21 %) oder eine Ausbildung in den Bereichen Wirtschaft, Verwaltung und Recht (12 %) absolviert.

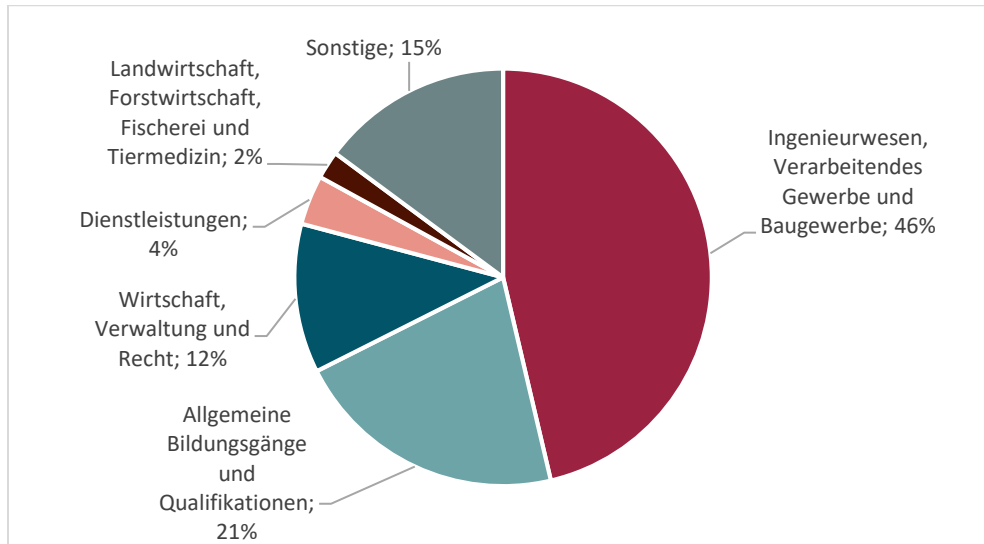
Abbildung 11: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen nach Bildungsabschluss, Ostregion



Quelle: IHS 2022.

¹¹ Die Allgemeinen Bildungsgänge und Qualifikationen nach ISCED-F 2013 verweisen auf Ausbildungen ohne einen spezifischen thematischen Schwerpunkt. Näheres dazu siehe UNESCO (2015, S. 5).

Abbildung 12: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen nach Ausbildungsfeldern, Ostregion



Quelle: IHS 2022. Unter „Sonstige“ fallen die Kategorien *Pädagogik, Geisteswissenschaften und Künste, Sozialwissenschaften, Journalismus und Informationswesen, Naturwissenschaften, Mathematik und Statistik, Informatik und Kommunikationstechnologie, Gesundheit und Sozialwesen* sowie „unbekannt“.

4.4.2 Betriebseffekte

Nach der Errichtung der PV-Anlagen fällt im Laufe der Jahre eine Reihe an Betriebskosten an. Dazu zählen unter anderem Kosten rund um Service und Wartung sowie Reinigung und Grünschnitt. Es wird angenommen, dass die ersten Anlagen bereits im Jahr 2021 in Betrieb gingen. Zwischen 2021 und 2031 steigen die gesamten Betriebskosten durch das Voranschreiten des Ausbaus kontinuierlich an und erreichen 2031 den höchsten Wert. Dabei muss bedacht werden, dass ein Teil der Anlagen privat gewartet wird. Eine Übersicht über die kumulierten Effekte des Betriebs der Anlagen kann Tabelle 7 entnommen werden. Das Jahr 2031 ist das erste Jahr, in dem planmäßig sämtliche neuen Anlagen in Betrieb sind und wird deshalb auch separat ausgewiesen.

Insgesamt entsteht in Österreich durch die Betriebskosten direkt, indirekt und induziert – kumuliert über die Jahre 2021 bis 2031 -- eine Bruttowertschöpfung in Höhe von 27,3 Mio. Euro. Die direkte Wertschöpfung in Höhe von 8,7 Mio. Euro wird ausschließlich der Ostregion zugerechnet. Den größten Beitrag leisten die indirekten Effekte. Der

überwiegende Teil der gesamten Bruttowertschöpfung (knapp 21 Mio. Euro) bleibt in der Ostregion.

Tabelle 7: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Betriebs, kumuliert 2021–2031 sowie jährlich ab 2031 (zu Preisen 2021)

	Kumulierte Effekte (2021-2032)				Jährliche Effekte ab 2031
	...davon				
	gesamt	direkt	indirekt	induziert	
Bruttowertschöpfung in Ö (in Mio. €)	27,29	8,65	11,86	6,79	6,39
Ostregion	20,94	8,65	8,24	4,05	4,90
Rest Österreich	6,36	0	3,62	2,74	1,49
Beschäftigungsjahre in Ö	581	361	129	90	136
Frauenanteil Österreich	24%	18%	33%	48%	24%
Ostregion	501	361	90	49	117
Frauenanteil Ostregion	24%	18%	33%	48%	24%
Rest Österreich	80	0	39	41	19
Vollzeitäquivalente (VZÄ) in Ö	514	332	111	71	120
Ostregion	447	332	77	39	105
Rest Österreich	66	0	34	32	16
Steuern und Abgaben in Ö (in Mio. €)	11,71	4,26	0,00	3,37	2,74
Sozialversicherung	4,97	2,42	1,69	0,87	1,16
Sozialfonds	0,73	0,34	0,26	0,14	0,17
EU	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Bund	3,95	0,87	1,44	1,63	0,92
Ostregion	1,14	0,36	0,40	0,38	0,27
Rest Österreich	1,19	0,27	0,45	0,47	0,28
Subventionen	-0,28	0	-0,15	-0,13	-0,06

Quelle: IHS 2022. Hinweis: Die jährlichen Effekte steigen nicht linear an.

Auch die Beschäftigungseffekte spiegeln wider, dass die Betriebseffekte hauptsächlich der Region zugutekommen. Der Betrieb der Anlagen sichert kumuliert über den betrachteten Zeitraum (2021 bis 2031) 581 Beschäftigungsjahre¹², wovon rund 86 Prozent in der Ostregion angesiedelt sind. In Vollzeitäquivalenten ausgedrückt ergeben sich 514 VZÄ für Österreich und davon 447 in der Ostregion. Die höchsten Beschäftigungseffekte kann mit rund 117 Arbeitsplätzen das Jahr 2031 verbuchen, da

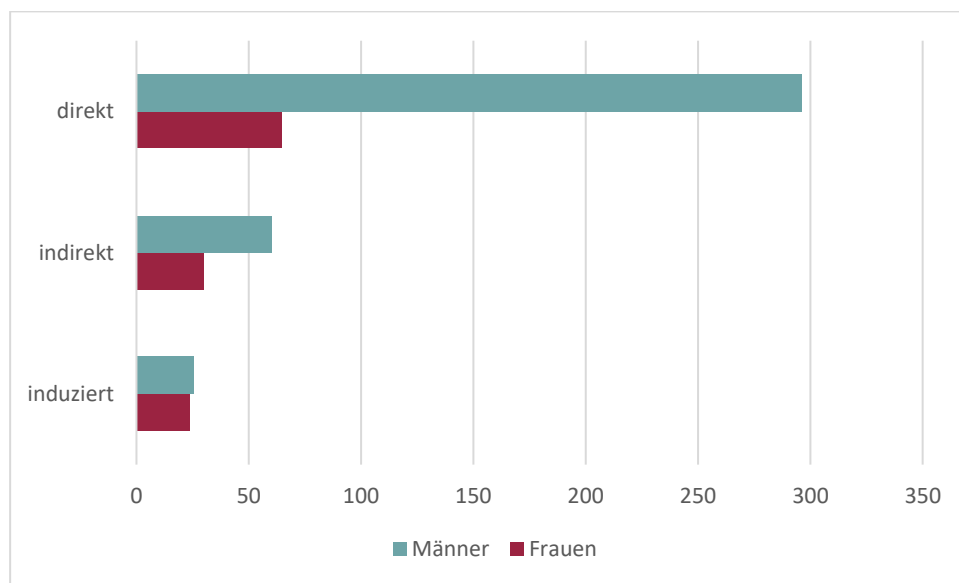
¹² Beschäftigungsverhältnisse bzw. Arbeitsplätze weist im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. Wenn beispielsweise in 10 Jahren 1.000 Beschäftigungsverhältnisse gesichert werden, bedeutet das, dass für 10 Jahre Arbeit entsteht, die im Sektordurchschnitt 100 Arbeitsplätze sichert.

der Ausbau der Offensive in diesem Jahr planmäßig bereits vollendet ist. Beschäftigungseffekte in ungefähr diesem Ausmaß bleiben auch nach 2031 weiter bestehen, solange die Anlagen in Betrieb bleiben. Der Frauenanteil in den relevanten Sektoren ist mit insgesamt 24 Prozent gering, wie Abbildung 13 zusätzlich verdeutlicht.

Österreichweit werden kumuliert über den betrachteten Zeitraum fiskalische Rückflüsse in Höhe von 11,7 Mio. Euro ausgelöst. Etwa 42 Prozent davon können der Sozialversicherung zugeordnet werden und rund 34 Prozent dem Bund. Abbildung 14 schlüsselt die Steuern und Abgaben graphisch auf.

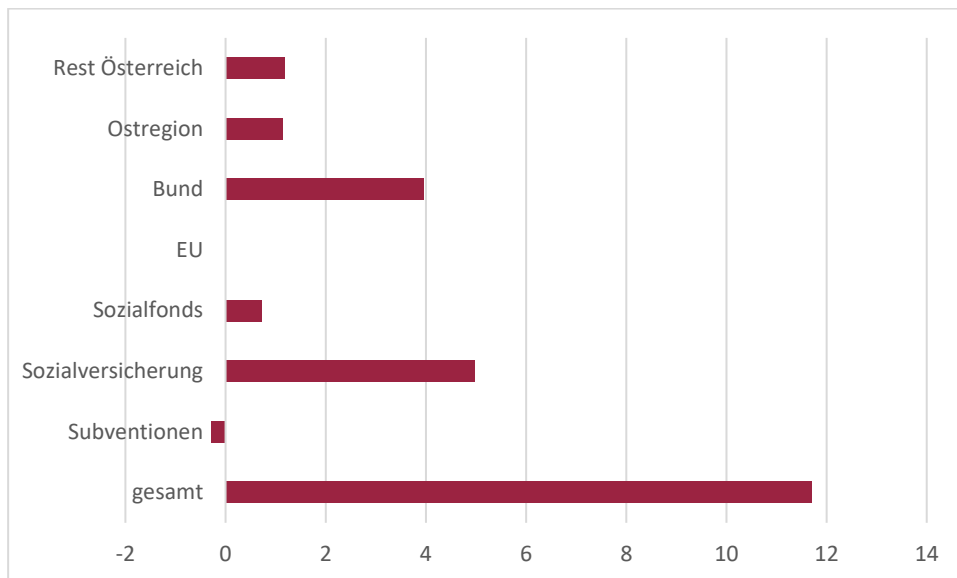
Etwa ein Viertel der Beschäftigungsverhältnisse wird im Sektordurchschnitt von Frauen besetzt. Der Schnitt wird dabei von den indirekten (33 %) und induzierten (48 %) Effekten gehoben, wie Abbildung 13 deutlich zeigt. Betrachtet man lediglich die direkten Wirkungen, so bleibt ein Frauenanteil von 18 Prozent.

Abbildung 13: Aufschlüsselung der Beschäftigungseffekte des Betriebs in Beschäftigungsjahren nach Geschlecht, Ostregion, 2021-2031



Quelle: IHS 2022.

Abbildung 14 schlüsselt die kumulierten fiskalischen Effekte auf und zeigt, dass wie bereits bei den Investitionen der größte Anteil der Steuern und Abgaben an die Sozialversicherung (5 Mio. Euro) und den Bund (4 Mio. Euro) fließt. Auf Länder- und Gemeindeebene bleiben 1,1 Mio. Euro in der Ostregion. Die restlichen österreichischen Bundesländer und Gemeinden erhalten 1,2 Mio. Euro. Die gesamten fiskalischen Wirkungen werden durch Subventionen in Höhe von etwa 0,3 Mio. Euro verringert. Wie bereits bei den Investitionen sind auch bei den hier ausgewiesenen Subventionen keine Förderungen durch die PV-Offensive selbst enthalten.

Abbildung 14: Steuern und Abgaben des Betriebs, 2021–2031, in Mio. €

Quelle: IHS 2022.

Die rechte, grau hinterlegte Spalte in Tabelle 7 hebt die Betriebseffekte des Jahres 2031 separat hervor. Ausgewiesen werden dabei die Gesamteffekte, die direkte, indirekte und induzierte Effekte inkludieren. Da die letzten Investitionen der Wiener PV-Offensive im Jahr 2030 stattfinden sollen, sind planungsgemäß 2031 sämtliche neuen PV-Anlagen in Betrieb. Anteilsmäßig fallen in dem Jahr demnach die höchsten Betriebskosten des Betrachtungszeitraums an. Da die Anlagen aller Voraussicht nach mindestens 20 Jahre in Betrieb sein werden, können die dargestellten Effekte auf Wertschöpfung, Beschäftigung, Steuern und Abgaben als Richtwerte für die erwartbaren zukünftigen jährlichen Wirkungen gelten. Die Frauenanteile an den Beschäftigungseffekten entsprechen jenen der kumulierten Effekte in Tabelle 7 und Abbildung 13.

2031 entsteht durch den laufenden Betrieb der PV-Anlagen österreichweit direkt, indirekt und induziert eine Bruttowertschöpfung in Höhe von 6,4 Mio. Euro, wovon mit knapp unter 5 Mio. Euro der Großanteil in der Ostregion bleibt. In Beschäftigungsjahren gerechnet werden in diesem Jahr durch das entstehende Arbeitsvolumen etwa 136 Arbeitsplätze in Österreich gesichert. Das entspricht rund 120 vollzeitäquivalenten Arbeitsplätzen (105 davon in der Ostregion). Die öffentliche Hand profitiert mit 2,7 Mio. Euro an zusätzlichen Steuern und Abgaben.

Die folgenden Tabellen und Abbildungen bilden wieder die kumulierten Effekte des gesamten Betrachtungszeitraums ab. Analog zur sektoralen Aufgliederung der Investitionen in Tabelle 6 zeigt Tabelle 8 nun die Verteilung der ökonomischen Effekte des Betriebs auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren, gereiht nach

Bruttowertschöpfung. Die drei erstgereihten Sektoren weisen sowohl die höchste Bruttowertschöpfung als auch die höchsten Beschäftigungseffekte auf. Dabei handelt es sich um die Sektoren *Energieversorgung*, *Reparatur und Installation von Maschinen* sowie *Erbringung von wirtschaftlichen Dienstleistungen*. Dahinter folgen an vierter Stelle das *Grundstücks- und Wohnungswesen* (Rang 11 bei den Beschäftigungseffekten) und an fünfter Stelle *Beherbergung und Gastronomie* (Rang 4 bei den Beschäftigungseffekten).

Tabelle 8: Sektorale Aufgliederung der kumulierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Betriebs für die Ostregion nach ÖNACE 2008, 2021–2031

Rang (BWS)	Rang (Besch.)	Sektor	BWS (Mio. €)	Beschäftigungs- jahre
1.	1.	Energieversorgung ¹³	9,1	363
2.	2.	Reparatur und Installation von Maschinen	4,6	35
3.	3.	Erbringung von wirtschaftlichen Dienstleistungen	1,4	34
4.	11.	Grundstücks- und Wohnungswesen	1,2	3
5.	4.	Beherbergung und Gastronomie	0,7	12
6.	6.	Versicherungen und Pensionskassen	0,5	4
7.	7.	Großhandel (ohne Kraftfahrzeuge und -räder)	0,4	4
8.	5.	Arbeitskräfteüberlassung	0,2	5
9.	18.	Erbringung von Finanzdienstleistungen	0,2	2
10.	9.	Bauinstallation und sonstige Ausbautätigkeiten	0,2	3
		übrige Wirtschaftssektoren	2,4	37
		Summe	20,9	501

Quelle: IHS 2022.

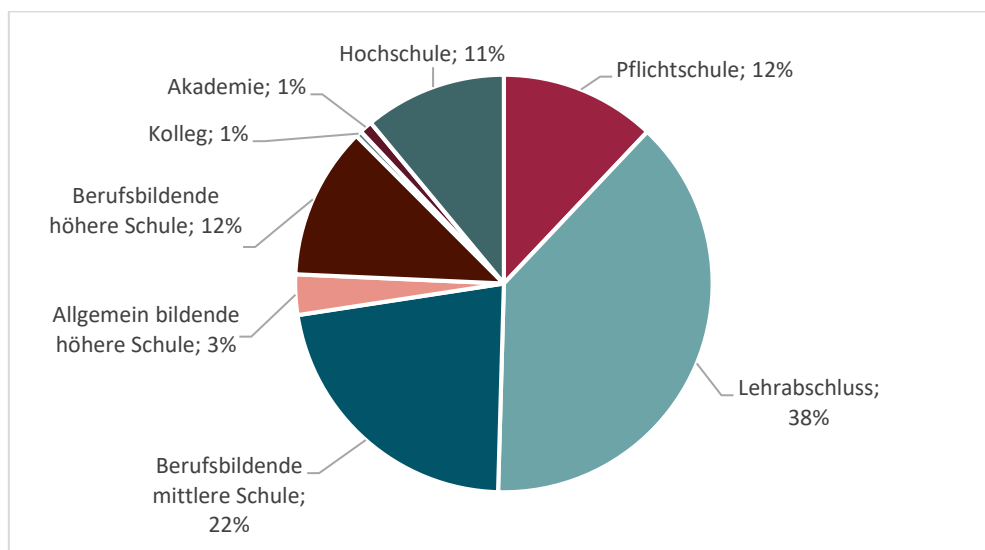
Abbildung 15 und Abbildung 16 bieten eine Übersicht, welche im Hinblick auf die Beschäftigungseffekte in der Ostregion die vorherrschenden höchsten Bildungsabschlüsse und Ausbildungsfelder sind. Analog zu Abbildung 11 und Abbildung 12 werden auch bei diesen zwei Abbildungen die konsum- und investitionsinduzierten Effekte ausgeklammert, um eine bessere Grundlage für die Analyse PV-relevanter

¹³ In der Wertschöpfung des Energieversorgungssektors nicht enthalten sind Abschreibungen (da diese in den Investitionseffekten bereits berücksichtigt sind) sowie Gewinne von Energieversorgungsunternehmen aus dem Betrieb der PV-Anlagen sowie die Einkommen von selbständigen privaten Anlagenbetreibern (da diese in hohem Maß von der Entwicklung der Strompreise abhängen), während von privaten Anlagenbetreibern erbrachte Wartungs- und Betriebsleistungen in den Beschäftigungsjahren berücksichtigt sind.

Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe zu schaffen. Die hier dargestellten Bildungsabschlüsse und Ausbildungsfelder basieren auf den direkten und indirekten Beschäftigungseffekten des Betriebs.

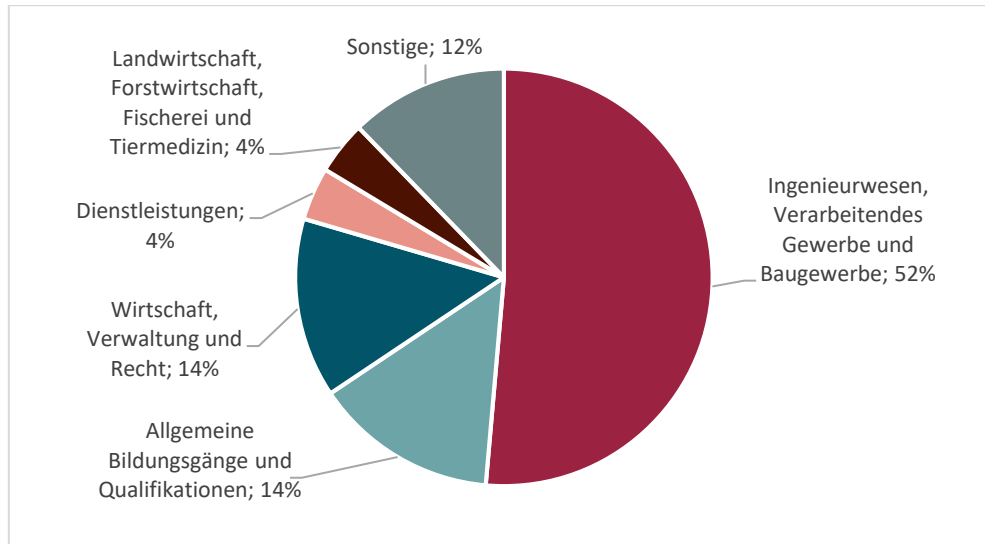
Über alle Sektoren hinweg weisen demnach 38 Prozent einen Lehrabschluss als höchsten Bildungsabschluss auf, 22 Prozent den Abschluss einer berufsbildenden mittleren Schule und 12 Prozent einen Pflichtschulabschluss. Die übrigen insgesamt 27 Prozent der Beschäftigten haben mindestens eine höhere Schule abgeschlossen (AHS: 3 %, BHS: 12 %) oder verfügen über einen Abschluss auf Tertiärniveau. Mehr als die Hälfte (52 %) der Beschäftigten haben Ausbildungen in den Bereichen Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe absolviert. Dahinter folgen allgemeine Bildungsgänge und Qualifikationen mit einem im Vergleich zu den Investitionseffekten etwas geringeren Anteil von 14 Prozent sowie der Bereich Wirtschaft, Verwaltung und Recht (14 %).

Abbildung 15: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs nach Bildungsabschluss, Ostregion



Quelle: IHS 2022.

Abbildung 16: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs nach Ausbildungsfeldern, Ostregion



Quelle: IHS 2022. Unter „Sonstige“ fallen die Kategorien *Pädagogik, Geisteswissenschaften und Künste, Sozialwissenschaften, Journalismus und Informationswesen, Naturwissenschaften, Mathematik und Statistik, Informatik und Kommunikationstechnologie, Gesundheit und Sozialwesen* sowie „unbekannt“.

4.4.3 Gesamteffekte

Abschließend werden in diesem Kapitel die gesamten Effekte der Investitionen und des Betriebs auf Bruttowertschöpfung, Beschäftigung, Steuern und Abgaben dargestellt. Der Betrachtungszeitraum umfasst zwischen 2021 und 2031 einen Zeitraum von 11 Jahren, wobei die Betriebskosten kontinuierlich ansteigen. 2031 ist demnach zum einen das Jahr mit den höchsten Betriebseffekten der betrachteten Periode und zum anderen das erste Jahr, in dem keine weiteren Investitionen getätigt werden. Tabelle 9 bildet die über den Betrachtungszeitraum kumulierten sowie durchschnittliche jährliche ökonomischen Effekte der Investitionen und des Betriebs ab. Die gesamte Bruttowertschöpfung beträgt kumuliert 423,3 Mio. Euro, wovon fast 240 Mio. Euro in der Ostregion bleiben. Da Investitionen in der Systematik der Input-Output-Analyse den Vorleistungen und somit indirekten Effekten zugeordnet werden, entstehen die direkten Effekte lediglich durch die Betriebskosten. Die direkten Effekte in Höhe von 8,7 Mio. Euro entsprechen daher jenen des Kapitels 4.4.2. Der größte Anteil der Bruttowertschöpfung entsteht durch die Vorleistungsverflechtungen entlang der Wertschöpfungsketten, was durch die indirekten Effekte ausgedrückt wird, welche 310,1 Mio. Euro für Österreich insgesamt und 185,2 Mio. Euro für die Ostregion betragen. Österreichweit kann etwa ein Viertel und in der Ostregion ein Fünftel der Bruttowertschöpfung den induzierten Effekten zugeordnet werden.

Tabelle 9: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Investitionen und des Betriebs, 2021–2031 (zu Preisen 2021)

	Kumulierte Effekte (2021-2031)				<i>Durchschnittliche jährliche Effekte (2021-2031)</i>
	gesamt	direkt	indirekt	induziert	gesamt
Bruttowertschöpfung in Ö (in Mio. €)	423,33	8,65	310,08	104,60	38,48
<i>Ostregion</i>	239,94	8,65	185,23	46,05	21,81
<i>Rest Österreich</i>	183,39	0,00	124,85	58,54	16,67
Beschäftigungsjahre in Ö	5 806	361	4 076	1 369	528
Frauenanteil Österreich	28%	18%	22%	48%	n.a.
<i>Ostregion</i>	3 385	361	2 475	548	308
<i>Frauenanteil Ostregion</i>	24%	18%	21%	46%	n.a.
<i>Rest Österreich</i>	2422	0	1601	821	220
Vollzeitäquivalente (VZÄ) in Ö	5 038	332	3 624	1 082	458
<i>Ostregion</i>	2 975	332	2 209	434	270
<i>Rest Österreich</i>	2 064	0	1 416	648	188
Steuern und Abgaben in Ö (in Mio. €)	165,11	4,26	110,37	50,48	15,01
<i>Sozialversicherung</i>	66,22	2,42	50,35	13,45	6,02
<i>Sozialfonds</i>	9,94	0,34	7,43	2,17	0,90
<i>EU</i>	0,15	0,00	0,09	0,06	0,01
<i>Bund</i>	60,24	0,87	35,33	24,04	5,48
<i>Ostregion</i>	15,77	0,36	9,89	5,53	1,43
<i>Rest Österreich</i>	18,91	0,27	11,52	7,12	1,72
<i>Subventionen</i>	-6,14	0,00	-4,24	-1,90	-0,56

Quelle: IHS 2022. Hinweis: Die jährlichen Effekte steigen nicht linear an.

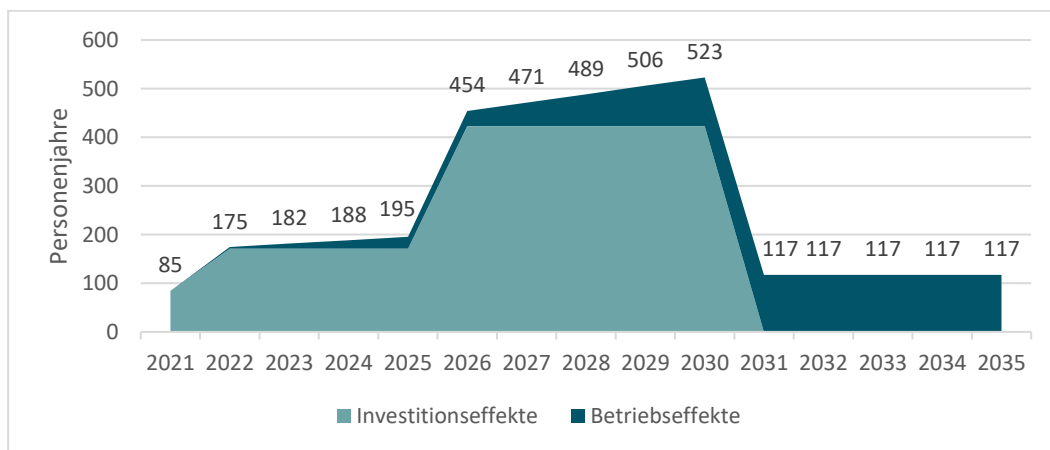
Im gesamten Zeitraum 2021-2031 werden rund 5.800 Beschäftigungsjahre¹⁴ in Österreich geschaffen oder gesichert, wovon 3.385 in der Ostregion angesiedelt sind. Den überwiegend größten Anteil haben auch hier die indirekten Effekte. Der Frauenanteil liegt in der Ostregion bei nur knapp einem Viertel der Beschäftigten (24 %). Bei den direkten und indirekten Effekten liegt der Durchschnitt zwischen 18 und 21 Prozent, wohingegen der durchschnittliche Frauenanteil bei den konsum- und investitionsinduzierten Effekten mit 46 Prozent mehr als doppelt so hoch ist. Die graphische Darstellung dieses Verhältnisses ist in Abbildung 18 zu sehen. In

¹⁴ Beschäftigungsverhältnisse bzw. Arbeitsplätze weist im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. Wenn beispielsweise in 10 Jahren 1.000 Beschäftigungsverhältnisse gesichert werden, bedeutet das, dass für 10 Jahre Arbeit entsteht, die im Sektordurchschnitt 100 Arbeitsplätze sichert.

Vollzeitäquivalenten ausgedrückt, werden durch die Aktivitäten der Wiener Photovoltaik-Offensive in den betrachteten 11 Jahren knapp über 5.000 vollzeitäquivalente Jahresarbeitsplätze gesichert. Davon sind beinahe 3.000 VZÄ in der Ostregion angesiedelt.

Betrachtet man die Beschäftigungseffekte im Zeitverlauf (Abbildung 17), so erkennt man, dass zunächst primär die Errichtung und Installation der neuen Anlagen ins Gewicht fällt (= Investitionseffekte). Mit steigender Anlagenanzahl erhöht sich zunehmend auch das Arbeitsvolumen und somit die durchschnittliche Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Arbeitsplätzen, die mit Betrieb und Wartung in Zusammenhang stehen.

Abbildung 17: Jährlicher Beschäftigungseffekt in Personenjahren in der Ostregion, 2021-2035

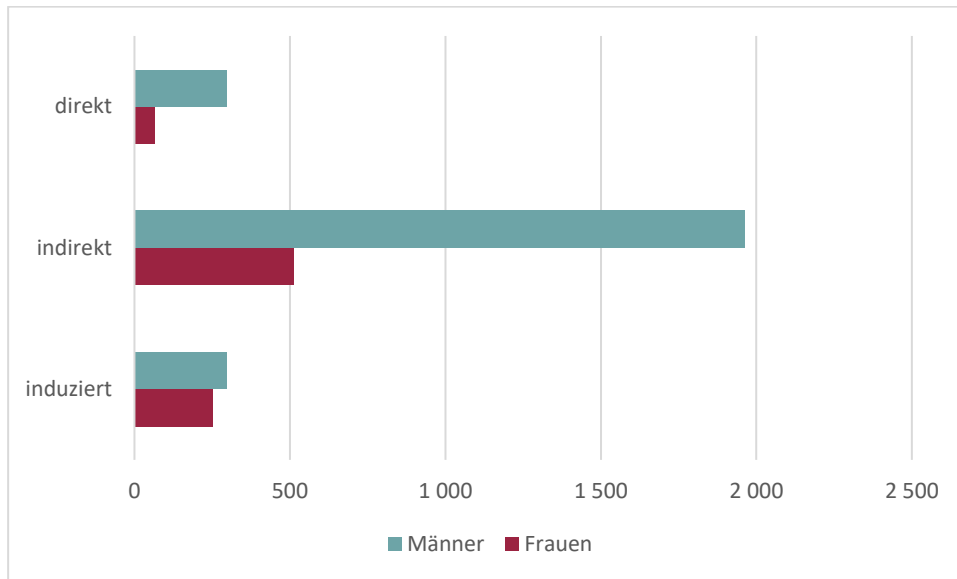


Quelle: IHS (2022).

Ab 2031, wenn alle im Rahmen der Wiener Photovoltaik-Offensive errichteten Anlagen in Betrieb sind, ergibt die Abschätzung durch die Input-Output-Analyse etwa 117 Arbeitsplätze. Diese auf den ersten Blick überschaubar wirkende Anzahl ist jedoch jener Anteil an den Beschäftigungseffekten, der auch nach Ende der Offensive, je nachdem wie lange die PV-Anlagen in Betrieb bleiben, bestehen bleibt. Der gesamte Beschäftigungseffekt erreicht sein Maximum bereits 2030 mit mehr als 520 gesicherten Arbeitsplätzen. Dabei ist zu bedenken, dass das durch Investitionen und Betrieb entstehende Arbeitsvolumen auf mehrere Personen aufgeteilt werden kann, die auch andere Aufgabengebiete wahrnehmen. In der Praxis könnte die tatsächliche Anzahl an Jobs, die mit der PV-Offensive in Verbindung stehen, daher größer sein. Möglich wäre auch eine geringere Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jobs, wenn die entstandene Arbeit aufgrund vieler Überstunden von weniger Personen als dem errechneten Durchschnitt geleistet wird.

Abbildung 18 schlüsselt die Beschäftigungseffekte der Investitionen und des Betriebs nach Geschlecht auf. Wie schon in den zwei Kapiteln zuvor, wird auch hier die Geschlechterverteilung der neu geschaffenen oder gesicherten Beschäftigungsjahre in der Ostregion dargestellt.

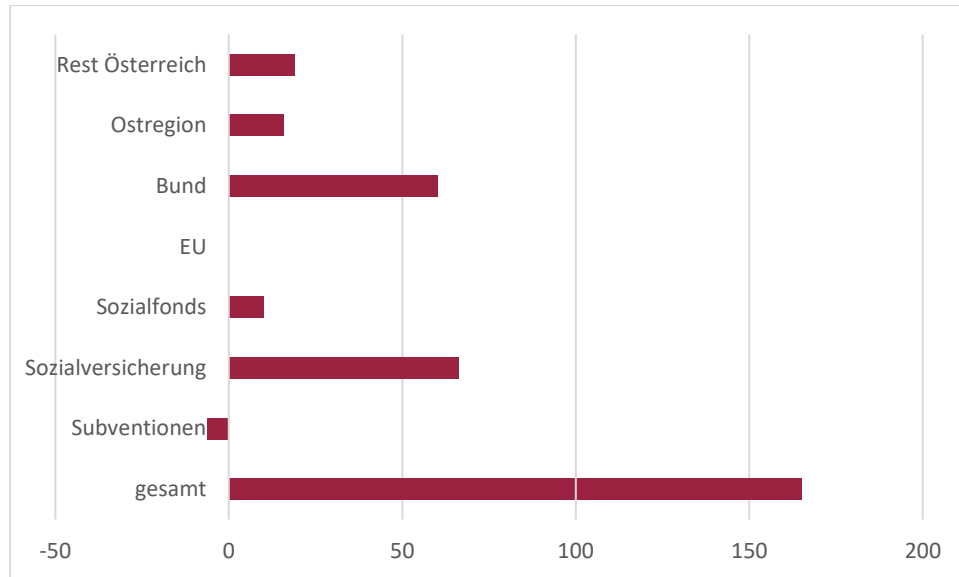
Abbildung 18: Aufschlüsselung der Beschäftigungseffekte der Investitionen und des Betriebs in Beschäftigungsjahren nach Geschlecht, Ostregion, 2021-2031



Quelle: IHS 2022.

Bei den Steuern und Abgaben (siehe Abbildung 19) ergibt sich folgendes Bild. Von den insgesamt 165,1 Mio. Euro (kumuliert über den betrachteten Zeitraum) kommt der Löwenanteil der Sozialversicherung (66,2 Mio. Euro) und dem Bund (60,2 Mio. Euro) zugute. In der Ostregion bleiben auf Länder- und Gemeindeebene etwa 15,8 Mio. Euro.

Abbildung 19: Steuern und Abgaben der Investitionen und des Betriebs, 2021–2031, in Mio. €



Quelle: IHS 2022.

4.4.4 Exkurs: PV-Ausbau im Kontext des EAG

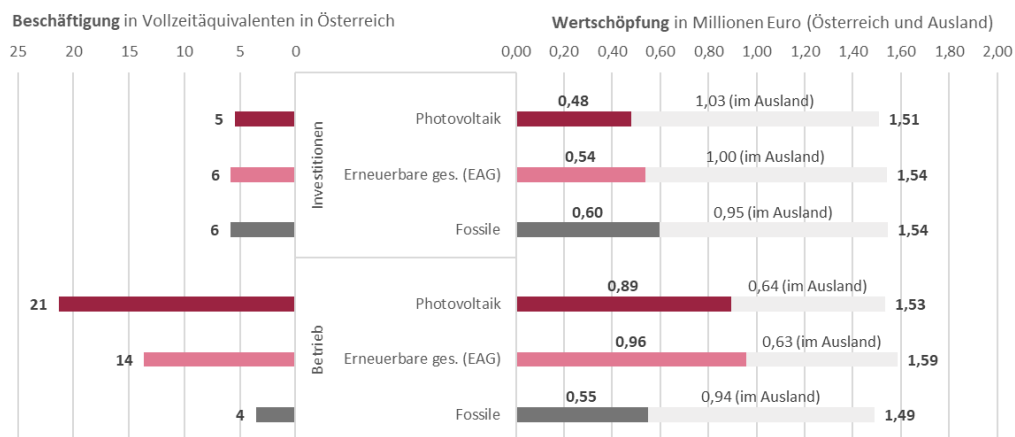
Um die in den vorangegangenen Abschnitten präsentierten Ergebnisse der multiregionalen Input-Output-Analyse in den breiteren Kontext bundesweiter Ausbauziele einzuordnen, wird an dieser Stelle kurz auf die Ergebnisse einer aktuellen Studie von Lappoehn et al. (2022) eingegangen. Berechnet wurden darin unter anderen die ökonomischen Effekte des im EAG festgelegten österreichweiten PV-Ausbauziels von 11 TWh.

Kumuliert über die Periode 2021 bis 2031 führen die damit verbundenen Investitionen in Photovoltaik-Anlagen zu einer heimischen Wertschöpfung in Höhe von 5,5 Mrd. Euro und rund 63.000 neu geschaffenen oder gesicherten Jahresvollzeitäquivalenten. Gemittelt über die 11-jährige Ausbauphase werden somit in Österreich allein durch die PV-Investitionen eine durchschnittliche jährliche Wertschöpfung von mehr als einer halben Milliarde Euro generiert und 5.700 Arbeitsplätze in VZÄ gesichert. Dazu kommen weitere wirtschaftliche Effekte durch den Betrieb, die sich nach Abschluss der Investitionen im Jahr 2031 jährlich auf österreichweit 103 Mio. Euro bzw. rund 2.500 Vollzeitäquivalente belaufen.

Die Studie zeigt zudem auf, dass die verschiedenen Technologien große Unterschiede in Bezug auf die relativen heimischen Investitions- und Betriebseffekte (betrachtet je Million Euro Ausgaben) aufweisen (siehe Abbildung 20). Zwar führen die erneuerbaren

Technologien insgesamt und auch die Photovoltaik im Speziellen in der Investitionsphase zu keinen überdurchschnittlichen heimischen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten je investiertem Euro – sie sind zum Teil sogar etwas geringer als bei konventionellen fossilen Kraftwerken, da insbesondere bei Photovoltaik- und Windkraftanlagen wesentliche Komponenten importiert werden müssen, wodurch ein beträchtlicher Teil der Effekte ins Ausland abfließt. Demgegenüber verbleiben bei den Betriebseffekten deutlich höhere Wertschöpfungs- und Beschäftigungsanteile im Inland, vor allem, da kein Import von fossilen Brennstoffen nötig ist. Neben diesen positiven Impulsen für die heimische Wirtschaft können erneuerbare Energien – wie die Photovoltaik – insbesondere im Hinblick auf die aktuellen Entwicklungen in der Ukraine wesentlich zu einer höheren Versorgungssicherheit beitragen.

Abbildung 20: Heimische und ausländische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte je Mio. Euro Ausgaben bei erneuerbaren und fossilen Technologien



Quelle: Lappöhn, et al. 2022.

5 Fazit und Ausblick

Gegenstand der vorliegenden Studie war die umfassende Analyse ökonomischer und arbeitsmarktbezogener Aspekte der Wiener Photovoltaik-Offensive. Besonderes Augenmerk galt dabei der Frage, welche (zusätzlichen) Ausbildungen, Arbeits- und Fachkräfte es braucht, um den vorgesehenen PV-Ausbau zu bewerkstelligen und die Zielsetzung einer Steigerung der PV-Leistung in Wien von 50 MW_p auf 800 MW_p bis 2030 zu erreichen. Einem Ansatz methodischer Triangulation entsprechend wurden qualitative und quantitative Analyseschritte miteinander vereint: Den Ausgangspunkt bildete die Erhebung der Erfahrungen und Einschätzungen von insgesamt 14 Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen und Personen aus Unternehmen, auf deren Grundlage der Status quo der Branche analysiert (Kapitel 4.1) und ein tiefergehendes Verständnis für die PV-relevanten Ausbildungsprofile und Berufsfelder entwickelt sowie Handlungsmöglichkeiten zur Deckung zusätzlicher Bedarfe herausgearbeitet wurden (Kapitel 4.2).

Eine wichtige Ergänzung der qualitativen Arbeitsmarktexpertise lieferten Daten aus dem WKO Fachkräfte-Radar, der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung und der Lehrlingsstatistik, mithilfe derer Einblicke in die aktuelle Arbeitsmarktsituation in der Ostregion gewonnen wurden (Kapitel 4.3). Mit der multiregionalen Input-Output-Analyse wurden schließlich die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte berechnet, die mit dem geplanten PV-Ausbau verbunden sind (Kapitel 4.4). In diesem abschließenden Kapitel werden nun die zentralen Ergebnisse der verschiedenen Analyseschritte zusammengeführt, um davon ausgehend Handlungsfelder aufzuzeigen und Empfehlungen zu formulieren.

5.1 Diskussion zentraler Ergebnisse

Die Wiener PV-Branche ist **eng mit dem Um- und vor allem Ausland verknüpft**. Sowohl bei der Produktion der PV-Module als auch bei den Wechselrichtern dominieren Produkte aus dem ostasiatischen Raum, mit deren Preisen heimische Unternehmen nur schwer konkurrieren können. Österreichische Unternehmen können vor allem bei Spezialanfertigungen überzeugen, wobei auch für diese viele Komponenten, wie beispielsweise Solarzellen, aus dem Ausland bezogen werden. In Wien selbst gibt es keine PV-relevanten Produktionsstandorte. Die Potenziale für Wirtschaft und Beschäftigung liegen vor allem in den Bereichen der **Anlagenplanung, Montage, Elektroinstallation und Wartung** der PV-Anlagen. Die in den Interviews erhobenen Erfahrungen und Einschätzungen von Expert:innen lassen darauf schließen, dass ein Großteil der durch die PV-Offensive entstehenden Aufträge von österreichischen bzw. in der Ostregion angesiedelten Anlagenplaner:innen und -errichter:innen übernommen wird. Dennoch weisen die Investitionen insgesamt einen geringen Anteil an heimischer

Wertschöpfung auf. Anders sieht das Bild beim Betrieb der PV-Anlagen aus: hier kann die Photovoltaik einen deutlich höheren Anteil an heimischer Wertschöpfung verzeichnen (siehe Exkurs im Kapitel 4.4.4 und Abbildung 20).

Die Einschätzungen der Interviewpartner:innen zur **Umsetzbarkeit der Wiener PV-Offensive** und möglichen zukünftigen Entwicklungen zeigen eine Reihe an potenziellen Hürden und Herausforderungen auf, die beträchtliche Anstrengungen unter Einbezug aller relevanten Stakeholder:innen sowie kreative und innovative Lösungsansätze erfordern. Positiv formuliert ergeben sich mit dem massiven Ausbau zusätzliche Bedarfe und potenzielle Nischen zur Spezialisierung, von denen sowohl neue Unternehmen als auch bestehende Betriebe der Photovoltaik- und der Elektrobranche profitieren können. Ein wiederkehrendes Thema ist hierbei jedoch die Wahrnehmung eines **Mangels an ausführenden Unternehmen**, die die neuen Anlagen verschiedenster Größenordnungen in den kommenden Jahren planen, auf die Dächer und in die Flächen bringen und in weiterer Folge auch warten. Die vorliegende Studie kommt zum Ergebnis, dass das Vorhandensein von ausreichend Unternehmen selbst unter der Annahme einer großen, wachsenden Nachfrage nach Photovoltaik vonseiten privater Haushalte und gewerblicher Kund:innen keine Selbstverständlichkeit ist. Grund dafür ist vor allem die Wahrnehmung großer **Unsicherheiten und mangelnder Planbarkeit** hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen von Preisen und Materiallieferungen, Förderungen und der privaten und gewerblichen Nachfrage nach Photovoltaik-Anlagen.

Hinzu kommen **spezifische Gegebenheiten und Anforderungen des urbanen Raums** (bspw. Denkmalschutz, Sicherheitsthemen und die Kleinteiligkeit), aufgrund derer Wien als Unternehmensstandort und als Standort neu zu errichtender PV-Anlagen im Vergleich zu den Flächenbundesländern mit besonderen Herausforderungen konfrontiert ist. Ebendiese – teilweise in den Rahmenbedingungen des Weltmarktes begründeten – Unsicherheiten und Herausforderungen werden in den Interviews als zentrale Herausforderungen genannt, die einen Umstieg oder einer Spezialisierung auf den PV-Bereich oder das Aufstocken von Ressourcen zugunsten der Bewältigung eines größeren Auftragsvolumens aus der Sicht von Unternehmen insbesondere dann wenig(er) attraktiv erscheinen lassen können, wenn sie mit ihrem derzeitigen Kerngeschäft bereits eine gute Auslastung erzielen.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass die im Rahmen der vorliegenden Studie analysierten Interviews im Zeitraum von Februar bis April 2022 geführt wurden und die aktuellsten, derzeit (Stand Juli 2022) hoch dynamischen Entwicklungen im Energiesektor damit nicht zur Gänze abbilden. Die Einschätzung möglicher zukünftiger Einflussfaktoren stand nicht im Zentrum des Forschungsinteresses dieser Studie. Dennoch kann festgehalten werden, dass Unsicherheiten, die im engen Zusammenhang mit dem Krieg in der Ukraine, Klima- und Energiekrisen stehen, in der PV und den meisten anderen

Branchen zu volatilen Preisen führen. Einerseits bedingen die derzeitigen Material- und Lieferengpässe lange Wartezeiten für Kund:innen und könnten die Umsetzung der Offensive verzögern. Für Unternehmen und Kund:innen, die Strom zurück ins Netz einspeisen, ergeben sich andererseits durch die höheren Einspeisetarife neue wirtschaftliche Anreize.

Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe

Das **Spektrum der Berufe und Ausbildungsprofile**, die im Photovoltaikbereich insbesondere für die Planung, Errichtung und Installation neuer Anlagen gefragt sind, ist breit. Die Verantwortung für die Anlagenplanung obliegt in der Regel hochqualifizierten Techniker:innen mit Abschlüssen auf mindestens HTL-, teilweise aber auch FH- oder Universitätsniveau. In der Phase der Errichtung und Installation sind vorwiegend qualifizierte Elektriker:innen, aber auch Dachdecker:innen und Absolvent:innen anderer Berufsausbildungen für das Bauwesen und verwandte Branchen gefragt, die die neuen Anlagen auf die Dächer bzw. in die Flächen und an die Gebäudefassaden bringen und installieren. Entlang der gesamten Umsetzungskette fallen darüber hinaus auch Tätigkeiten an, die keinen spezifischen Berufsausbildungsabschluss oder technische Kenntnisse auf HTL-Niveau voraussetzen. Dies sind einerseits vielfältige kaufmännische, administrative und kommunikative Aufgaben und Behördenwege, für die insbesondere in den Büros größerer PV- und Elektrounternehmen eigene Mitarbeiter:innen (bspw. Absolvent:innen mittlerer oder höherer kaufmännischer Ausbildungen) angestellt werden, sowie andererseits die als „manuell“ oder „einfacher“ beschriebenen Tätigkeiten in der Montage, die in der Praxis auch von Quereinsteiger:innen und angelernten Hilfskräften übernommen werden können.

Den Ergebnissen der multiregionalen Input-Output-Analysen zufolge wird der mit Abstand größte Anteil der Beschäftigung in PV-relevanten Sektoren von **Personen mittlerer Qualifikationsniveaus** übernommen. Allein auf die Gruppe der Lehrabsolvent:innen entfallen 44 Prozent der Beschäftigungseffekte der Investitionen und 38 Prozent der Beschäftigungseffekte des Betriebs.¹⁵ Dies unterstreicht die Relevanz der Lehre als *die* zentrale Ausbildungsschiene für Tätigkeiten im Photovoltaikbereich. **Höher Qualifizierte mit Abschlüssen auf Matura- oder Tertiärniveau** sind im Vergleich zu den mittel Qualifizierten eine deutlich kleinere Gruppe, machen aber im Durchschnitt immerhin 24 Prozent (Investitionseffekte) bzw. 27 Prozent (Betriebseffekte) der Beschäftigten aus. Durchaus beträchtlich ist schließlich auch der Anteil der Personen mit

¹⁵ Wie bereits in Kapitel 4.4 beschrieben, beziehen sich diese Zahlen auf die direkten und indirekten Beschäftigungseffekte, die für die Investitionen bzw. den Betrieb für die Ostregion prognostiziert werden. Die Einkommens- und investitionsinduzierten Effekte wurden für die Analyse der Beschäftigtenstruktur nach Bildungsniveau und Ausbildungsfeldern ausgeklammert, um die Aussagekraft für die zentralen Fragestellungen nach Ausbildungs- und Arbeitskräftebedarfen zu erhöhen.

maximal Pflichtschulabschluss, deren Anteil im Hinblick auf die Investitionseffekte bei einem Fünftel und im Hinblick auf die Betriebseffekte bei 12 Prozent liegt.

Die für die vorliegende Studie interviewten Expert:innen teilen die Wahrnehmung eines bereits bestehenden, sich tendenziell verschärfenden **Fachkräftemangels**, der sich bereits bei aktueller Auftragslage und Arbeitsmarktsituation in allen PV-relevanten Berufsfeldern bei der Suche nach Personal für die Montage und Installation bemerkbar mache. Diese Einschätzung deckt sich mit Befunden der quantitativen Analysen der Arbeitskräftesituation, die **Anzeichen für bereits bestehende Fachkräftelücken** in einigen PV-relevanten Berufen liefert und zeigt, dass entsprechende Bedarfe in der gesamten Ostregion bestehen, wobei der Stellenandrang für die relevanten Berufe in Niederösterreich und dem Burgenland teilweise noch geringer (und damit der Bedarf nach Fachkräften noch höher) ist als in Wien. Bei der **Anzahl der Lehrlinge** war in der für den PV-Ausbau zentralen Lehrberufsgruppe Elektrotechnik/Elektronik im Zeitraum von 2010 bis 2020 in der gesamten Ostregion ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen. Festzuhalten bleibt vor dem Hintergrund der Analysen der Arbeitskräftesituation auch ein **deutliches Geschlechterungleichgewicht**: Die Frauenanteile bewegen sich in vielen für den PV-Ausbau relevanten technischen und handwerklichen Berufsfeldern nach wie vor auf einem (sehr) niedrigen Niveau.

Im Hinblick auf die ambitionierten Zielsetzungen der Wiener PV-Offensive lautet die geteilte Befürchtung von Expert:innen und Unternehmen, dass sich bereits aktuell wahrgenommene Personalengpässe zu verschärfen drohen und mit der PV-Offensive verbundene Bedarfe nach zusätzlichem Personal für die Planung, Errichtung und Installation neuer Anlagen schwer zu decken sein werden. Dabei kommen mehrere Herausforderungen zum Ausdruck, die die Suche nach geeignetem Personal erschweren. *Erstens* sind die **unternehmensseitig formulierten Anforderungen**, die neben den jeweiligen berufsfachlichen Qualifikationen auch weitere allgemeine Fähigkeiten bzw. Soft Skills umfassen, als hoch einzuschätzen. *Zweitens* handelt es sich bei den einschlägig Qualifizierten – und zwar sowohl bei den Lehrabsolvent:innen (insbesondere bei den Elektriker:innen) als auch bei den Techniker:innen mit Abschlüssen auf HTL- oder Tertiärniveau – um stark nachgefragte **Fachkräfte, die auch außerhalb des PV-Bereichs gesucht werden**.

Wie viele zusätzliche Arbeitskräfte der obengenannten Ausbildungs- und Berufsprofile es konkret brauchen wird, um den im Zuge der Wiener Photovoltaik-Offensive geplanten Ausbau umzusetzen, lässt sich auf Grundlage der vorliegenden Informationen und Analysen nicht beziffern. Allgemeingültige **Quantifizierungen des Zeit- und Personalaufwands** je neuer Anlage oder installierter Leistung in MW_p werden dadurch verunmöglicht, dass dies in Abhängigkeit vielfältiger Faktoren wie etwa der Art und Größe der jeweiligen Anlage und der witterungs- und befestigungsbedingt

unterschiedlichen Komplexität der Planung und Montage stark variiert. Als allgemeine Tendenz kann festgehalten werden, dass der verhältnismäßige Aufwand der Planung und Errichtung je installierter Leistung mit wachsender Anlagengröße in beträchtlichem Ausmaß sinkt, wohingegen der Anteil der Arbeit, die in der Montage auch von Quereinsteiger:innen oder Geringqualifizierten übernommen werden kann, im Kontext der Errichtung von großen bis sehr großen Anlagen unter Standard-Rahmenbedingungen erheblich steigt (vgl. dazu Kapitel 4.2.1).

Die Ergebnisse der Input-Output-Analyse ermöglichen eine grobe **Schätzung der zu erwartenden neu geschaffenen oder gesicherten Arbeitsplätze**, die mit der Umsetzung der PV-Offensive in Verbindung stehen. Die potenziellen direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte¹⁶ der PV-Offensive können kumuliert über den Betrachtungszeitraum 2021 bis 2031 in Österreich zu knapp 5.800 neu geschaffenen oder gesicherten Jahresbeschäftigungsverhältnissen führen, davon knapp 3.400 in der Ostregion (Wien, Niederösterreich und Burgenland). Die **durchschnittlichen jährlichen Beschäftigungseffekte** für die Periode 2021 bis 2031 betragen für **Österreich** ca. **530** Beschäftigungsverhältnisse und für die **Ostregion** ca. **310** Beschäftigungsverhältnisse.

Betrachtet man die beiden Teilbereiche Investitionen und Betrieb der PV-Anlagen, zeigen sich folgende Ergebnisse für die **Ostregion** (Wien, Niederösterreich und Burgenland): Die Beschäftigungseffekte bei den **Investitionen** betragen für den kumulierten Zeitraum 2021 bis 2030 insgesamt ca. 2.900 neu geschaffene oder gesicherte Jahresbeschäftigungsverhältnisse und für den Betrieb der PV-Anlagen ca. 500 Jahresbeschäftigungsverhältnisse. **Jährlich** werden damit durch die getätigten Investitionen in der Periode **2022 bis 2025** in der Ostregion im Schnitt etwa **170** und in der Periode **2026 bis 2030** ca. **420 Jahresarbeitsplätze** geschaffen oder gesichert. Das durch den **Betrieb** der PV-Anlagen entstehende Arbeitsvolumen steigt kontinuierlich an und stagniert ab 2031 bei einem Höchstwert von knapp unter **120 jährlichen Arbeitsplätzen**, welche auch nach Ende der Offensive bestehen bleiben und somit den langfristigen Beschäftigungseffekt darstellen.

In der Praxis kann die Anzahl der mit der Offensive in Zusammenhang stehenden Arbeitsplätze von den berechneten Werten abweichen. Einerseits könnte sie höher sein, da viele der in den PV-relevanten Bereichen beschäftigten Personen, aller Voraussicht nach, auch andere Aufgaben wahrnehmen werden und sich das Arbeitsvolumen somit auf mehr Arbeitsplätze verteilen kann. Andererseits wäre auch eine geringere Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jobs möglich, wenn die entstehende Arbeit aufgrund

¹⁶ Die Begriffe „Beschäftigungseffekte“ bzw. „Arbeitsplätze“ weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. Wenn beispielsweise in 10 Jahren 1.000 Beschäftigungsverhältnisse gesichert werden, bedeutet das, dass für 10 Jahre Arbeit entsteht, die im Durchschnitt 100 Arbeitsplätze sichert.

vieler Überstunden von weniger Personen als dem errechneten Durchschnitt geleistet wird. Die Methode der multiregionalen Input-Output-Analyse lässt zwar keine Unterscheidung zwischen neu geschaffenen und gesicherten Arbeitsplätzen zu, jedoch kann angenommen werden, dass ein **großer Teil der entstehenden Arbeit auf neue Jobs** entfällt, da viele der relevanten Berufsgruppen bereits jetzt von einer starken Auslastung berichten. Zusätzlich führt die Offensive kumuliert (2021-2031) in der Ostregion zu einer **Bruttowertschöpfung in Höhe von rund 240 Mio. Euro** und österreichweit zu Steuern und Abgaben in Höhe von 165 Mio. Euro.

5.2 Handlungsempfehlungen

Vor dem Hintergrund der diskutierten Ergebnisse kann festgehalten werden, dass der im Rahmen der Wiener Offensive geplante Photovoltaikausbau **Beschäftigung in der Ostregion** (und dem Rest Österreichs) schafft und dabei zusätzliche **Arbeitskräfte verschiedener Ausbildungs- und Berufsprofile** erfordert, die derzeit sowohl innerhalb als auch abseits des PV-Sektors sehr gefragt sind. Daraus ergibt sich eine für die erfolgreiche Umsetzung der PV-Offensive zentrale Herausforderung, aber auch großes Potenzial ineinandergreifender Strategien, bereits einschlägig qualifizierte Personen für PV-relevante Berufe zu gewinnen und Personen nach Möglichkeit und Bedarf innerhalb kurzer Zeit zu schulen, sowie auch mittel- und langfristig in die Aus- und Weiterbildung zusätzlicher Fachkräfte zu investieren und damit die Grundlage für langfristiges Wachstum der Branche zu schaffen.

Attraktivität der Beschäftigung im Photovoltaikbereich

Ein grundlegender Handlungsauftrag an Politik und Wirtschaft lautet angesichts der Knappheit verfügbarer Fachkräfte, die **wahrgenommene Attraktivität der Beschäftigung im Photovoltaiksektor** (insbesondere in der elektrotechnischen Planung und der Elektroinstallation von Anlagen) zu erhöhen. Als mögliche Anreize können Unternehmen beispielsweise auf flexible Arbeitszeitmodelle setzen, aber auch auf die Steigerung von Gehältern, wenn die Förder- und Gesamtkostenstruktur und der Markt dies ermöglichen. Auch die Aufklärung über und **Bewusstseinsbildung für die Möglichkeiten und Potenziale von Photovoltaik** spielen in dieser Hinsicht einmal mehr eine wichtige Rolle – und zwar auf allen Ebenen: von den Schulen und der Beratung an den Schnittstellen im Bildungs- und Ausbildungssystem über die Vermittlung und Unterstützung arbeitsuchender Personen bis hin zur breiteren gesellschaftlichen Wahrnehmung.

Langfristig scheint insbesondere ein Fokus auf Schulen und das möglichst frühe Ansetzen bei Jugendlichen wichtig, um darauf hinzuwirken, dass diese bereits in jüngeren Jahren entsprechende Berufsaspirationen formen und die PV-relevanten Ausbildungsschienen

als zukunftsicher und attraktiv wahrnehmen. Im Rahmen thematisch **auf den Umwelt- oder Photovoltaik-Bereich fokussierter Informationsmessen und Jobbörsen** können Interesse an den relevanten Berufsfeldern geweckt und ein direkter Kontakt zwischen Unternehmen und arbeits- oder lehrstellensuchenden Personen hergestellt werden. Eine wichtige spezifische Zielgruppe solcher Anstrengungen sind Mädchen bzw. Frauen, die in den PV-relevanten Ausbildungen und Berufsfeldern nach wie vor deutlich unterrepräsentiert sind.

Ausbildungsanreize

Parallel zu den angesprochenen Ansatzpunkten eines Anwerbens bereits einschlägig ausgebildeter Personen innerhalb und außerhalb Wiens sind im Hinblick auf zukünftige Bedarfe auch **Strategien zur Ausbildung zusätzlicher Arbeitskräfte** gefragt. Die Ergebnisse der vorliegenden Analysen zeigen, dass die Stadt Wien in dieser Hinsicht auf weitgehend bedarfsadäquat eingestufte Erstausbildungen und ein breites Angebot bestehender Aus- und Weiterbildungsangebote¹⁷ zurückgreifen kann. Diese gilt es zu nutzen, zu fördern und im Sinne des angestrebten Photovoltaik-Ausbaus auszubauen und weiterzuentwickeln. Ein wichtiger Adressat:innenkreis **gezielter Anreize für die Inanspruchnahme entsprechender Angebote** sind neben den Auszubildenden selbst auch Betriebe, die im Photovoltaikbereich tätig sind oder interessiert sind, ihr Leistungsangebot auf den Photovoltaik-Bereich zu erweitern und ihren Mitarbeiter:innen entsprechende Weiterbildungen zu ermöglichen.

Der **Lehrausbildung** ist eine besonders zentrale Bedeutung zuzuschreiben. Sie erweist sich für mehrere PV-relevante Berufsfelder als wichtige Ausbildungsschiene zukünftiger Fachkräfte. Vor dem Hintergrund rückläufiger Lehrlingszahlen und einer unternehmensseitig wahrgenommenen Konkurrenz mit dem höheren Schulbereich könnten die Themenbereiche Umwelt und Erneuerbare Energien genutzt werden, um das Image der Lehre aufzuwerten und PV-relevante Lehrberufe als zukunftsfähige und sinnvoll empfundene Jobs zu bewerben. Neben der Lehre in ihrer klassischen Form können auch Ausbildungsmodelle wie beispielsweise die Facharbeiter:innenintensivausbildung, die innerhalb einer verkürzten Lehrzeit im zweiten Bildungsweg zum Lehrabschluss führen, genutzt werden, um zusätzliche Fachkräfte für den Elektrobereich und andere PV-relevante Berufsfelder auszubilden.

Besondere Potenziale liegen darin, über die Lehre und die PV-relevanten Lehrberufe gezielt spezifische Gruppen wie **Mädchen und Frauen** anzusprechen und **Jugendliche mit Migrationshintergrund und ausgrenzungsgefährdete Jugendliche** in das Bildungs- und Ausbildungssystem zu integrieren. Dabei können auch Modelle wie die

¹⁷ Siehe dazu auch Tabelle 1 im Abschnitt 4.2.1, die wichtige Aus- und Weiterbildungsschienen mit relevanten Schwerpunktsetzungen zusammenfasst.

Überbetriebliche Lehrausbildung (ÜBA) und die Kombination von Lehre und Matura eine Möglichkeit sein, möglichst vielfältige Gruppen anzusprechen und im Rahmen der individuellen Möglichkeiten und Interessen abzuholen. Ziel der Stadt Wien kann sein, entsprechende Förderschienen zu nutzen und auszubauen und Unternehmen zu unterstützen, um **gute Rahmenbedingungen** zu schaffen. Zugleich sind aber auch die **Betriebe selbst in der Verantwortung**, (mehr) Lehrlinge auszubilden, diese bis zum erfolgreichen Lehrabschluss (und darüber hinaus) im Beruf zu halten und damit langfristig zur Sicherung des eigenen Fachkräftebedarfs beizutragen.

Potenziale PV- und umweltspezifischer Schwerpunktsetzungen im Ausbildungsangebot

Nicht nur auf dem Qualifikationsniveau der Lehre, sondern auch im Hinblick auf Abschlüsse auf HTL- und Tertiärniveau spielen **relevante Erstausbildungen für Elektrotechnik** eine wichtige Rolle: Sie vermitteln die fundierte Grundausbildung, die aus der Sicht von Unternehmen geschätzt wird und – sofern keine entsprechenden Vorkenntnisse vorhanden sind – nicht innerhalb weniger Monate nachgeholt werden kann. Wenngleich innerhalb oder im Anschluss an solche Ausbildungen erworbene **PV-spezifische Zusatzqualifikationen** in der Regel keine Voraussetzung für den Einstieg in die Branche darstellen, so können entsprechende Weiterbildungslehrgänge, Schulungen und Schwerpunktsetzungen doch einen wichtigen Beitrag zur Deckung zukünftiger Bedarfe leisten. Dabei kann zwischen unterschiedlichen Ausbildungsschienen und Zielgruppen unterschieden werden.

Erstens haben **PV-spezifische Weiterbildungslehrgänge und Schulungen, die sich an ausgebildete Fachkräfte richten**, das Potenzial, Interesse am Thema Photovoltaik zu wecken und damit als „Sprungbrett“ in die Branche zu dienen (Möglichkeit, in den Bereich hineinzuschnuppern und Gefühl für PV als Berufsfeld zu entwickeln). *Zweitens* können zusätzliche Vertiefungsmöglichkeiten und Schwerpunktsetzungen auf Photovoltaik und Erneuerbare Energien **innerhalb relevanter elektrotechnischer Ausbildungen** (Lehre, HTLs, FHs) ein Ansatzpunkt sein, angehende Fachkräfte schon im Rahmen der Ausbildung auf die beruflichen Möglichkeiten in den Themenbereichen der Umwelt und der Erneuerbaren Energien aufmerksam zu machen und diese zielgerichtet auf die Praxis der Branche vorzubereiten.

Drittens spielen PV-spezifische Schulungsangebote auch für jene Berufsfelder, die keine spezifische, abgeschlossene Berufsausbildung oder fundierte technische Grundausbildung voraussetzen, eine Rolle: Im Rahmen **kürzerer Aus- und Weiterbildungslehrgänge** können formal niedrigqualifizierte Personen, aber auch Arbeitskräfte und Arbeitsuchende mit abgeschlossenen Ausbildungen und Hintergründen aus anderen Branchen auf die Berufe in der Photovoltaik-Branche aufmerksam gemacht und innerhalb kurzer Zeit für spezifische Tätigkeitsfelder geschult

werden. Tendenziell arbeitsmarktbenachteiligte Gruppen wie Langzeitarbeitslose können davon profitieren, wenn – wie dies beispielsweise mit der Ausbildung zur/zum Elektropraktiker:in versucht wird – gezielt auf spezifische, relativ eng definierte Aufgabenbereiche vorbereitet und durch den Praxisteil der Ausbildung im Betrieb gute Aussichten für eine anschließende Beschäftigung geschaffen werden.

Positiv hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang das Potenzial der breiten, einem kontinuierlichen Wandel unterworfenen **Landschaft von Programmen und Initiativen**, mit denen auf Stadt- und auf Bundesebene die Ziele verfolgt werden, aktuelle und zukünftige **Fachkräftebedarfe in sogenannten Umweltberufen** bzw. relevanten Berufsfeldern zu decken oder die **Beteiligung von Frauen in den handwerklichen und technischen Berufsfeldern** zu fördern. Zu ersteren zählen beispielsweise die mit April 2022 gestartete Umweltstiftung¹⁸, welche einschlägige Aus- und Weiterbildungen verschiedenster Qualifikationsniveaus unterstützt, und die Initiative „Job PLUS Ausbildung“¹⁹, im Rahmen derer Ausbildungen im Bereich der Installations- und Gebäudetechnik angeboten werden. Gezielt an Frauen richten sich beispielsweise die Möglichkeiten der FEMtech Praktika für Studentinnen naturwissenschaftlich-technischer Bereiche²⁰ und die AMS-Förderschene „FiT – Frauen in Handwerk und Technik“²¹. Im Sinne der Photovoltaik-Offensive genutzt können solche Programme einen wichtigen Beitrag zur Förderung und Attraktivierung PV-relevanter Aus- und Weiterbildung und damit zur Deckung im Zuge des PV-Ausbaus gefragter Fachkräftebedarfe leisten.

Stabilität und Planbarkeit im Kontext aktueller Entwicklungen

Mehrere Herausforderungen sind den Bedarfen nach zusätzlichen Arbeitskräften für den geplanten Ausbau vorgelagert: Die **Notwendigkeit zusätzlicher Unternehmen** und aktuell bestehende große **Unsicherheiten** hinsichtlich der Entwicklung von Preisen sowie Materialverfügbarkeit und Lieferketten können den planmäßigen Ausbau der Photovoltaik-Leistung in Wien gefährden bzw. bremsen. Insbesondere der Mangel an Unternehmen in der PV-Branche stellt eine zentrale Herausforderung dar, zu der zusätzlicher Forschungsbedarf besteht. Diese Aspekte liegen nicht unmittelbar im Einflussbereich der Stadt Wien und standen auch nicht im Zentrum des Erkenntnisinteresses der vorliegenden Studie. Nichtsdestotrotz ergeben sich aus den in den Interviews erhobenen Perspektiven von Stakeholder:innen und Expert:innen aus Unternehmen Möglichkeiten für die Stadt Wien, potenzielle Hürden für die Errichtung

¹⁸ <https://www.bma.gv.at/Services/News/Pr%C3%A4sentation-der-neuen-Umweltstiftung-.html>

¹⁹ <https://www.waff.at/jobs-ausbildung/jobs-mit-ausbildung/technik/installations-und-gebaeudetechnikerin/>

²⁰ <https://www.ffg.at/femtech-praktika>

²¹ <https://www.ams.at/arbeitsuchende/karenz-und-wiedereinstieg/so-unterstuetzen-wir-ihren-wiedereinstieg/fit-frauen-in-handwerk-und-technik>

neuer PV-Anlagen abzubauen, Nachfrage zu stärken und zur wahrgenommenen Stabilität und Planbarkeit im Photovoltaik-Sektor beizutragen.

Ein wichtiger Ansatzpunkt ist hierfür die Etablierung bzw. Aufrechterhaltung **attraktiver, verlässlicher und transparenter Förderschienen**. Aus Unternehmenssicht kommt es bei der konkreten Ausgestaltung solcher Anreizsysteme insbesondere darauf an, dass auf möglichst lange Sicht vorab **Klarheit über die Höhe und die Bedingungen der Vergabe von Förderungen** besteht, um mit diesen Informationen planen und potenziellen Kund:innen klare und gut verständliche Auskünfte geben zu können. Ein weiteres Anliegen besteht darin, bürokratische Abläufe zu vereinfachen und die Anforderungen für die Genehmigung insbesondere kleinerer neuer Anlagen weitestmöglich zu reduzieren, um die im Zuge von **Förder- und Genehmigungsprozessen** vonseiten der Unternehmen aufzuwendenden Zeit- und Personalressourcen geringzuhalten. Eine weitere Möglichkeit, Unternehmen den Umstieg auf den PV-Bereich mit Mitteln aus öffentlicher Hand zu erleichtern, ist die finanzielle Unterstützung für Mitarbeiter:innen, denen die **Inanspruchnahme PV-relevanter Schulungen und Weiterbildungsangebote** ermöglicht wird.

Mithilfe einer intensivierten und gezielten **Aufklärungs- und Kommunikationsarbeit gegenüber Unternehmen** kann es der Stadt Wien gelingen, Anbieter:innen PV-relevanter Dienstleistungen von der steigenden Nachfrage und langfristigen Lukrativität des Photovoltaiksektors zu überzeugen und damit zum (Personal-)Ausbau, zum Umstieg oder zur Erweiterung bestehender Leistungsspektren zu motivieren. Wichtig ist dabei vor allem, **klare Informationen über die Ausbauziele und deren konkreter Umsetzung**, beispielsweise hinsichtlich der geplanten Verteilung der Größenkategorien der Anlagen, zu geben, wie auch bestehende Anreizsysteme und Unterstützungsmöglichkeiten aufzuzeigen.

Eine weitere wichtige Zielgruppe verstärkter **Aufklärungsarbeit und transparenter Kommunikation** sind potenzielle Kund:innen – Privatpersonen und Unternehmen – die in den kommenden Jahren in Photovoltaik investieren und sich entscheiden, PV-Anlagen auf ihren Dächern und Freiflächen errichten zu lassen. Ein zentrales Ergebnis der im Rahmen der vorliegenden Studie geführten Interviews ist, dass Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen und Expert:innen aus Unternehmen das Thema Photovoltaik noch nicht ausreichend in der Bevölkerung angekommen sehen. Ein wichtiges Anliegen besteht deshalb darin, potenzielle Endnutzer:innen über bestehende Förderschienen zu informieren und das **Bewusstsein für die Möglichkeiten und den Nutzen von Photovoltaik** in der Gesamtbevölkerung zu stärken, um damit die Nachfrage nach PV-Leistungen anzukurbeln.

Angesichts aktueller Entwicklungen am Arbeitsmarkt wie auch Ausbauziele anderer Erneuerbarer Energien, wie Wind- und Wasserkraft, aber auch der Wärmewende, ist davon auszugehen, dass die im Kontext eines PV-Ausbaus relevanten Ausbildungs- und Berufsprofile auch in Zukunft gefragt bleiben. Dies gilt nicht nur für Wien, sondern auch für andere Bundesländer. Somit ist anzunehmen, dass PV-relevante Arbeitskräfte *erstens* über den Zeitrahmen der PV-Offensive, *zweitens* über Wien sowie *drittens* über die PV-Branche hinausgehend gefragt bleiben und es sich – insbesondere bei den Fachkräften für die elektrotechnische Planung und Elektroinstallation, aber auch bei den handwerklichen Berufsfeldern – um **zukunftsichere Ausbildungen und Jobs** handelt. Selbst wenn sich die Umsetzung des Ausbaus aufgrund aktueller Herausforderungen in der PV-Branche und im Energiesektor verzögern sollte, scheint es lohnend, in die Förderung relevanter Grundausbildungen zu investieren und mithilfe PV- und umweltspezifischer Schwerpunktsetzungen weitere (angehende) Arbeitskräfte anzusprechen und zu qualifizieren.

6 Verzeichnisse

6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Struktur der Investitionskosten für Photovoltaik-Anlagen.....	17
Abbildung 2: Struktur der Betriebskosten für Photovoltaik-Anlagen	18
Abbildung 3: Entwicklung der Material- und ingenieurtechnischen Fachkräfte in Wien nach Geschlecht	53
Abbildung 4: Entwicklung der Fachkräfte in Baukonstruktions- und verwandten Berufen in Wien	53
Abbildung 5: Entwicklung der Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe in Wien	54
Abbildung 6: Entwicklung der Elektroinstallateur:innen und -mechaniker:innen in Wien	55
Abbildung 7: Anzahl der Lehrlinge (in der Ostregion) in der Lehrberufsgruppe „Elektrotechnik/Elektronik“ im Zeitvergleich (2010 und 2020).....	56
Abbildung 8: Bestandene Lehrabschlussprüfungen für die Lehrberufe Elektronik und Elektrotechnik nach Bundesländern (2021)	57
Abbildung 9: Entwicklung der bestandenen Lehrabschlussprüfungen Elektronik und Elektrotechnik in der Ostregion (2015 – 2021).....	57
Abbildung 10: Steuern und Abgaben der Investitionen, 2021–2030, in Mio. €	61
Abbildung 11: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen nach Bildungsabschluss, Ostregion	63
Abbildung 12: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen nach Ausbildungsfeldern, Ostregion	64
Abbildung 13: Aufschlüsselung der Beschäftigungseffekte des Betriebs in Beschäftigungsjahren nach Geschlecht, Ostregion, 2021-2031.....	66
Abbildung 14: Steuern und Abgaben des Betriebs, 2021–2031, in Mio. €.....	67
Abbildung 15: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs nach Bildungsabschluss, Ostregion	69
Abbildung 16: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs nach Ausbildungsfeldern, Ostregion	70
Abbildung 17: Jährlicher Beschäftigungseffekt in Personenjahren in der Ostregion, 2021-2035	71

Abbildung 18: Aufschlüsselung der Beschäftigungseffekte der Investitionen und des Betriebs in Beschäftigungsjahren nach Geschlecht, Ostregion, 2021-2031 73

Abbildung 19: Steuern und Abgaben der Investitionen und des Betriebs, 2021–2031, in Mio. € 74

Abbildung 20: Heimische und ausländische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte je Mio. Euro Ausgaben bei erneuerbaren und fossilen Technologien 75

6.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht relevanter Aus- und Weiterbildungen im Raum Wien (Auswahl)	30
Tabelle 2: Stellenandrangsziffer für das Jahr 2021 nach Region und Beruf	45
Tabelle 3: Klassifizierung der Anforderungsniveaus nach ISCED 1997 und ISCED 2011	50
Tabelle 4: Statistik Austria, ISCO-08.....	51
Tabelle 5: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Investitionen, 2021–2030 (zu Preisen 2021).....	60
Tabelle 6: Sektorale Aufgliederung der kumulierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Investitionen für die Ostregion nach ÖANCE 2008, 2021–2030	62
Tabelle 7: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Betriebs, kumuliert 2021–2031 sowie jährlich ab 2031 (zu Preisen 2021)	65
Tabelle 8: Sektorale Aufgliederung der kumulierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Betriebs für die Ostregion nach ÖNACE 2008, 2021–2031	68
Tabelle 9: Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Investitionen und des Betriebs, 2021–2031 (zu Preisen 2021)	71
Tabelle 10: Übersicht Wirtschaftssektoren, ÖNACE 2008 Klassifikation	93

6.3 Literaturverzeichnis

- AMS. (Februar 2018). *Berichte und Auswertungen*. Von Zugangswege für ausländische Fachkräfte zum österreichischen Arbeitsmarkt: ein Überblick.: https://www.ams.at/content/dam/dokumente/arbeitsmarktdaten/001_spezialthema_0218.pdf abgerufen
- BGB. (2021). Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzespaket – EAG-Paket.
- Biermayr, P., Dißbauer, C., Eberl, M., Enigl, M., Fechner, H., Fürnsinn, B., . . . Wopienka, E. (2021). *Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2020*.
- Bohlinger, S. (2012). Internationale Standardklassifikation im Bildungswesen. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 16-19.
- Bundesministerium für Arbeit. (2022). *Bundesweite Mangelberufe*. Abgerufen am 29. April 2022 von Leben und Arbeiten in Österreich: <https://www.migration.gv.at/de/formen-der-zuwanderung/dauerhafte-zuwanderung/bundesweite-mangelberufe/>
- Dornmayr, H. (2021). *Lehrlingsausbildung im Überblick 2021. Strukturdaten, Trends und Perspektiven*. Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft.
- Dornmayr, H. (2021). *Lehrlingsausbildung im Überblick 2021. Strukturdaten, Trends und Perspektiven*. Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft.
- Dornmayr, H. (2022). Berufsgruppe Umwelt/Energie/Rohstoffe. Übermittlung per Email am 28.04.2022.
- Dornmayr, H., & Nowak, S. (2019). *Lehrlingsausbildung im Überblick 2019. Strukturdaten, Trends und Perspektiven*. Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft.
- Dornmayr, H., & Nowak, S. (2020). *Lehrlingsausbildung im Überblick 2020. Strukturdaten, Trends und Perspektiven*. Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft.
- Dornmayr, H., & Riepl, M. (2021). *Unternehmensbefragung zum Fachkräftebedarf/-mangel 2021, Fachkräft radar 2021*. Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft.
- E-Control. (2010). *Ökostrombericht 2010*. Wien.
- E-Control. (2020). *Ökostrombericht 2020*. Wien: E-Control.
- European Commission. (kein Datum). *ISCED-Classification. Correspondence between ISCED 2011 and ISCED 1997 levels*. Abgerufen am 29. April 2022 von https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1978984/6037342/Comparability_ISCED_2011_ISCED_1997.pdf

- Fink, M., Titelbach, G., Vogtenhuber, S., & Hofer, H. (2015). *Gibt es in Österreich einen Fachkräftemangel? Analyse anhand von ökonomischen Knappheitsindikatoren. Projektbericht*. Wien: Institut für Höhere Studien.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. Aufl. Weinheim: Beltz Juventa.
- Lappöhn, S., Angleitner, B., Bürscher, T., Laa, E., Mateeva, L., Plank, K., . . . Kimmich, C. (2022). *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung zur Ökostrommilliarde*. Wien: IHS.
- Leonhartsberger, K., Müllner, T., & Ettwein, F. (2021). Investition in die Zukunft. Präsentation der Studie zu Anschaffungskosten in der Photovoltaik. *PV Kongress 2021*. Wien: FH Technikum Wien.
- Leontief, W. (1936). Quantitative Input and Output Relations in the Economic System of the United States. *The Reviews of Economic Statistics* 18, Nr. 3, 105-125.
- Lindner, P. (29. Jänner 2021). *Wien startet größte Photovoltaik-Offensive der Geschichte*. Von ots.at: https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20210129_OTS0048/wien-startet-groesste-photovoltaik-offensive-der-geschichte abgerufen
- Lindner, P. (4. Jänner 2022). *Czernohorszky/Gaál/Hanke: Wiener Photovoltaik-Offensive ist ein starker Booster für die Energiewende*. Von ots.at: https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20220104_OTS0055/czernohorszkygalhanke-wiener-photovoltaik-offensive-ist-ein-starker-booster-fuer-die-energiewende abgerufen
- Photovoltaic Austria. (2022). *PV-Profisuche*. Von pvaustria.at: <https://pvaustria.at/pv-profi/> abgerufen
- Resch, G., Schöniger, F., Schipfer, F., Esterl, T., Mayr, C., Monsberger, C., . . . J. (2021). *Gutachten zu den Betriebs- und Investitionsförderungen im Rahmen des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes (EAG). Stand 15. November 2021*. Wien: BMK.
- Stadt Wien. (2020). *Die Fortschrittskoalition für Wien. Koalitionsabkommen 2021*. Wien.
- Statistik Austria. (01. 12 2021). *Klassifikationsdatenbank, ÖNACE 2008 Struktur*. Von Statistik Austria (2021c): Klassifikationsdatenbank, http://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/klassifikationsdatenbank/index.html abgerufen
- Statistik Austria. (2021). Klassifikationsdatenbank: ÖCPA 2015 - Struktur.
- Statistik Austria. (2022a). Abgestimmte Erwerbsstatistik - Pendlerzeitreihe ab 2009.
- Statistik Austria. (2022b). *Austrian Micro Census - Labour Force Survey Yearly Data from STATcube – Statistical Database of STATISTICS AUSTRIA*.

Statistik Austria. (2022d). *Ö-ISCO 08 Einführung (Ö-Version der ISCO 08)*. Von Klassifikationsdatenbank der Statistik Austria:
http://www.statistik.at/KDBWeb/kdb_DownloadsAnzeigen.do?KDBtoken=ignore
 abgerufen

UNESCO. (2011). *International Standard Classification of Education 2011*. Paris.

UNESCO. (2015). *International Standard Classification of Education. Fields of education and training 2013 (ISCED-F 2013) - Detailed field descriptions*. Montreal: UNESCO.

Wirtschaftskammern Österreichs. (6. 4 2022). *WKO Lehrlingsstatistik*. Von
<https://www.wko.at/service/zahlen-daten-fakten/daten-lehrlingsstatistik.html>
 abgerufen

WKO. (15. March 2022). *WKO Statistik*. Von WKO Fachkräfte-Radar - Stellenandrang nach Berufsgruppen: <https://wko.at/statistik/fachkraefte/themen/stellenandrang.html>
 abgerufen

WKO Elektrotechnik. (kein Datum). *Welche Gewerbeberechtigung für die Errichtung von PV-Anlagen erforderlich ist*. Abgerufen am 04 2022 von <https://pvaustria.at/wp-content/uploads/Gewerbeberechtigung-Errichtung-PV.pdf>

6.4 Abkürzungsverzeichnis

Besch.	Beschäftigungsjahre
BWS	Bruttowertschöpfung
EAG	Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz
IHS	Institut für Höhere Studien
ISCED	<i>International Standard Classification of Education</i>
kW _p	Kilowatt _{peak}
LAP	Lehrabschlussprüfung
MW _p	Megawatt _{peak}
NACE	<i>Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne</i> = Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der europäischen Gemeinschaft
PV	Photovoltaik
TWh	Terawattstunden
VZÄ	Vollzeitäquivalente

7 Anhang

Tabelle 10: Übersicht Wirtschaftssektoren, ÖNACE 2008 Klassifikation

ÖNACE (Wirtschaftszweige)		ÖNACE (Wirtschaftszweige)	
01	Landwirtschaft, Jagd und damit verbundene Tätigkeiten	22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
02	Forstwirtschaft und Holzeinschlag	23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
03	Fischerei und Aquakultur	24	Metallerzeugung und –bearbeitung
05	Kohlenbergbau	25	Herstellung von Metallerzeugnissen
06	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen
07	Erzbergbau	27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	28	Maschinenbau
09	Erbringung von Dienstleistungen für den Bergbau und für die Gewinnung von Steinen und Erden	29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	30	Sonstiger Fahrzeugbau
11	Getränkeherstellung	31	Herstellung von Möbeln
12	Tabakverarbeitung	32	Herstellung von sonstigen Waren
13	Herstellung von Textilien	33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen
14	Herstellung von Bekleidung	35	Energieversorgung
15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	36	Wasserversorgung
16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	37	Abwasserentsorgung
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	38	Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen; Rückgewinnung
18	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	39	Beseitigung von Umweltverschmutzungen und sonstige Entsorgung
19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	41	Hochbau
20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	42	Tiefbau
21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen		

ÖNACE (Wirtschaftszweige)		ÖNACE (Wirtschaftszweige)	
43	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Bauinstallation und sonstiges Ausbaugewerbe	68	Grundstücks- und Wohnungswesen
45	Handel mit Kraftfahrzeugen, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	69	Rechts- und Steuerberatung, Wirtschaftsprüfung
46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen und Krafträdern)	70	Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Unternehmensberatung
47	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	71	Architektur- und Ingenieurbüros; technischen, physikalische und chemische Untersuchung
49	Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen	72	Forschung und Entwicklung
50	Schifffahrt	73	Werbung und Marktforschung
51	Luftfahrt	74	Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten
52	Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr	75	Veterinärwesen
53	Post-, Kurier- und Expressdienste	77	Vermietung von beweglichen Sachen
55	Beherbergung	78	Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften
56	Gastronomie	79	Reisebüros, Reiseveranstalter und Erbringung sonstiger Reservierungsdienstleistungen
58	Verlagswesen	80	Wach- und Sicherheitsdienste sowie Detekteien
59	Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos; Tonstudios und Verlegen von Musik	81	Gebäudebetreuung; Garten- und Landschaftsbau
60	Rundfunkveranstalter	82	Erbringung von wirtschaftlichen Dienstleistungen für Unternehmen und Privatpersonen a.n.g.
61	Telekommunikation	84	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung
62	Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie	85	Erziehung und Unterricht
63	Informationsdienstleistungen	86	Gesundheitswesen
64	Erbringung von Finanzdienstleistungen	87	Heime (ohne Erholungs- und Ferienheime)
65	Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)	88	Sozialwesen (ohne Heime)
66	Mit Finanz- und Versicherungsdienstleistungen verbundene Tätigkeiten	90	Kreative, künstlerische und unterhaltende Tätigkeiten

ÖNACE (Wirtschaftszweige)		ÖNACE (Wirtschaftszweige)	
91	Bibliotheken, Archive, Museen, botanische und zoologische Gärten	96	Erbringung von sonstigen überwiegend persönlichen Dienstleistungen
92	Spiel-, Wett- und Lotteriewesen	97	Private Haushalte mit Hauspersonal
93	Erbringung von Dienstleistungen des Sports, der Unterhaltung und der Erholung	98	Herstellung von Waren und Erbringung von Dienstleistungen durch private Haushalte für den Eigenbedarf ohne ausgeprägten Schwerpunkt
94	Interessenvertretungen sowie kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen (ohne Sozialwesen und Sport)	99	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften
95	Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern		

Quelle: Eigene Darstellung, (Statistik Austria, 2021).