



## **Photovoltaik- und Windkraftausbau in Niederösterreich**

### **Potenziale und Herausforderungen für Wirtschaft und Arbeitsmarkt**

Projektleitung AMS NÖ:

Karmen Frena, Daniel Riegler

Autor\_Innen IHS:

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



Wien, Jänner 2023

Endbericht

31. Jänner 2023

# Photovoltaik- und Windkraftausbau in Niederösterreich

## Potenziale und Herausforderungen für Wirtschaft und Arbeitsmarkt

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

**Unter Mitarbeit von**

Monika Mühlböck

**Studie im Auftrag**

des AMS Niederösterreich



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN  
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES  
Vienna

---

**Autor:innen**

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

**Unter Mitarbeit von**

Monika Mühlböck

**Titel**

Photovoltaik- und Windkraftausbau in Niederösterreich. Potenziale und Herausforderungen für Wirtschaft und Arbeitsmarkt

**Kontakt**

T +43 1 59991-213

E [kimmich@ihs.ac.at](mailto: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](http://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.*

## Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, die ökonomischen und arbeitsmarktbezogenen Aspekte des bis 2030 geplanten Ausbaus von Photovoltaik und Windkraft in Niederösterreich umfassend zu analysieren. Dabei kommt ein Forschungsdesign mehrerer eng miteinander verschränkter Analyseschritte zum Einsatz, die sowohl quantitative als auch qualitative methodische Ansätze umfassen. Die Synthese der Erkenntnisse dieser Analysen bildet die Grundlage für die Formulierung von Empfehlungen, die primär auf die Einflussmöglichkeiten des AMS Niederösterreich abzielen, aber auch andere relevante Handlungsfelder und Akteur:innen aufzeigen.

Im qualitativen Teil der Studie werden mittels 20 leitfadengestützter Interviews vielfältige Erfahrungen und Expertise aus der Praxis von Unternehmen sowie Aus- und Weiterbildungseinrichtungen erhoben und analysiert. Die Berufsfelder der technischen Planer:innen und Projektentwickler:innen wie auch der Elektrotechniker:innen bzw. Elektroinstallateur:innen stellen sich als die beiden zentralen Berufsfelder heraus, hinsichtlich derer schon zum aktuellen Zeitpunkt Engpässe wahrgenommen und mit dem Blick in die Zukunft große zusätzliche Bedarfe erwartet werden. Ebendiese Tätigkeiten sind aus der Perspektive der Interviewpartner:innen von den Anforderungen fundierter technischer Grundausbildungen gekennzeichnet, welche von kürzeren Schulungen oder Weiterbildungsangeboten zwar sinnvoll ergänzt, nicht aber ersetzt werden können. Eine zentrale Notwendigkeit wird vor diesem Hintergrund darin gesehen, mehr Personen über die Erstausbildungen der Lehre, Fachschulen und HTL Elektrotechnik wie auch facheinschlägige FH- und Universitätsstudiengänge auszubilden und für die PV- und Windkraftbranche zu gewinnen. Gleichzeitig werden aber auch Bedarfe und Potenziale aufgezeigt, Personen im zweiten Bildungsweg zu Fachkräften auszubilden, für Tätigkeiten mit geringeren Qualifikationsanforderungen (um-) zu schulen wie auch PV- und windkraftspezifisch weiterzubilden.

Im Rahmen der quantitativen Analyse der Arbeitskräftesituation wird an die Ergebnisse der qualitativen Interviews zur Beschreibung der aktuellen Fachkräftesituation angeknüpft. Aufbauend auf den Erkenntnissen hinsichtlich der relevanten Berufsgruppen werden aktuelle sekundärstatistische Daten in Bezug auf die derzeitige Arbeitskräftesituation analysiert, wobei die gesamte Entwicklungslaufbahn von der Schulstatistik und der Lehrlingsstatistik bis zum Mikrozensus der Arbeitskräfteerhebung und den aktuellen Gegebenheiten am Arbeitsmarkt mit dem WKO-Fachkräfte-Radar in den Blick genommen wird. Die Ergebnisse der quantitativen Analyse bekräftigen die Einschätzungen aus dem qualitativen Modul dahingehend, dass einerseits bereits akute Engpässe an qualifizierten Fachkräften – besonders in der Gruppe der Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen – verzeichnet werden, und andererseits die

Anzahl der Lehrlinge in der Lehrberufsgruppe Elektronik/Elektrotechnik und der absolvierten Lehrabschlussprüfungen in Niederösterreich deutlich zurückgegangen ist, ebenso wie die Anfänger:innen- und Absolvent:innenzahlen von Schüler:innen der relevanten Fachschulen und Höheren Technischen Lehranstalten.

Die Ergebnisse aus den qualitativen Interviews und der quantitativen Analyse werden um eine multiregionale Input-Output-Analyse zur Quantifizierung der ökonomischen Effekte des PV- und Windkraftausbaus 2022 bis 2031 ergänzt, wobei die Investitionstätigkeiten mit 2030 abgeschlossen werden und 2031 als erstes Jahr mit vollen Betriebseffekten miteinbezogen wird. Die Effekte des Betriebs der Anlagen steigen mit fortschreitendem Ausbau jährlich an und bleiben auch nach der betrachteten Periode bestehen. Die Berechnungen kommen zum Ergebnis, dass über den Betrachtungszeitraum in Niederösterreich eine Bruttowertschöpfung (BWS) in Höhe von rund 433 Mio. Euro und durchschnittlich jährlich etwa 540 vollzeitäquivalente Arbeitsplätze (VZÄ)<sup>1</sup> mit den Investitionen in den Photovoltaikausbau (Summe direkt und indirekt, induziert) in Verbindung stehen. Durch den Betrieb der neuen PV-Anlagen entsteht insgesamt (direkt, indirekt und induziert) eine BWS von 37 Mio. Euro in Niederösterreich, wobei über die Vorleistungsketten ein deutlich größerer Teil ins restliche Österreich abfließt. Im Jahresdurchschnitt werden in Niederösterreich knapp unter 90 VZÄ gesichert. Die Investitionen in die Windkraft ergeben in Niederösterreich über die Periode 2022 bis 2030 eine BWS in Höhe von 242 Mio. Euro und sichern im jährlichen Durchschnitt rund 280 VZÄ. Durch die Betriebskosten der Windkraftanlagen wird in Niederösterreich bis 2031 eine zusätzliche BWS in Höhe von 31 Mio. Euro generiert. Dazu kommen im Durchschnitt pro Jahr rund 260 gesicherte oder neu geschaffene VZÄ.

Die vorliegende Studie kommt zum Ergebnis, dass im Kontext des geplanten Ausbaus von PV und Windkraft zusätzliche Bedarfe nach Arbeitskräften entstehen und dabei verschiedene Ausbildungs- und Berufsfelder an Bedeutung gewinnen. Die Rolle der BerufsInfoZentren und ihrer Berater:innen ist es, Klient:innen adäquate Schulungs- und Beschäftigungschancen aufzuzeigen und dabei ein realistisches Bild der vielfältigen PV- und windkraftrelevanten Berufe zu vermitteln. Bestehende AMS-Förderprogramme können im Sinne des Ausbaus genutzt, beworben und weiter ausgebaut werden, um zusätzliche Fachkräfte insbesondere für den Bereich der Elektrotechnik auszubilden und verstärkt auch Frauen für die gefragten Berufe zu gewinnen. Darüberhinausgehend sind

---

<sup>1</sup> Beschäftigungseffekte weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen, wahlweise in Beschäftigungsverhältnissen oder vollzeitäquivalenten Arbeitsplätzen (VZÄ), hin. Wenn beispielsweise in zehn Jahren 1.000 VZÄ gesichert werden, bedeutet das, dass für zehn Jahre Arbeit entsteht, die im Sektordurchschnitt 100 VZÄ sichert. In dieser Studie spannt sich der Betrachtungszeitraum über jeweils neun Jahre (Investitionen: 2022–2030; Betrieb: 2023–2031), weshalb die Anzahl an VZÄ im jährlichen Durchschnitt für neun Jahre gesichert wird.

auch die Unternehmen selbst gefragt und braucht es breite Initiativen wie auch das Engagement eines umfassenden Netzwerks der im Kontext von Aus- und Weiterbildung relevanten Akteur:innen, um bestehende und zukünftige Bedarfe zu decken und die Chancen des Ausbaus als Impuls für den Arbeitsmarkt bestmöglich zu nutzen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Forschungsdesign</b> .....	<b>11</b>
2.1	Qualitative Interviews.....	11
2.2	Quantitative Analyse der Arbeitskräftesituation .....	12
2.3	Multiregionale Input-Output-Analyse .....	13
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>19</b>
3.1	Qualitative Analyse der Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe .....	19
3.1.1	Einordnung und Übersicht: Wen braucht es für den Ausbau? .....	19
3.1.2	Perspektive der Unternehmen.....	22
3.1.3	Perspektive der Auszubildenden .....	33
3.1.4	Breitere Einschätzungen und Ausblick.....	42
3.2	Quantitative Analyse der Arbeitskräftesituation .....	47
3.2.1	WKO Fachkräfte-Radar.....	47
3.2.2	Mikrozensus Arbeitskräfteerhebung .....	54
3.2.3	Lehrlingsstatistik .....	58
3.2.4	Schulstatistik .....	62
3.3	Multiregionale Input-Output-Analyse .....	68
3.3.1	Photovoltaik.....	68
3.3.2	Windkraft .....	84
<b>4</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>102</b>
4.1	Diskussion zentraler Erkenntnisse .....	102
4.2	Handlungsempfehlungen .....	105
<b>5</b>	<b>Verzeichnisse</b> .....	<b>110</b>
5.1	Abbildungsverzeichnis .....	110
5.2	Tabellenverzeichnis .....	112
5.3	Literaturverzeichnis .....	114
5.4	Abkürzungsverzeichnis .....	116
<b>6</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>117</b>



# 1 Einleitung

Die Dringlichkeit der Energiewende ist aufgrund der Klimakrise bereits seit einigen Jahr(zehnt)en präsent, wobei die Ziele des Pariser Klimaabkommens zur Begrenzung der globalen Erderwärmung auf deutlich unter zwei Grad Celsius als Kompass zur Navigation einer entsprechenden Klimapolitik gesehen werden können. Die aktuelle geopolitische Situation aufgrund des Russland-Ukraine-Kriegs und die dadurch ausgelöste Energiepreiskrise verdeutlicht die Notwendigkeit einer raschen und grünen Energiewende noch zusätzlich. Auf dem Weg zur CO<sub>2</sub>-Neutralität zählen Erneuerbare Energieträger zu den großen Hoffnungsträgern und gelten – neben der Verringerung des Energiebedarfs – als wesentlicher Bestandteil der Energiewende, um den Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger mittels umweltfreundlicher Energietechnologien zu erreichen. Bis 2030 soll der inländische Strombedarf in Österreich national bilanziell zu 100 Prozent mit Erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden, wie in dem im Jahr 2021 beschlossenen Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) rechtlich verankert wurde. Dabei soll der Großteil des österreichweiten Ausbauziels von 27 Terawattstunden (TWh) durch Photovoltaik (11 TWh) und Windkraft (10 TWh) gedeckt werden.

Niederösterreich hat in puncto Stromversorgung aus Erneuerbaren Energiequellen eine Sonderrolle inne, da es bereits seit dem Jahr 2015 100 Prozent seines gesamten Strombedarfs mit erneuerbaren Quellen decken kann (Böswarth-Dörfler & Fischer, 2019). Dieser Umstand ist auch darauf zurückzuführen, dass das Flächenbundesland Niederösterreich enorme Potenziale für Windkraft und Photovoltaik bietet und diese bereits seit geraumer Zeit mobilisiert. Trotz der bereits hohen Stromproduktion aus Erneuerbaren Energieträgern hat sich das Land Niederösterreich mit dem „NÖ Klima und Energiefahrplan 2020–2030“ ambitionierte Ziele, besonders für den Ausbau von Photovoltaik und Windkraft, gesetzt (Böswarth-Dörfler & Fischer, 2019). Auch die Studie „Klima- und Energiestrategien der Länder“ der Österreichischen Energieagentur (Baumann, Dolna-Gruber, Goritschnig, Pauritsch, & Rohrer, 2021) zeigt die Wichtigkeit von Photovoltaik und Windkraft für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Niederösterreich auf. Im Oktober 2022 wurden neue, noch ambitioniertere Ausbauziele vom Land Niederösterreich definiert (Fischer, 2022a). Die aktuell durch Photovoltaik generierte Strommenge soll demnach von etwa 663 Gigawattstunden (GWh) Ende 2021 auf 3.000 GWh erhöht und die mithilfe von Windkraft produzierte Strommenge von 4.150 GWh (Stand Ende 2021) auf 8.000 GWh gesteigert werden.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Auskünfte zum Status quo bei Windkraft und PV sowie zu den neuen Ausbauzielen per E-Mail von Josef Fischer, Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft (Fischer, 2022a; Fischer, 2022b).

Die Umsetzung dieses ambitionierten Ausbaus von Photovoltaik und Windkraft in Niederösterreich birgt sowohl Potenziale als auch Herausforderungen für Wirtschaft und Arbeitsmarkt. Entlang der Wertschöpfungsketten sichert die österreichische Photovoltaik- und Windkraftbranche bereits aktuell tausende Arbeitsplätze in Produktion, Planung, Errichtung und Betrieb der Anlagen bis hin zu Forschung und Entwicklung.<sup>3</sup> Ein Ausbau von Photovoltaik und Windkraft in Niederösterreich bedeutet also nicht nur die Sicherung der Arbeitsplätze von bereits in der Branche tätigen Fachkräften, sondern bedarf auch der Einbindung zusätzlicher Arbeitskräfte in Niederösterreich. Der Ausbau von Photovoltaik und Windkraft kann also als Impuls für den Arbeitsmarkt gesehen werden, der Chancen in diesen Branchen für unterschiedlichste Arbeitnehmer:innen und in Aus- oder Weiterbildung befindlichen Personen bietet.

Es ist das Ziel der vorliegenden Studie, diese ökonomischen und arbeitsmarktbezogenen Aspekte des Ausbaus von Photovoltaik- und Windkraftanlagen umfassend zu analysieren. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Frage, welche Qualifikationen und Fähigkeiten Personen für die PV- und windkraftrelevanten Berufe mitbringen sollen und welche Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten in diesem Zusammenhang wichtig sind. Auch wird die Frage aufgegriffen, ob und in welchen Bereichen sich im Kontext des Ausbaus von PV und Windkraft auch Möglichkeiten für Quereinsteiger:innen, formal Geringqualifizierte und/oder arbeitslos gemeldete Personen eröffnen.

Das Forschungsdesign dieser Studie beruht auf mehreren, eng miteinander verschränkten Analyseschritten, die sowohl quantitative als auch qualitative methodische Ansätze umfassen und in Kapitel 2 detailliert beschrieben sind. Die Ergebnisse der umfangreichen Analysen sind Gegenstand des dritten Kapitels dieses Berichts. Anschließend werden die zentralen Erkenntnisse der Studie in Kapitel 4 modulübergreifend diskutiert und daraus abgeleitete Empfehlungen formuliert.

---

<sup>3</sup> Biermayr, P.; Dißauer, C.; Eberl, M.; Enigl, M.; Fechner, H.; Fürnsinn, B.; Jaksch-Fliegenschnee, M.; Leonhartsberger, K.; Moidl, S.; Prem, E.; Schmidl, C.; Strasser, C.; Weiss, W.; Wittmann, M.; Wonisch, P. und Wopienka, E. (2021): Innovative Energietechnologien in Österreich. Marktentwicklung 2020.

## 2 Forschungsdesign

Das Forschungsdesign der vorliegenden Studie umfasst drei Analyseschritte, die eng miteinander verschränkt sind und sowohl quantitative als auch qualitative Ansätze beinhalten. Im Folgenden werden diese genauer beschrieben.

### 2.1 Qualitative Interviews

Im qualitativen Teil der Studie werden vielfältige Erfahrungen und Expertise aus der Unternehmens- und Ausbildungspraxis erhoben und analysiert, um auf dieser Grundlage ein tiefergehendes Verständnis für die im Kontext des Ausbaus entstehenden Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe zu entwickeln. Die empirische Grundlage bilden insgesamt 20 leitfadengestützte Interviews, die im Herbst 2022 vom Forscher:innenteam geführt und inhaltlich strukturierend ausgewertet wurden.

Die Identifikation möglicher Interviewpartner:innen erfolgte zunächst auf der Basis eigener Recherchen relevanter Institutionen, Aus- und Weiterbildungen und Unternehmen und wurde in weiterer Folge mithilfe der im Rahmen erster Interviews erworbenen Erkenntnisse validiert und erweitert. Insgesamt wurden *20 Interviews mit 24 Personen (fünf weiblich, 19 männlich)*<sup>4</sup> geführt und damit die Erfahrungen aus elf Unternehmen und sieben Aus- und Weiterbildungseinrichtungen erhoben sowie drei Personen in einer Rolle als Expert:innen mit relevantem Arbeitsmarkt- und Branchenwissen befragt.<sup>5</sup>

- Als *Expert:innen mit studienrelevantem Arbeitsmarkt- und Branchenwissen* sowie Wissen über den PV- und Windkraftausbau in Niederösterreich wurden Personen mit einschlägigen beruflichen Tätigkeiten in den Bereichen Politik, Interessensvertretung und Forschung ausgewählt.
- Die Gruppe der mit den Interviews abgedeckten Unternehmen umfasst elf Unternehmen mit niederösterreichischen Standorten – darunter *sieben Unternehmen, die große Windkraft- und PV-Anlagen planen und projektieren, und vier Elektroinstallationsbetriebe, zu deren Leistungsspektrum die Planung und Installation schwerpunktmäßig kleinerer PV-Anlagen zählt*. Dabei wurde eine möglichst heterogene Auswahl angestrebt, die unterschiedliche Unternehmensgrößen und PV- und windkraftrelevante Schwerpunkte sowie geografisch innerhalb des Bundeslandes Niederösterreich möglichst

<sup>4</sup> Dass die Summe der Personen die Anzahl der 20 Interviews übersteigt, ergibt sich daraus, dass einige der Interviews mit zwei Interviewpartner:innen geführt wurden.

<sup>5</sup> Dass die Summe der Unternehmen, Aus- und Weiterbildungseinrichtungen und Expert:innen die Anzahl der 20 Interviews übersteigt, ergibt sich daraus, dass eine Person in einer Doppelrolle als Expert:in und Person aus einem Unternehmen befragt wurde.

verschiedene Standorte abdeckt. Befragt wurden jeweils ein oder zwei Personen mit Funktionen in der Geschäftsführung und/oder Projektleitung.

- Auch bei der Auswahl der Aus- und Weiterbildungseinrichtungen wurde auf ein Spektrum möglichst heterogener, für die Fragestellungen der Studie relevanter Erfahrungen gesetzt: Der Kreis der Ausbildenden umfasst zwei Auszubildende aus einschlägigen *Studiengängen an Fachhochschulen*, vier Auszubildende aus den Bereichen der *Lehre* und der *Höheren Technischen Lehranstalten (HTL)* sowie zwei Einrichtungen, die *PV- und windkraftrelevante Weiterbildungen* für Berufstätige oder arbeitslos gemeldete Personen anbieten.<sup>6</sup> Es wurden Aus- und Weiterbildungseinrichtungen mit Standorten in der Ostregion gewählt, die Personen im und aus dem Raum Niederösterreich und Umgebung aus- oder weiterbilden. Die Interviews wurden mit Auszubildenden geführt, die innerhalb ihrer Aus- oder Weiterbildungseinrichtungen eine leitende Rolle innehaben oder Verantwortung für die studienrelevanten Fachbereiche, Studien- oder Lehrgänge tragen und teilweise selbst in diesen Bereichen ausbilden bzw. unterrichten.

Die Interviews wurden überwiegend online per Videokonferenz, in drei Fällen auch persönlich an den Standorten der Ausbildungseinrichtungen bzw. des Unternehmens von jeweils einer oder zwei Interviewerinnen geführt, aufgezeichnet und im Anschluss an das Gespräch in Form detaillierter Protokolle verschriftlicht. Die Analyse des damit gesammelten Interviewmaterials erfolgte inhaltlich strukturierend nach Kuckartz (2018). Im Zuge des mehrstufigen Codierverfahrens wurden die Aussagen der Interviewpartner:innen zunächst nach breiten Themen geordnet und diese anhand des Materials weiter ausdifferenziert. Das dabei entstandene Kategoriensystem bildete den Rahmen, mit dem im nächsten Schritt alle Interviews codiert und die Erfahrungen und Einschätzungen der Interviewpartner:innen analysiert wurden.

## 2.2 Quantitative Analyse der Arbeitskräftesituation

Im Zuge der quantitativen Analyse der Arbeitskräftesituation von für den PV- und Windkraftausbau relevanten Berufsgruppen wurden unterschiedliche sekundärstatistische Datenquellen als Ausgangsbasis herangezogen, um einerseits einen ersten Überblick über den Status quo der bereits ausgebildeten Fachkräfte zu bekommen und andererseits die Entwicklung der Lehrlings- und Schüler:innenzahlen dahingehend zu betrachten, ob Verschiebungen und Tendenzen in eine Richtung beobachtet werden können. Folgende Datenquellen wurden dabei herangezogen:

---

<sup>6</sup> Dass die Summe der Aus- und Weiterbildungsbereiche die Anzahl der sieben Interviews mit Aus- und Weiterbildungseinrichtungen übersteigt, ergibt sich daraus, dass mit einem Interview zwei unterschiedliche Bereiche abgedeckt wurden.

- WKO Fachkräfte-Radar
- Mikrozensus Arbeitskräfteerhebung der Statistik Austria
- Lehrlingsstatistik der WKO
- Schulstatistik der Statistik Austria

Nähere Informationen zu den Datenquellen finden sich im Ergebniskapitel 3.2, wo die vorhandenen Daten für die PV- und windkraftrelevanten Berufsgruppen und Ausbildungsschienen in Niederösterreich dargestellt, beschrieben und mithilfe grafischer Aufbereitungen veranschaulicht werden.

## 2.3 Multiregionale Input-Output-Analyse

Für die Quantifizierung der voraussichtlichen volkswirtschaftlichen Effekte des Ausbaus von Windkraft und Photovoltaik in Niederösterreich wird die multiregionale Input-Output-Analyse herangezogen. Der Betrachtungszeitraum reicht vom Beginn des Jahres 2022 bis Ende 2030 und inkludiert zusätzlich das Jahr 2031 als erstes Jahr, in dem alle neu errichteten PV- und Windkraftanlagen in Betrieb sind.<sup>7</sup> Mithilfe dieser Methode können die Beiträge des geplanten Photovoltaik- und Windkraft-Ausbaus zu Wertschöpfung, Beschäftigung, Steuern und Abgaben abgebildet werden.

Die Input-Output-Analyse basiert methodisch auf den Arbeiten von Leontief (1936) und ist Teil der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Als Datengrundlage werden die Input-Output-Tabellen herangezogen, die für Österreich jährlich von der Statistik Austria veröffentlicht werden. Der Grundgedanke besteht in der Betrachtung der Volkswirtschaft Österreich als ein geschlossenes System miteinander verflochtener Wirtschaftsbereiche, die jeweils Leistungsströme beziehen und abgeben.

Die Impulse der Tätigkeiten eines jeden Unternehmens durch die benötigten Vorleistungsgüter und -dienstleistungen lösen wirtschaftliche Aktivitäten in den vorgelagerten Sektoren aus, 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 der Input-Output-Tabelle werden Multiplikatoren abgeleitet, welche die sektoralen Verflechtungen innerhalb der österreichischen Volkswirtschaft und ebendieser mit dem Ausland abbilden. Im Rahmen dieser Studie werden allerdings nur die Ergebnisse der Effekte innerhalb Österreichs

---

<sup>7</sup> Da angenommen wird, dass die Betriebskosten erst jeweils im Folgejahr für die neu errichteten Anlagen anfallen, wird ab dem Jahr 2023 mit Betriebskosten gerechnet. Diese steigen mit zunehmender Anzahl an neu errichteten PV- und Windkraftanlagen jährlich an. Das heißt, dass Investitionseffekte im Zeitraum 2022 bis 2030 entstehen, während die dazugehörigen Betriebseffekte um ein Jahr verschoben, 2023 bis 2031, anfallen. Die vollen Betriebseffekte bleiben bestehen, solange die Anlagen in Betrieb bleiben.

dargestellt. Die Darstellung des aus einer Nachfrage resultierenden multiplikativ verstärkten gesamtwirtschaftlichen Effekts ist Ziel der Input-Output-Analyse. Es wird zwischen direkten, indirekten und induzierten Effekten unterschieden:

- *Direkte Effekte* sind jene, die unmittelbar in den durchführenden Unternehmen entstehen. Sie umfassen Ausgaben für das Personal, Betriebsüberschüsse und Abschreibungen. So werden beispielsweise durch die Wartung einer PV-Anlage oder einer Windkraftanlage im jeweiligen durchführenden Unternehmen Arbeitskräfte benötigt, Wertschöpfung generiert sowie ein Rückfluss an Steuern und Abgaben erzeugt. Direkte Effekte werden im Ergebniskapitel nur bei den Betriebseffekten ausgewiesen, da Investitionen im Sinne der Input-Output-Analyse als Vorleistungen kategorisiert werden und damit zu den indirekten Effekten zählen.
- *Indirekte Effekte* entstehen aufgrund der vorgelagerten Sektoren, welche Vorleistungsgüter und -dienstleistungen liefern, beispielsweise durch die Tätigkeiten von Photovoltaik-Anlagenplaner- und -errichter:innen, die wiederum ihre PV-Module von anderen Unternehmen beziehen, die ebenfalls andere Komponenten, wie beispielsweise Solarzellen, zukaufen. Die Vorleistungen können sowohl aus Niederösterreich, den anderen österreichischen Bundesländern als auch aus dem Ausland stammen. Mithilfe der indirekten Effekte kann die gesamte Wertschöpfungskette abgebildet werden. Die Effekte im Ausland werden im Bericht nicht ausgewiesen.
- Die *induzierten Effekte* beinhalten konsum- und investitionsinduzierte Wirkungen. Die konsuminduzierten Effekte entstehen dadurch, dass die Beschäftigten der Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette einen Teil ihres Gehalts für Konsumgüter und Dienstleistungen ausgeben. Investitionsinduzierte Effekte werden durch die Investitionen der Unternehmen ausgelöst, die von der Umsetzung des geplanten Ausbaus profitieren.

Die *Gesamteffekte* stellen die Summe aus direkten, indirekten und induzierten Effekten dar.

Um die Effekte des Ausbaus von Windkraft und Photovoltaik in Niederösterreich 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 Energiesatellitenkonto herangezogen.

Für die regionalen Fragestellungen der Studie wird das multiregionale Input-Output-Modell des IHS verwendet, um die ökonomischen Wirkungen speziell für Niederösterreich schätzen zu können. Daher werden die vorliegenden nationalen Input-

Output-Tabellen der Statistik Austria modifiziert, um regionale Spezifika und Schwerpunkte erfassen zu können.

Die multiregionale Input-Output-Tabelle des IHS entspricht in formaler Hinsicht den nationalen Tabellen für ganz Österreich. Je kleiner die betrachtete wirtschaftliche Einheit, desto größer ist die Abhängigkeit vom Handel mit größeren „außen gelegenen“ Einheiten – sowohl als Exportland für die eigenen Produkte als auch als Lieferant für notwendige Inputs der regionalen Produktion. Für regionale Analysen wird abgeschätzt, 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 erstellten Tabellen ohne Berücksichtigung der Verflechtungen mit anderen Einheiten (regionale Input-Output-Tabellen) stellen die Verflechtungen aber nicht umfassend 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, die auf Bundesländerebene erstellt wurde. 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.

Zusätzlich zur Betrachtung von Niederösterreich (gesamt) werden die Effekte für die 20 niederösterreichischen Bezirke sowie vier Statutarstädte, die wiederum zu den niederösterreichischen Viertel (Waldviertel, Weinviertel, Mostviertel und Industrieviertel) zusammengefasst werden können, abgeschätzt. Für die Betrachtung auf Viertelenebene werden die zwischen Viertelgrenzen verlaufenden Bezirke, namentlich Hollabrunn, Horn, Krems-Land, Melk, St. Pölten-Land und Tulln, auf die entsprechenden Viertel verteilt. Da das multiregionale Input-Output-Modell für die österreichischen Bundesländer, nicht aber für noch kleinere Regionen „darunter“ vorliegen, können im Rahmen dieser Studie für die Betrachtung der Bezirke bzw. Viertel stets nur die Bezüge auf der „ersten Stufe“ abgeschätzt werden (z. B. woher die Wind- und PV-Anlagen stammen oder wer die Planung übernimmt), nicht aber deren Vorleistungsverflechtungen. So können die ausgelösten ökonomischen Effekte durch den Ausbau von Windkraft und Photovoltaik in Niederösterreich gesamt, den niederösterreichischen Bezirken und Statutarstädten bzw. Viertel, sowie in den anderen Bundesländern berechnet werden.

Neben der regionalen Betrachtung kommt ein durch das IHS entwickeltes *Energiesatellitenkonto* zur Anwendung. Der Hintergrund dafür ist die recht grobe Erfassung des Energiesektors in den 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.

Das Energiesatellitenkonto des IHS ermöglicht die gezieltere Bearbeitung von Fragestellungen im Energiebereich. Dafür wurden die vorhandenen Tabellen des Input-Output-Systems überarbeitet und in den besonders relevanten Sektoren disaggregiert, indem die entsprechenden 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. Zudem mussten zahlreiche vor- und nachgelagerte Sektoren sowie deren Lieferstruktur entlang der Wertschöpfungsketten angepasst werden. Für die Umsetzung wurde eine Kombination aus literaturgestützter Disaggregation und mathematischen Methoden angewendet, um die neu entstehenden Input-Output-Tabellen-Konten wieder auszugleichen.

Ebenfalls erfasst wurden Bereiche wie jener der fossilen 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 der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zur Ökostrommilliarde entnommen werden (Lappöhn, et al., 2022).

Das Energiesatellitenkonto war ursprünglich nur auf nationaler Ebene verfügbar und wurde erst zum Teil in das multiregionale Input-Output-Modell des IHS integriert.<sup>8</sup> Im Zuge dieser Studie wurde deshalb die multiregionale Differenzierung des Energiesatellitenkontos für Niederösterreich in Abgrenzung zu den restlichen österreichischen Bundesländern (acht restliche Bundesländer gesamt) vorgenommen. Für den Fokus auf Niederösterreich reicht hier eine aggregierte Betrachtung aller anderen acht Bundesländer.

---

<sup>8</sup> Das Energiesatellitenkonto wurde im Zuge der Studie von Kimmich et al. (2022) zum PV-Ausbau in Wien für die gesamte Ostregion (Wien, NÖ, Burgenland) in Abgrenzung zum restlichen Österreich multiregionalisiert.

Als Ergebnis dieser Analyse können folgende Kennzahlen bis 2031<sup>9</sup> ermittelt werden:

- Die *Beschäftigungseffekte* werden in Personenjahren (Beschäftigungsverhältnisse, BV) und Vollzeitäquivalenten (VZÄ) ausgewiesen und beziehen sich auf einen neu geschaffenen oder gesicherten Arbeitsplatz in Österreich für den untersuchten Zeitraum. Wenn beispielsweise in zehn Jahren 1.000 Beschäftigungsverhältnisse gesichert werden, bedeutet das, dass für zehn Jahre Arbeit entsteht, die im Sektordurchschnitt 100 Arbeitsplätze sichert. In dieser Studie spannt sich der Betrachtungszeitraum über jeweils neun Jahre (Investitionen: 2022–2030; Betrieb: 2023–2031), weshalb die kumulierten Zahlen in den Ergebnistabellen durch neun dividiert werden müssen, um die Jahresarbeitsplätze zu erhalten. Ein Vollzeitäquivalent wiederum entspricht einem kollektivvertraglichen Vollzeitarbeitsplatz im jeweiligen Sektor. Die Anzahl an Vollzeitäquivalenten gibt also an, wie viele fiktive sektorspezifische Vollzeitarbeitsplätze sich bei den geleisteten Arbeitsstunden im Betrachtungszeitraum ergeben. Es wird angenommen, dass die Beschäftigten eines Unternehmens auch dem jeweiligen Standort der Arbeitsstätte zuzurechnen sind. Die Beschäftigungseffekte werden zudem hinsichtlich der in den entsprechenden Wirtschaftssektoren üblichen durchschnittlichen Bildungsabschlüsse und Ausbildungsfelder analysiert.
- *Wertschöpfungseffekte* (in Euro) entstehen durch in einem abgegrenzten Wirtschaftsbereich erbrachte wirtschaftliche Leistung der einzelnen Sektoren oder der Gesamtwirtschaft und werden in Herstellerpreisen ausgewiesen. 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 Selbstständigeneinkommen.
- *Fiskalische Effekte* (in Euro) sind die Rückflüsse an die öffentliche Hand und werden sowohl gesamt als auch getrennt nach Sozialversicherung, Sozialfonds, Europäische Union, Bund, Länder und Gemeinden dargestellt. Die fiskalischen Effekte inkludieren Abgaben an die Sozialversicherung, Einkommensteuer, Körperschaftsteuer, Umsatzsteuer, Beiträge zu Familienausgleichsfonds (FLAF)

<sup>9</sup> Die letzten Investitionstätigkeiten werden bereits 2030 getätigt (Investitionseffekte), da der geplante Ausbau in diesem Jahr vollendet werden soll. 2031 wird in die Berechnungen miteinbezogen, da es mit Abschluss des Ausbaus das erste Jahr mit vollen Betriebseffekten darstellt. Da angenommen wird, dass die Betriebskosten erst jeweils im Folgejahr für die neu errichteten Anlagen anfallen, wird ab dem Jahr 2023 mit Betriebskosten gerechnet. Diese steigen mit zunehmender Anzahl an neu errichteten PV- und Windkraftanlagen jährlich an. Das heißt, dass Investitionseffekte im Zeitraum 2022 bis 2030 entstehen, während die dazugehörigen Betriebseffekte um ein Jahr verschoben, 2023 bis 2031, anfallen. Die vollen Betriebseffekte bleiben bestehen, solange die Anlagen in Betrieb bleiben.

und Katastrophenfonds sowie zur Krankenanstaltenfinanzierung. Dazu kommen noch allgemeine Güter- und Produktionssubventionen.

- *Sektorale Effekte* bilden die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte anhand der österreichischen Version der europäischen NACE-Klassifikation (*Nomenclature statistique des activités économique dans la Communauté européenne*) ab. Eine Übersicht zu den einzelnen Sektoren befindet sich in Tabelle 19 im Anhang. Die vorliegende Studie verwendet die 2-Steller-ÖNACE-2008-Ebene und bildet die jeweils am stärksten profitierenden Wirtschaftssektoren ab.

## 3 Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie werden entlang der eng miteinander verschränkten Analyseschritte dargestellt. Gegenstand des Kapitels 3.1 sind die Erkenntnisse der qualitativen Analyse der Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe. Die quantitative Analyse der Arbeitskräftesituation baut auf diesem Kapitel auf und widmet sich der Analyse der relevanten Berufsgruppen (Kapitel 3.2). In Kapitel 3.3 werden schließlich die Ergebnisse der multiregionalen Input-Output-Analyse erläutert.

### 3.1 Qualitative Analyse der Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe

Gegenstand dieses Kapitels sind die Ergebnisse des qualitativen Moduls, dessen empirische Grundlage die insgesamt 20 Interviews mit Personen aus Unternehmen, Auszubildenden und drei weiteren Expert:innen mit einschlägigem Arbeitsmarkt- und Branchenwissen bilden. Um die Erkenntnisse zu kontextualisieren, wird zunächst ein Überblick über die Berufsfelder bzw. Arbeitskräfte sowie deren Qualifikationen gegeben, welche sich für den Ausbau von PV und Windkraft als besonders relevant herausgestellt haben. Danach werden die Perspektiven der Unternehmen und Auszubildenden im Detail beleuchtet und abschließend breitere Einschätzungen bestehender und zukünftiger Bedarfe wie auch Aussagen über die dafür erforderlichen Aus- und Weiterbildungen dargestellt. Die Gliederung der Unterkapitel orientiert sich dabei an den Themen (inhaltsanalytischen Kategorien), entlang derer das Interviewmaterial ausgewertet wurde.

#### 3.1.1 Einordnung und Übersicht: Wen braucht es für den Ausbau?

Im Hinblick auf die *Planung und Projektierung* neuer PV- und Windkraftanlagen stellen nicht nur die Technologien, sondern auch die Art und Größe der Anlagen wichtige Dimensionen zur Differenzierung dar: Windkraftanlagen und große PV-Anlagen in der Größenordnung von einer Leistung mehrerer hundert Kilowatt-Peak (kWp) oder im Megawatt(MW)-Bereich werden in den Büros einiger großer „Player“ geplant, deren Anzahl im Raum Niederösterreich überschaubar ist. Solche Unternehmen decken oftmals sowohl Windkraft als auch Photovoltaik ab und sind dabei grenzüberschreitend in mehreren Bundesländern oder auch im Ausland aktiv. Die exemplarischen Einblicke in die Mitarbeiter:innenstruktur der Unternehmen unseres Interviewsamples deuten darauf hin, dass für die Planung von Anlagen dieser Größenordnung zu einem hohen Anteil Akademiker:innen mit Fachhochschul- oder Universitätsabschlüssen auf mindestens Bachelorniveau beschäftigt werden.

Kleinere Photovoltaikanlagen (insbesondere Aufdachanlagen im privaten Einfamilienhausbereich) werden im Unterschied dazu typischerweise von Elektroinstallationsbetrieben geplant und installiert. Einschätzungen aus der Branche lassen darauf schließen, dass es sich dabei mehrheitlich um kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) handelt, welche PV als Teil eines breiteren Angebots verschiedener Elektroinstallationsleistungen anbieten. Elektro-Dienstleister:innen, die entweder gar keine PV-Leistungen anbieten oder aber ausschließlich auf Photovoltaik spezialisiert sind, gelten eher als Ausnahmen. In den Elektroinstallationsbetrieben unseres Interviewsamples kommen für die Planung der Anlagen Techniker:innen verschiedener Ausbildungsniveaus zum Einsatz: von Personen mit Lehr- oder Meisterabschluss über Absolvent:innen Höherer Technischer Lehranstalten (HTL) bis hin zu Personen mit Fachhochschul- (FH) oder Universitätsabschlüssen.

Für die Phase der *Errichtung und Installation* neuer Anlagen gilt es wiederum, nach Technologien sowie nach Art und Größe der Anlagen zu unterscheiden. Die Schilderungen unserer Interviewpartner:innen stimmen darin überein, dass die Realisierung von Windparks ausnahmslos an Hersteller- und Errichtungsfirmen aus dem Ausland ausgelagert wird, womit hier – abgesehen von einzelnen Schlüsselpersonen, die in der Phase der Errichtung eine koordinierende Rolle einnehmen oder den Bau beaufsichtigen – keine inländisch abgedeckten Arbeitskräftebedarfe entstehen. Im Photovoltaikbereich werden bei großen Anlagen hingegen zumindest teilweise inländische (Sub-)Firmen eingesetzt und sind es bei den kleineren (privaten) Anlagen in der Regel die bereits genannten Elektroinstallationsbetriebe, die die Anlagen im Anschluss an die Planung selbst errichten oder auf den Dächern montieren und installieren. Dabei kann unterschieden werden zwischen einerseits Tätigkeiten, die eine elektrotechnische Konzession voraussetzen, sowie andererseits weiteren „einfachen“ Aufständer- und Montage-Tätigkeiten, die nach Art der Anlagenbefestigung variieren und zumindest teilweise auch von Personen mit geringerem Qualifikationsniveau bzw. Hilfskräften übernommen werden können.<sup>10</sup>

Tabelle 1 fasst die unmittelbar an der Planung und/oder Realisierung neuer Windkraft- und Photovoltaikanlagen beteiligten Gruppen von Arbeitskräften zusammen. Sie stehen im Fokus der in den folgenden Abschnitten dargestellten qualitativen Analyse der Perspektiven von Unternehmen und Auszubildenden. Nicht unerwähnt bleiben soll jedoch, dass sich die Bedarfe im Kontext eines Ausbaus Erneuerbarer Energien nicht auf diese „Kernaufgaben“ beschränken, sondern auch weitere Berufsgruppen relevant sind.

---

<sup>10</sup> Eine Übersicht der Arbeitsschritte der PV-Errichtung und der daran beteiligten Gewerbe ist unter <https://pvaustria.at/wp-content/uploads/Gewerbeberechtigung-Errichtung-PV.pdf> abrufbar.

**Tabelle 1: Übersicht der PV- und windkraftrelevanten Berufsfelder**

	Wind-Großanlagen	PV-Großanlagen	Kleinere PV-Anlagen
<b>Planung und Projektierung</b>	Techniker:innen (ab HTL-Niveau, mehrheitlich FH-/ Universitätsabschlüsse)		Techniker:innen (ab Lehrabschluss Elektrotechnik/HTL)
<b>Errichtung und Installation</b>	ausgelagert an Herstellerfirmen aus dem Ausland	Elektrotechniker:innen für die Installation + Anteil an weiteren Montage-Tätigkeiten, die keine elektrotechnische Konzession voraussetzen (bei großen Anlagen oftmals ausgelagert an Firmen aus In- oder Ausland)	

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Erkenntnissen der qualitativen Interviews.

Erstens fällt in den Unternehmen, welche die neuen Anlagen planen und/oder realisieren, ein *breites Spektrum „unterstützender“ Tätigkeiten* an. Dazu zählen beispielsweise administrative und kaufmännische Aufgaben, Personen in der Rechtsabteilung, wie auch Kommunikation, Marketing und Öffentlichkeitsarbeit. Anhand der Aussagen unserer Interviewpartner:innen wird deutlich, dass diese Aufgaben gerade in großen, arbeitsteilig organisierten Konzernen von einer Vielzahl verschiedener Mitarbeiter:innen und Abteilungen übernommen, fallweise aber auch an externe Partner:innen (beispielsweise spezialisierte Jurist:innen oder Kommunikationsagenturen) ausgelagert werden.

Zweitens wird vonseiten der Unternehmen, die große Anlagen planen und projektieren, auf einen steigenden Bedarf an Personen hingewiesen, die bei den zuständigen *Behörden* (auch: zuständigen *Verwaltungsgerichten* bei Einsprüchen) an den Genehmigungsverfahren beteiligt sind oder mit der *Erstellung von Gutachten unterschiedlicher Fachgebiete* betraut werden. Das Vorhandensein ausreichender personeller Ressourcen in diesen Bereichen wird als wichtige Voraussetzung dafür genannt, Wartezeiten und Verzögerungen in den unternehmensseitig oftmals als langwierig empfundenen Verfahren zu minimieren.

Drittens werden schließlich auch in der *Phase von Service und Betrieb* der Anlagen noch Mitarbeiter:innen benötigt. Bei Windkraftanlagen wird die Wartung zu Beginn der Anlagenlaufzeit häufig noch von den Herstellerfirmen im Rahmen von Serviceverträgen übernommen, bei älteren Anlagen fällt dieser Aufgabenbereich meist in die Zuständigkeit unternehmensinterner Mitarbeiter:innen. Diese Servicetechniker:innen und Personen im Monitoring von Windkraftanlagen zeichnen sich durch eine technische Grundausbildung aus, und sind meist ausgebildete Elektrotechniker:innen oder Mechaniker:innen oder auch Absolvent:innen einer HTL/Fachschul-Ausbildung, und sollten zusätzlich über IT- und Programmierkenntnisse verfügen. Eine tieferegehende

Analyse dieser Personengruppe war allerdings nicht im Fokus der qualitativen Interviews. Für Servicing (und vereinzelt Betrieb) kleinerer PV-Anlagen ist meist die errichtende Firma selbst mit ihren Elektroinstallateur:innen zuständig.

### 3.1.2 Perspektive der Unternehmen

Die Erfahrungen und Einschätzungen aus den Unternehmen geben Einblick, auf welche Qualifikationen und Kompetenzen unternehmensseitig Wert gelegt wird und wie sich die Suche nach neuen Mitarbeiter:innen in der aktuellen Arbeitsmarktsituation und Auftragslage gestaltet. Auch wurden die Unternehmen gezielt um ihre Einschätzung relevanter Aus- und Weiterbildungen gebeten, die ihre Mitarbeiter:innen absolvieren oder absolviert haben. Der Fokus liegt bei all diesen Fragen auf den im vorigen Abschnitt genannten Tätigkeitsfeldern der Planung und Projektierung, Installation und Errichtung neuer Anlagen. Abschließend werden wahrgenommene hemmende Faktoren der breiteren Rahmenbedingungen thematisiert, welche einen schnelleren Ausbau der Windkraft und PV aus der Sicht von Unternehmen erschweren.

#### **Anforderungen an die Mitarbeiter:innen**

Wie im vorigen Kapitel bereits erwähnt, hat sich im Zuge der qualitativen Interviews gezeigt, dass eine Unterscheidung nach Projektierung und Planung großer Windkraft- und PV-Anlagen einerseits und der Planung und Errichtung kleinerer PV-Anlagen andererseits in der Praxis gelebt wird und sich daher auch aus analytischer Perspektive als sinnvoll erweist. Die Anforderungen an die Mitarbeiter:innen aus Unternehmensperspektive werden daher entsprechend dieser Gliederung erläutert.

#### *Projektierung und Planung großer Windkraft- und PV-Anlagen*

Für die Projektierung und Planung großer Windkraft- und PV-Anlagen bedarf es neben diverser unterstützender Tätigkeiten wie Recht, Controlling und Kommunikation in erster Linie technischer Planer:innen, Projektmanager:innen und Personen in der Grundstückssicherung. *Technische Planer:innen* müssen technisches Know-how und elektrotechnisches Verständnis mitbringen, um die gesamte Planung der PV- und Windprojekte in vorgefertigten Programmen durchzuführen. Relevante Software-Kenntnisse in der Projektentwicklung umfassen dabei an erster Stelle GIS-Systeme für die Ertragsberechnung bei Wind und AutoCAD. Da sehr intensiv mit diesen Programmen gearbeitet wird, sind Vorkenntnisse der Mitarbeiter:innen aus Unternehmensperspektive sehr wünschenswert. Für die softwarebasierte Planung von PV-Anlagen verweisen Interviewpartner:innen auf das Vorhandensein sehr funktionaler Tools, deren Anwendung ein relativ geringes Maß an softwarespezifischen Vorkenntnissen voraussetzt. Häufige Vorausbildungen sind einschlägige FH- oder Uni-Studien im naturwissenschaftlich-technischen Bereich, sowie vereinzelt auch HTL-

Ausbildungen mit Elektrotechnik-Schwerpunkt. Die technischen Positionen in den Unternehmen des Interviewsamples sind tendenziell von sehr hohen Akademiker:innenanteilen gekennzeichnet. Aus Sicht der Unternehmen sind ein Interesse an Erneuerbaren Energien, das richtige „Mindset“ und ein Wertlegen auf Nachhaltigkeit ebenso wünschenswerte Eigenschaften. Technische Planer:innen können im Idealfall alle Bereiche von der Projektierung, Organisation, Baustellenkontrolle und Inbetriebnahme bis zum Vertrieb abdecken, in der Praxis ist die Abgrenzung aber fließend und die Aufgaben sind meist auf unterschiedliche Personen aufgeteilt. Das Potenzial für Quereinsteiger:innen ist bei den technischen Planer:innen nur bedingt vorhanden, da eine technische Grundausbildung notwendig ist. Aufgrund eines wahrgenommenen Mangels an qualifizierten Personen aus der Erneuerbaren-Energie-Branche werden Quereinstiege von Personen mit technischem Grundwissen, die sich das PV- und Windkraftspezifische dann im jeweiligen Unternehmen aneignen, als notwendig angesehen.

Obwohl *Projektmanager:innen* nicht zwingend ein technisches Studium aufweisen oder Erneuerbare Energien studiert haben müssen, gilt eine technische Grundausbildung auch für diese Tätigkeiten als vorteilhaft. Eine wichtige Grundqualifikation sehen unsere Interviewpartner:innen überdies in der Fähigkeit und der Bereitschaft, sich in neue Thematiken einzuarbeiten und Fachwissen anzueignen. Aus Unternehmensperspektive wird hervorgehoben, dass es einiger Jahre Einarbeitungszeit und Praxis bedarf, um alle notwendigen Prozessschritte der meist langwierigen und komplexen Genehmigungsverfahren (vor allem im Windbereich) zu kennen. Notwendige persönliche Voraussetzungen sind daher ein langer Atem, Eigeninitiative und intrinsische Motivation, da Projekte oft einige Jahre dauern. Projektmanager:innen arbeiten an komplexen Querschnittsthemen und brauchen neben Projektmanagementfähigkeiten rechtliches Verständnis, um die Behördenverfahren zu begleiten und den gesamten Genehmigungsprozess abzuwickeln. Die Relevanz von Stakeholder:innenmanagement wird in den Interviews hervorgehoben, da der Kontakt zu Grundeigentümer:innen, Bürgermeister:innen und auch durchaus kritischen Personen zu den Aufgaben gehört. Rhetorische Skills und Verhandlungsgeschick sind daher essenzielle persönliche Voraussetzungen für die Position der Projektmanager:innen, ebenso wie Teamfähigkeit und Flexibilität. Im Bereich des Projektmanagements wird Potenzial für Quereinstiege gesehen und gibt es bereits positive Erfahrungen der Unternehmen, da sich motivierte Mitarbeiter:innen in das Spezifische im Unternehmen einarbeiten können, sofern sie Interesse für das Thema und Skills im Projektmanagement mitbringen.

Ebenfalls essenziell für die Projektrealisierung sind aus Unternehmenssicht die *Mitarbeiter:innen für die Grundstückssicherung* und Landakquisition, da ohne die Zusicherung für bebaubares Land keine Energieparks geplant und errichtet werden

können. Im Vordergrund steht bei diesen Mitarbeiter:innen nicht eine fachliche Vorausbildung, sondern die persönlichen Fähigkeiten in Form von rhetorischen Skills und einer kommunikativen Art. Landwirtschaftliches Verständnis und Erfahrung, rechtliches Grundverständnis für Verträge und Verhandlungsgeschick spielen ebenso eine wichtige Rolle. Da ein hoher Ausbildungsgrad für diese Aufgaben keine Voraussetzung ist, gibt es durchaus Potenzial für Quereinsteige, positiv hervorgehoben werden etwa Personen, die zuvor Immobilienprojekte für Supermarktketten entwickelt haben.

#### *Projektierung, Planung und Errichtung kleinerer PV-Anlagen*

Für die Projektierung, Planung und Errichtung kleinerer PV-Anlagen bedarf es einerseits *qualifizierter Elektriker:innen* und andererseits Monteur:innen, deren Qualifikationen geringer bzw. weniger spezifisch ausfallen können. Ab dem Zeitpunkt, an dem Module angeschlossen, Wechselrichter installiert und Leitungen verlegt werden, dürfen die Arbeitsschritte nur noch von Elektrotechniker:innen verrichtet werden. An erster Stelle steht für diese Tätigkeiten daher die formale Voraussetzung eines entsprechenden Berufsausbildungsabschlusses. Dies ist in der Regel die erfolgreich absolvierte Lehre in Elektrotechnik oder auch der Abschluss einer Fachschule, deren Absolvent:innen im Vergleich zu Lehrabsolvent:innen noch eine längere Einarbeitungsphase in die Praxis des Betriebs benötigen. Die Personengruppen der HTL-Absolvent:innen oder Absolvent:innen akademischer Ausbildungen, welche in der Planung und Dokumentation eine große Rolle spielen, stellen in der Montage und Installation von PV-Anlagen nur noch vereinzelte Ausnahmefälle dar.

Aus Sicht der größeren Unternehmen, die überwiegend mit Windkraft gestartet sind und mittlerweile auch PV-Großprojekte in ihr Portfolio aufgenommen haben, können kleinere PV-Anlagen auf Privathaushalten grundsätzlich von jede:r Elektrotechniker:in gemacht werden. Die Interviewpartner:innen aus kleineren und mittleren Elektrobetrieben, welche PV-Anlagen errichten, zeichnen jedoch das Bild eines durchaus anspruchsvollen technischen Anforderungsprofils. Für die Inbetriebnahme bedarf es einer gewissen EDV-Affinität, da das Netzwerk konfiguriert und Geräte in Betrieb genommen werden müssen. Neben den fachlichen Voraussetzungen müssen Personen, die in der PV-Installation tätig sind, auch gewisse körperlich-sportliche Anforderungen wie Fitness, Schwindelfreiheit und Trittsicherheit in der Höhe erfüllen. Darüber hinaus braucht es ein soziales Miteinander in Form eines eingespielten Teams, um die Sicherheit und Verständigung am Dach zu gewährleisten. Aus Unternehmensperspektive ist die elektrotechnische Grundausbildung zentral, wohingegen die PV-Spezifika von ausgebildeten Elektrotechniker:innen schnell erlernt werden können. Entsprechende Zusatzausbildungen oder praktische Erfahrung sind aber dennoch wünschenswert, da der PV-Anlagenbau eine Anlagenänderung bedeutet und Schutzmaßnahmen gewährleistet werden müssen. Da die elektrotechnische Arbeit eine fachliche

Ausbildung voraussetzt, die nicht innerhalb kurzer Schulungen erworben werden kann, sieht man das Potenzial für Quereinsteiger:innen in diesem Bereich als begrenzt.

Für die *Montage von PV-Anlagen* bedarf es keiner elektrotechnischen Qualifikation, da grundsätzlich in Teams bestehend aus Elektrotechniker:innen und Hilfskräften für die Montage gearbeitet wird. Auch Monteur:innen sollten aber die körperlich-sportlichen Voraussetzungen erfüllen und schwindelfrei sein. Die Montagetätigkeiten bieten ein gewisses Potenzial für Quereinsteiger:innen, da sie grundsätzlich schnell erlernt sind. Da die Aufgaben in der Montage eine Mischung aus typischen Aufgaben von Dachdecker:innen und Schlosser:innen sind, bieten sich Quereinstiege aus diesen Branchen an. Im Fall rotierender Montage-Teams, bei denen Mitarbeiter:innen auch andere Tätigkeiten im Unternehmen übernehmen müssen, ist das Potenzial für Quereinstiege allerdings begrenzt.

### **Erfahrungen mit der Suche nach Mitarbeiter:innen**

Die in unseren Interviews erhobenen Erfahrungswerte aus Unternehmen stimmen darin überein, dass die Suche nach geeigneten Mitarbeiter:innen bereits zum aktuellen Zeitpunkt eine große Herausforderung darstellt. Bei der Rekrutierung *technisch ausgebildeter Personen für das Projektmanagement und die Planung* größerer Photovoltaik- und Windkraftanlagen ist es vor allem die für diese Positionen wünschenswerte Kombination aus fachlicher Qualifikation, umfangreichen persönlichen Fähigkeiten und Kompetenzen und im Idealfall Berufserfahrung, die – so lautet die Erfahrung aus primär mit der Planung und Abwicklung großer PV- und Windkraftprojekte befassten Unternehmen – die wenigsten am Arbeitsmarkt verfügbaren Personen bzw. Bewerber:innen mitbringen. Der große in der aktuellen Arbeitsmarktsituation bestehende personelle Engpass wird in diesem Bereich somit bei den erfahrenen und hochqualifizierten Personen mit einschlägiger Expertise zu Erneuerbaren Energien wahrgenommen, die angesichts der mehrjährigen Einarbeitungszeit in die vielfältigen und komplexen Querschnittsthemen der Großanlagenprojektierung nicht so einfach durch Berufseinsteiger:innen ersetzt werden können. Bezogen auf diese Personen kommen in den Interviews die Wahrnehmung einer Konkurrenz mit anderen Unternehmen und eine Sorge vor einem gegenseitigen Abwerben qualifizierter Mitarbeiter:innen innerhalb der Branche zum Ausdruck, welche sich darin niederschlagen, dass Unternehmen teilweise gezielt versuchen, Mitarbeiter:innen anderer Unternehmen abzuwerben.

Ein bereits bei aktueller Arbeitsmarktsituation und Auftragslage eklatant wahrgenommener Fachkräftemangel wird vonseiten jener Unternehmen geschildert, die PV-Anlagen errichten und installieren. Die geteilte Einschätzung lautet, dass am Arbeitsmarkt derzeit schlichtweg nicht ausreichend *qualifizierte Elektrotechniker:innen*

verfügbar seien. Dies habe zur Folge, dass sich wenige bis keine Personen für die qualifizierte Elektroinstallationsarbeit, zu der auch die Installation und Abnahme von PV-Anlagen zählt, bewerben und diese Stellen lange offenbleiben bzw. zumindest vorübergehend von einem Personalausbau abgesehen wird. Für die *unqualifizierten Elektrohilfstätigkeiten* sei es zwar im Vergleich dazu leichter, Personen zu finden, es wird jedoch in mehreren Interviews die Wahrnehmung eines tendenziell sinkenden Niveaus der Bewerber:innen angedeutet, die die Erwartungen der Unternehmen (beispielsweise in puncto Arbeitshaltung und Zuverlässigkeit, handwerkliches Geschick oder Auftreten gegenüber Kund:innen) nicht vollumfänglich erfüllen. Dem dringenden Bedarf nach qualifizierten Fachkräften eine Stufe vorgelagert gestaltet sich der Erfahrung dieser Betriebe zufolge aktuell auch die Suche nach *Lehrlingen für den Lehrberuf Elektrotechnik* sehr schwierig.

### *Rekrutierungsstrategien*

Vor dem Hintergrund der soeben beschriebenen, bereits zum aktuellen Zeitpunkt wahrgenommenen Engpässe werden in den Interviews vielfältige Strategien geschildert, mittels derer die Unternehmen versuchen, Bewerber:innen bzw. potenzielle Mitarbeiter:innen anzusprechen und dabei das eigene Unternehmen von der wahrgenommenen Konkurrenz anderer Arbeitgeber:innen abzuheben. Dabei entsteht das Bild, dass eine standardmäßige *Veröffentlichung offener Stellen auf der eigenen Unternehmenswebseite und/oder diversen Stellenportalen* oftmals nicht als ausreichend empfunden wird, um neue Mitarbeiter:innen mit den gewünschten Qualifikationen zu finden und offene Stellen erfolgreich zu besetzen.

Ein gemeinsamer Nenner der Strategien verschiedener Unternehmen zeigt sich im Bestreben, das eigene Unternehmen und seine Werte im Sinne eines „*Employer Brandings*“ darzustellen und dabei die Sinnhaftigkeit der Tätigkeiten (Stichworte: Umweltschutz, Energiewende) des Unternehmens als Ganzes wie auch spezifischer Berufsfelder zu kommunizieren. Soziale Medien wie LinkedIn und Facebook, vereinzelt auch Instagram und TikTok, werden in diesem Zusammenhang als wichtige Kanäle genannt, über die man versuche, das Unternehmen als attraktive/n Arbeitgeber:in zu positionieren, offene Stellen zu verbreiten und insbesondere junge Zielgruppen (etwa potenzielle Lehrlinge oder Berufseinsteiger:innen) anzusprechen. Parallel dazu wird auch auf die *Präsenz bei Veranstaltungen, unternehmenseigene Events und die Zusammenarbeit mit Schulen, Universitäten und Fachhochschulen* gesetzt. Dabei geht es einerseits darum, das Unternehmen und seine (Lehr-)Berufe generell bekanntzumachen. Andererseits werden auf diesen Wegen aber auch Kooperationen für Diplom- oder Masterarbeiten eingegangen oder Personen für Lehrstellen und Praktikumsplätze rekrutiert, die dem Unternehmen im Idealfall auf lange Sicht erhalten bleiben.

*Persönliche Netzwerke und Empfehlungen* bzw. das Anwerben über die eigenen Mitarbeiter:innen stellen aus Unternehmenssicht bewährte und wichtige Strategien für die Rekrutierung neuer Mitarbeiter:innen dar. In mehreren größeren Unternehmen kommen bei der Suche nach hochqualifizierten Akademiker:innen für das Projektmanagement und die technische Planung auch *spezialisierte externe Personalberater:innen* oder Recruiter:innen zum Einsatz. Eine weitere, mehrfach positiv hervorgehobene Strategie für die Besetzung solcher Positionen lautet, motivierte Berufseinsteiger:innen unmittelbar nach (im Fall von Praktikumsplätzen oder freien Dienstverhältnissen auch schon vor) ihrem Studienabschluss zu rekrutieren und *innerhalb des Unternehmens „aufzubauen“*, ihnen also im Zuge eines längeren Prozesses der informellen Einschulung und des „Trainings on the Job“ an der Seite von erfahrenen Mitarbeiter:innen sukzessive mehr Verantwortung zu übertragen.

Schließlich kommt in unseren Interviews auch die unternehmensseitig wahrgenommene Notwendigkeit zum Ausdruck, ein möglichst *attraktives Arbeitsumfeld* zu schaffen und (neuen) Mitarbeiter:innen ein ansprechendes Gehalt, aber auch zusätzliche Anreize zu bieten, um diese für das eigene Unternehmen zu gewinnen. Genannt werden in diesem Zusammenhang etwa die gewünschten Möglichkeiten von Home-Office und zeitlicher Flexibilität bis hin zur Möglichkeit, die Arbeitszeit auf vier Tage pro Woche aufzuteilen. Auch wird auf vielfältige „Goodies“ wie Obst und Kaffee, Gratis-Mittagessen, ansprechende Gemeinschaftsbereiche oder auch Firmenevents und gemeinsame Ausflüge verwiesen.

Bezüglich der *räumlichen Herkunft und Mobilität der Mitarbeiter:innen* lassen die Aussagen aus den Interviews darauf schließen, dass die Unternehmen in relativ hohen Anteilen aus der näheren Umgebung ihres Standorts oder ihrer Standorte rekrutieren und somit relativ stark regional verankert sind. Pendler:innen, die längere Anfahrtswege von über 45 Minuten oder 50 Kilometern zum Arbeitsort zurücklegen, werden im Hinblick auf die eigenen Beschäftigten tendenziell eher als Ausnahmen genannt. Gleichzeitig wird vonseiten der Arbeitgebenden größerer Unternehmen aber auch die Bereitschaft hervorgehoben, flexible Arbeitsbedingungen zu schaffen und (neuen) Angestellten in den Büros abgesehen von einer Einarbeitungsphase zumindest teilweise die Arbeit im Home-Office zu ermöglichen, sodass ein weiter entfernter Wohnsitz und damit längerer Anfahrtsweg an den Standort kein Hindernis darstelle und in der Praxis auch immer wieder gelebt werde.

#### *Frauenanteile und Frauenförderung in den Unternehmen*

Eine geteilte Erfahrung unserer Interviewpartner:innen ist, dass es für die technischen Berufsfelder in den Büros (technische Planung und Projektierung von Anlagen) nach wie vor tendenziell wenige, für die ausführenden Berufe wie die Elektroinstallation und

Servicetechnik so gut wie keine weiblichen Bewerberinnen gebe, was sich in einer vielerorts deutlich ausgeprägten Unterrepräsentation von Frauen in diesen Bereichen niederschlägt. Eine verschwindend geringe Anzahl von Frauen findet sich in den Unternehmen unseres exemplarischen Interviewsamples in jenen Berufen, die außerhalb der Büros auf den Baustellen, in der Errichtung und Installation ausgeübt werden. Durchaus hohe bis sehr hohe Frauenanteile werden im Unterschied dazu im Hinblick auf administrative und kaufmännische Tätigkeiten, aber auch für stärker auf die Kommunikation und den Verkauf spezialisierte Abteilungen, berichtet.<sup>11</sup>

Auf konkrete Strategien zur Rekrutierung von Frauen oder Konzepte einer Frauenförderung im Unternehmen angesprochen, ergibt sich aus den Berichten unserer Interviewpartner:innen kein einheitliches Bild. Das Spektrum der geschilderten Erfahrungen reicht von aktiven Bemühungen, Frauen anzusprechen und gezielt zu fördern bis zur Abwesenheit konkreter Strategien. Dort, wo keine gezielten Strategien verfolgt werden und die *Frauenförderung eher als „Nicht-Thema“* wahrgenommen zu werden scheint, wird dies primär damit argumentiert, dass man bei der Rekrutierung keine Unterschiede nach Geschlecht mache, sondern nach Qualifikationen und einlangenden Bewerbungen beurteile. Eine Erhöhung der Frauenanteile im Unternehmen sei zwar wünschenswert, angesichts der geringen Anzahl bis hin zum Ausbleiben weiblicher Bewerberinnen jedoch schwer zu realisieren. Bezüglich der Aufgabenbereiche der Errichtung und Installation neuer Anlagen wird in diesem Zusammenhang auch auf tief in der Gesellschaft verwurzelte Geschlechterstereotype und die körperlichen Anforderungen der Baustellen- und Montagearbeit verwiesen, welche dem Einsatz von (mehr) Frauen in diesen Bereichen im Wege stünden.

In manchen Interviews wird auf konkretere Schritte und Initiativen verwiesen, mittels derer das eigene Unternehmen gezielt versuche, Frauen als (neue) Mitarbeiterinnen anzusprechen und ein frauen- oder familienfreundliches Arbeitsumfeld zu schaffen. Dazu zählen die *Formulierung von Zielen* bis hin zu *konkreten Zielvorgaben* für die Rekrutierung neuer Lehrlinge oder Beschäftigter in den Organisationseinheiten. Unkomplizierte, auch *informelle Schnuppermöglichkeiten* werden als gute Möglichkeiten genannt, Mädchen und junge Frauen mit dem Unternehmen in Kontakt zu bringen und Einblicke in den Berufsalltag zu vermitteln. Weiblichen Führungskräften und *Role Models* wird eine wichtige Signalwirkung für die Rekrutierung zusätzlicher Frauen zugeschrieben. Ein wiederkehrendes Thema ist auch die Schaffung eines familienfreundlichen Arbeitsumfelds durch die *Ermöglichung flexibler*

---

<sup>11</sup> Es handelt sich hierbei um grobe Tendenzen, die aus den vielfältigen Einzelerfahrungen und in den Interviews genannten Frauenanteilen abgeleitet werden können. Von einer Nennung konkreter Zahlen wird abgesehen, weil mit unseren Interviews keine vergleichbaren quantitativen Statistiken erhoben, sondern beispielhafte (subjektive) Einschätzungen der Frauenanteile und Strategien zur Frauenförderung in den Unternehmen abgefragt wurden.

*Arbeitszeitmodelle*, die es beispielsweise erlauben, unkompliziert Stunden aufzustocken oder zu reduzieren oder Führungspositionen in Teilzeit auszuüben.

#### *Erfahrungen mit Langzeitarbeitslosen und AMS-Vorgemerkten*

Geht es um die Anstellung vormals AMS-vorgemerkter oder langzeitarbeitsloser Personen, dann sind die im Zuge der Interviews erhobenen Erfahrungswerte aus den Unternehmen äußerst begrenzt. Das gilt besonders für den Bereich der *Projektierung und Planung größerer Windkraft- und PV-Anlagen*, wo im Kreis unserer Interviewpartner:innen kaum Erfahrungen mit Bewerber:innen dieser Gruppen vorhanden sind und die Erwähnung einer konkreten Zusammenarbeit mit einer regionalen AMS-Geschäftsstelle eine Ausnahme darstellt. Konkret nach den Potenzialen einer verstärkten Eingliederung dieser Personengruppen in die PV- und windkraftrelevanten Berufsfelder der Unternehmen gefragt, wird in den Interviews zwar eine grundsätzliche Offenheit gegenüber Angehörigen dieser Personengruppen signalisiert, aber auch auf die durchaus hoch eingeschätzten Anforderungen der relevanten Tätigkeitsprofile hingewiesen. Im Einzelfall komme es darauf an, dass eine Person die notwendige technische Grundausbildung, aber auch die soziale Kompetenz und die Leistungsbereitschaft mitbringt, um im Bewerbungsverfahren und später im Beruf zu bestehen. Bezogen auf Personen mit gesundheitlichen (psychischen oder körperlichen) Problemen wird mehrfach hervorgehoben, dass spezielle Eingliederungsmaßnahmen oder zusätzliche Unterstützung erforderlich seien, um einen reibungslosen (Wieder-)Einstieg in den Beruf zu ermöglichen.

Potenzielle Hürden einer erfolgreichen Eingliederung insbesondere jener Personen, die bereits seit längerem arbeitslos sind, werden auch im Hinblick auf die mit geringeren Qualifizierungsanforderungen verbundenen Aufgabenbereiche der *Elektrohilfstätigkeit und PV-Montage* aufgezeigt. Mehrere Interviewpartner:innen aus kleineren Elektroinstallationsbetrieben argumentieren anhand einzelner negativ in Erinnerung gebliebener Beispiele, dass nicht alle Bewerber:innen oder noch in der Probezeit beschäftigten Personen die unternehmensseitig erwarteten Grundvoraussetzungen der Arbeitsbereitschaft, sozialen Kompetenzen oder kognitiven Fähigkeiten erfüllt hätten. Gleichzeitig lassen die Schilderungen der Interviewpartner:innen aber auch darauf schließen, dass die fachlichen Dimensionen der berufsrelevanten Fähigkeiten für diese Bereiche durchaus innerhalb kürzerer (Um-)Schulungen vermittelt und/oder im Betrieb angelernt werden können und daher bei Erfüllung der genannten Grundvoraussetzungen durchaus Potenziale für die Beschäftigung AMS-vorgemerkter oder langzeitarbeitsloser Personen bestehen.

## **Erfahrungen mit der Aus- und Weiterbildung von Mitarbeiter:innen**

Im Zuge der qualitativen Interviews mit Unternehmen haben sich folgende für das Erkenntnisinteresse der Studie relevante Aus- und Weiterbildungen als Schwerpunkte herauskristallisiert: der Erwerb technischer Qualifikationen auf unterschiedlichen Ausbildungslevels im Rahmen von Studien und Erstausbildungen an FHs, HTLs und Fachschulen, die Lehre Elektrotechnik im ersten oder zweiten Bildungsweg, ebenso wie der Erwerb relevanter (Zusatz-)Qualifikationen durch innerbetriebliche oder externe Weiterbildungen. Im Rahmen dieses Unterkapitels zu den Einschätzungen und Erfahrungen mit Aus- und Weiterbildungen beleuchten wir die Erfahrungen, welche Betriebe mit ihren Mitarbeiter:innen als Absolvent:innen der unterschiedlichen Vorbildungen und der Lehre im Betrieb machen und welche Rolle die interne und externe Weiterbildung in der Praxis der Betriebe spielt. Im darauffolgenden Abschnitt wird die Perspektive gewechselt und es werden die Erfahrungen und Einschätzungen ebendieser Ausbildungseinrichtungen thematisiert.

*Absolvent:innen facheinschlägiger FH-Studien* bringen der Einschätzung der Unternehmen zufolge gute Voraussetzungen für die Anlagenplanung und -projektierung mit, weil sie schnell im Thema sind und über ein gutes Verständnis verfügen. Wünschenswert wären aus der Sicht der Unternehmen umfangreichere Vorkenntnisse und Erfahrungen mit GIS-Software, welcher neben AutoCAD in der Praxis ebenso eine wichtige Rolle zukomme. Hervorgehoben wird auch, dass fast alle Absolvent:innen in der Theorie bereits einmal eine Anlage geplant hätten, dies jedoch nicht unmittelbar auf die Praxis des eigenen Unternehmens umgemünzt werden könne. Dementsprechend ist die innerbetriebliche Einschulung eine Notwendigkeit und besteht nach dem Studienabschluss noch Lernbedarf dahingehend, Theorie und Praxis miteinander zu verknüpfen. Auch in Bezug auf die vor allem im Hinblick auf das Projektmanagement zentral erachteten Themen von Stakeholder:innenmanagement, Kommunikation und Wissen zu den Genehmigungsverfahren wird unternehmensseitig der Wunsch geäußert, diese stärker in den Studien zu verankern bzw. auszubauen. Im Hinblick auf die ebenfalls in diesem Bereich eingesetzten Absolvent:innen diverser technischer Universitätsstudiengänge wird berichtet, dass diese über das theoretische Wissen verfügen und sich durch ein tendenziell hohes Maß an Selbstorganisation auszeichnen, verglichen mit den FH-Absolvent:innen jedoch weniger praktische Vorerfahrungen mitbringen. *Mitarbeiter:innen mit HTL-Vorbildung* bringen den Einschätzungen der Unternehmen zufolge wiederum ein gutes praktisches Verständnis mit und können die Projektentwicklung schnell verstehen, brauchen aber mehr Einführung als FH- oder Universitäts-Absolvent:innen in die Theorie, wie Prozesse gestaltet bzw. gesteuert werden.

Absolvent:innen der *Lehre Elektrotechnik* sind in den Elektroinstallationsbetrieben die zentralen Fachkräfte, die für die Installation bis zum Anschluss und die Abnahme der fertigen PV-Anlage verantwortlich sind und zum Teil auch im Bereich der Planung zum Einsatz kommen. Die PV-Materie wird von unseren Interviewpartner:innen aus den Unternehmen als durchaus komplex beschrieben, sodass die meisten auch nach dem Lehrabschluss noch (Praxis-)Erfahrung sammeln müssen, bevor sie diese Aufgaben eigenständig übernehmen können. Für die komplexen Themenbereiche der IT und Netzwerkkonfiguration brauche es darüber hinaus Eigeninteresse und/oder die Aneignung dieser Fähigkeiten im Rahmen von zusätzlichen Kursen. Die Lehrausbildung wird teilweise in den Betrieben angeboten, unter anderem auch im Kooperationsverbund. Kritisiert wird vonseiten der Interviewpartner:innen, dass Lehrlinge rechtlich in ihrer Handlungsfähigkeit eingeschränkt sind, da sie meist erst im 4. Lehrjahr mit der Volljährigkeit auf dem Dach eingesetzt werden dürfen. Dies erschwert es den ausbildenden Betrieben, ihre Lehrlinge von Beginn an mit der PV-Errichtung und -Installation vertraut zu machen. Einige ausbildende Unternehmen weisen auch darauf hin, dass die im Rahmen der Berufsschule zu lernenden Inhalte angesichts neuer Vorschriften und Themen wie KNX-Programmierung oder PV im Lauf der Zeit deutlich umfangreicher geworden sind. Gleichzeitig werde es immer schwieriger, Lehrlinge zu finden, die die erforderlichen Grundkompetenzen aus dem Pflichtschulbereich, aber auch die Arbeitsmoral und Lernbereitschaft mitbringen, um die anspruchsvolle Ausbildung erfolgreich zu absolvieren. Zum Spezialisierungsmodul Erneuerbare Energie gibt es wenig Erfahrungen und die Einschätzung der Interviewpartner:innen deutet darauf hin, dass dieses Modul noch nicht stark angenommen wird. Die vereinzelt ebenfalls in diesem Bereich eingesetzten Absolvent:innen der vierjährigen Fachschulausbildung brauchen im Vergleich zu fertig ausgebildeten Lehrlingen meist noch eine Einlernphase, da sie die Theorie zwar gelernt haben, aber mit der Praxis und den Abläufen auf der Baustelle noch nicht vertraut sind.

Die Erfahrungen der Unternehmen mit *Weiterbildungen*, sowohl intern als auch extern, weisen ein breites Spektrum sowohl bei der Intensität als auch bei der inhaltlichen Bandbreite der Schulungen auf. Während es bei manchen Unternehmen eine Art institutionalisiertes Weiterbildungsmanagement der Mitarbeiter:innen mit individuellen Weiterbildungszielen, Budgets und/oder Prämien gibt, fällt es vor allem kleineren Unternehmen schwer, ihre Mitarbeiter:innen für mehrere Tage freizustellen oder ein eigenes Schulungsangebot zur Verfügung zu stellen. Die Themenvielfalt interner Schulungen reicht von Anwendungs-Tools und Software, Projektmanagement und Recht/Genehmigungsverfahren bis zu Sicherheit, Leadership, Corporate Social Responsibility und PV-spezifischen Produktschulungen. Positiv hervorgehoben werden individuelle, auf die Unternehmen und ihre Produkte angepasste Schulungen. Außerdem gibt es vereinzelt Kooperationen seitens der Unternehmen mit diversen

Ausbildungseinrichtungen. Aus den Einschätzungen der Interviews ergibt sich das Bild, dass Weiterbildung als Notwendigkeit und laufender Prozess gesehen wird, da Vorausbildungen diverse Spezifika schlicht nicht abdecken können und es in einem dynamischen Feld wie jenem der Erneuerbaren Energien laufend Neuerungen gibt.

Das Angebot an externen Weiterbildungen wird aus der Unternehmensperspektive grundsätzlich als ausreichend und bedarfsadäquat eingeschätzt. In Anspruch genommen werden dabei beispielsweise diverse Fachschulungen, Angebote der Branchenvertreter:innen, sowie Schulungen zu Software, rechtlichen Themen, Sicherheit oder Normenwesen. Es werden allerdings auch Bedarfe nach zusätzlichen Weiterbildungsangeboten geäußert, unter anderem zu windkraft- und PV-spezifischer Software, einem Querschnittslehrgang bestehend aus rechtlichen Themen, Projektmanagement und Politik, Strombewirtschaftung, Netztechnik oder Freiflächen-PV. Gleichzeitig werden auch die Grenzen von Schulungen der Mitarbeiter:innen aufgezeigt, da manches erforderliches Know-how sehr spezifisch ist und es in gewissen Themenbereichen langjähriger Erfahrung bedarf, die Weiterbildungsangebote nicht ersetzen können.

### **Rahmenbedingungen für den Ausbau**

Eine geteilte Einschätzung der Unternehmen lautet, dass der Ausbau von Windkraft und PV in Niederösterreich nur dann im anvisierten Ausmaß stattfinden kann, wenn es entsprechend begünstigende Rahmenbedingungen gibt. Diesbezüglich werden aktuell Schwierigkeiten bei der Entwicklung neuer Projekte in Österreich wahrgenommen, deren Ursachen meist in *rechtlichen, politischen oder infrastrukturellen Thematiken* verortet werden. Der Grundtenor lautet, dass es einen großen Bedarf für die Errichtung von Erneuerbaren Energieanlagen gibt und ausreichend Unternehmen in der Ostregion vorhanden sind, welche diesen Ausbau vorantreiben wollen und auch könnten, wenn einerseits der politische und rechtliche Rahmen passen und andererseits genügend Material, Netzkapazitäten und Fachkräfte vorhanden wären.

Als großes Hemmnis für den Ausbau von Windkraft und PV – und damit auch für die unternehmensinterne Planung – wird ein *Mangel an freigegebenen Flächen* für die Errichtung neuer Anlagen genannt. Mehrere Interviewpartner:innen orten eine fehlende Bereitschaft zur Umwidmung und vermuten, dass die in den aktuellen Zonierungsplänen ausgewiesenen Flächen nicht ausreichen werden, um die ambitionierten Ziele des EAG zu erreichen. Auch die *Dauer der Genehmigungsverfahren* bei Windkraftanlagen wird bemängelt, da diese aufgrund von Umwidmungen, Einsprüchen und Personalengpässen bei Gutachter:innen und Verwaltungspersonal meist viele Jahre in Anspruch nehmen. Bei der Projektierung kleinerer PV-Anlagen, die keiner langwierigen Umweltverträglichkeitsprüfungs-Verfahren bedürfen, dürfe der *bürokratische Aufwand*

ebenfalls nicht überborden, da sonst geringe Anreize bestünden, einen stärkeren Fokus auf Photovoltaik zu setzen. Weiters wird der *Netzausbau* als großer Limitierungsfaktor genannt, da der Anschluss an das Stromnetz aktuell nicht gesichert sei und es zusätzlicher Umspannwerke bedürfe. Ein weiterer Engpass für den PV-Ausbau wird bei der *Materialbeschaffung* gesehen, der sich aktuell in allen Bereichen von Modulen bis zu Wechselrichtern und Batterieanlagen zeige und in langen Wartezeiten für Kund:innen manifestiere. Diese vorhandene Unsicherheit und fehlende Planbarkeit erschweren das Aufstocken des PV-Bereichs und den Aufbau der entsprechenden Personalressourcen in den Unternehmen.

Aus Unternehmenssicht ist damit an erster Stelle die Politik gefragt, fördernde Rahmenbedingungen für den Ausbau zu schaffen, Flächen freizugeben und eine raschere Abwicklung der Prozessabläufe in den Genehmigungsverfahren zu ermöglichen. Wenn Unternehmen die Rahmenbedingungen in der Branche als unsicher wahrnehmen und es ihnen an Planbarkeit fehlt, hemmt dies die Bereitschaft, weiter in Windkraft und/oder PV zu investieren und Personalressourcen aufzubauen. Werden hingegen förderliche Rahmenbedingungen erkannt, begünstigt dies die Wahrnehmung von Sicherheit und Planbarkeit und damit einen kontinuierlichen Personalaufbau, sowie Investitionen in die Aus- und Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter:innen.

### 3.1.3 Perspektive der Auszubildenden

Im vorangegangenen Kapitel wurden die Perspektive der Unternehmen zu den Anforderungen an und der Suche nach Mitarbeiter:innen, ebenso wie deren Erfahrungen zu den Vorausbildungen und der Weiterbildung ihres Personals beleuchtet. Im Zentrum dieses Kapitels stehen nun die Perspektiven und Erfahrungen der Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, welche sich für die Berufsfelder im Kontext des Ausbaus von PV- und Windkraft als relevant herauskristallisiert haben. Zunächst werden die Inhalte und Ziele der mit den qualitativen Interviews abgedeckten Ausbildungen skizziert und dabei zwischen den Angeboten der FHs, HTLs, Berufsschulen und Weiterbildungseinrichtungen unterschieden. Im Zentrum der weiteren Analyse stehen die in den Interviews geschilderten Erfahrungen mit der Suche nach Schüler:innen, Studierenden und Teilnehmenden wie auch mit dem Thema vorzeitiger Ausbildungsabbrüche.

#### **Inhalte und Ziele der Ausbildungen**

Die *facheinschlägigen Ausbildungen an FHs* verstehen sich auf dem Bachelorniveau als eine technische Grundausbildung in allen Belangen der Erneuerbaren Energien, im Rahmen derer breiteres technologisches Fachwissen vermittelt und entsprechende Kompetenz aufgebaut wird. Die theoretische Ausbildung wird durch Praxisprojekte ergänzt, im Zuge derer technologiespezifischere Umsetzungsbeispiele durchgeführt

werden. Auf dem Masterniveau liegt der Fokus auf der Verknüpfung einzelner Technologien zu einem optimalen Gesamt-Energiesystem, zum Teil auch im Rahmen von praktischen Berechnungs- und Umsetzungsbeispielen. Den Schilderungen der Auszubildenden zufolge spielt Software im Zuge der Ausbildung eine tragende Rolle. Gearbeitet werde unter anderem mit verschiedener Software zur Planung und Simulation und in geringerem Ausmaß auch mit GIS-Software.

Der Einschätzung der Auszubildenden nach zeichnet sich die FH-Ausbildung durch ein interdisziplinäres Programm aus, das neben sowohl energietechnologiespezifischem als auch grundlegendem technischen Fachwissen auch wirtschaftliche und rechtliche Aspekte inkludiert. Auf Masterniveau sind auch die Vermittlung von Soft Skills und Stakeholder:innenmanagement Themen, die man den Studierenden mitzugeben versuche. Der Fokus einschlägiger FH-Ausbildungen liegt darin, Personen auszubilden, die an der Umsetzung der Energiewende mitwirken und die Weiterentwicklung des Energiesystems vorantreiben. Dementsprechend intensiv wird auch die Zusammenarbeit mit Partnerunternehmen beschrieben, welche aus der Sicht der Auszubildenden von einem intensiven Austausch in Form von Pflicht-Praktika oder betreuten Bachelor- und Masterarbeiten geprägt ist. Gemäß dem Ausbildungslevel reicht die Bandbreite der Berufsperspektiven von Management-Jobs und der technischen Projektierung von Anlagen bis zur Umsetzung und Begleitung der Baustellen.

Die *elektrotechnische Ausbildung an HTLs* ist entsprechend des Schultyps durch einen klaren Fokus auf technisches Fachwissen gekennzeichnet. Dieser zeigt sich unter anderem im Schulfach Energiesysteme, in dem neben den Grundlagen im Zuge der Ausbildung spezifischeres Wissen zu elektrischen Anlagen und Energietechnik, ebenso wie zu den Kraftwerkstypen im Detail von der Planung bis zur konkreten Projektierung vermittelt wird. Das Spektrum der zu vermittelnden Inhalte reicht von Antriebstechnik und Industrieelektrik bis zu Automatisierungstechnik und Informatik. Im Rahmen von schulautonomen Vertiefungen können das Thema Erneuerbare Energien ebenfalls weiter behandelt und in diesem Rahmen auch Anlagen projektiert werden. Die HTL-Ausbildung versteht sich als eine umfangreiche Grundausbildung, die ihre Absolvent:innen auf vielfältige Aufgaben in den Bereichen der Elektrotechnik (von der Anlagenplanung und -programmierung bis zu Smart Homes) vorbereitet und deren Berufsperspektiven tendenziell eher in Richtung Planung und Projektierung gehen. Auch sei man nach der Ausbildung gut gerüstet, sich im Zuge des Berufslebens neue Themen und Kompetenzen anzueignen bzw. diese weiter zu vertiefen. Die Vermittlung von Soft Skills ist auch in der HTL-Ausbildung im Rahmen unterschiedlicher Fächer und Freigegegenstände ein Thema, steht aber nicht im Fokus dieses technischen Schultyps.

Die *Ausbildung im Lehrberuf Elektrotechnik* zeichnet sich durch eine breite elektrotechnische Grundausbildung aus, die von der Erdungsanlage über die Alarmanlage bis zum Blitzschutz reicht und in den vergangenen Jahren um einige Themenbereiche – darunter auch die PV – erweitert wurde. Die Elektrotechnikausbildung wird von den Ausbildenden als lernaufwendiger und hinsichtlich der technischen Inhalte fordernder Lehrberuf eingeschätzt. Hervorgehoben wird auch, dass Elektrotechniker:innen sicherheitstechnisch anspruchsvolle Arbeit leisten und die Anforderungen angesichts der Entwicklung neuer Themen und Normen im Bereich der Elektrotechnik in den vergangenen Jahren gestiegen sind. Software spielt im Zuge der Ausbildung eine Rolle, etwa in Form von EDV-Zeichenprogrammen für Schaltpläne oder KNX-Programmierung zur Optimierung von Gebäudetechnik. Im optionalen *Spezialisierungsmodul Erneuerbare Energien*, mit dem sich die Lehrzeit um ein halbes Jahr verlängert, haben Lehrlinge die Möglichkeit, zusätzliche Kompetenzen für den PV-Bereich zu erwerben und diese auch mit einer entsprechenden Befähigung nachzuweisen. Die zusätzliche Lehrzeit ermöglicht es, das Thema Erneuerbare Energien ausführlicher zu behandeln. Personen, die das Spezialmodul absolviert haben, sollten laut Einschätzung der Ausbildenden vielfältig einsetzbar sein und auch über breiteres Wissen zum PV-Bereich verfügen, um Kund:innen zu beraten. Als größte Stärke der Lehrausbildung (Elektrotechnik) wird die Verschränkung von Praxis und Theorie dieses dualen Systems hervorgehoben.

Im Rahmen der *Lehrgänge und Schulungen für die Weiterbildung* von Personen gibt es ein breites Spektrum an Angeboten, in dem sich vorwiegend spezifische Angebote für PV und Erneuerbare Energien finden, wobei windkraftbezogene Weiterbildungen eher die Ausnahme darstellen. Auch für das Erlernen von Software gibt es Weiterbildungsangebote, die unter anderem AutoCAD-Kurse und KNX-Programmierung umfassen, da dies vom Markt nachgefragt wird. Das Angebotsspektrum ist gekennzeichnet von sehr PV-spezifischen Angeboten, bei denen auch die Praxis eine tragende Rolle spielt.

Aus den Einschätzungen der Ausbildenden wird ersichtlich, dass *Grundausbildungen* in der Natur der Sache breit gedacht werden, wohingegen Weiterbildungen spezifische Inhalte vermitteln und im Idealfall zur Kompetenzerweiterung beitragen sollen. Für technologieübergreifende Grundqualifikationen ergibt sich ein differenziertes Bild für die unterschiedlichen Anforderungsprofile entlang der Umsetzungskette von PV- und Windkraftprojekten. Während Personen in der technischen Planung von größeren PV- oder Windkraftanlagen eine solide technische Grundausbildung benötigen, sollten sich Projektmanager:innen durch stark ausgeprägte Soft Skills auszeichnen. Personen, die direkt in der Errichtung und Installation von kleineren PV-Anlagen tätig sind, bedürfen einer fundierten elektrotechnischen Grundausbildung und zusätzlich noch körperlich-

sportlicher Voraussetzungen für die Arbeit am Dach, welche auch für Monteur:innen eine zentrale Rolle spielen. Eine treffsichere Aussage zu der technologieübergreifenden Grundqualifikation kann dementsprechend nicht gemacht werden.

### **Ausbildungsmotive und Erfahrungen mit der Suche nach Auszubildenden**

Die Themen Umwelt- und Klimaschutz und das Ziel des Ausbaus Erneuerbarer Energien stellen der Einschätzung unserer Interviewpartner:innen zufolge zentrale Motive für die *Studienwahl der einschlägigen FH-Studien* dar. Ebendiese Themen und die Interdisziplinarität der Studiengänge gelten auch als Gründe dafür, dass es verglichen mit anderen, rein technischen Studien besser gelinge, auch Personen beispielsweise aus dem AHS-Bereich (für den Bachelor) oder nicht-technischen Vorstudien (für den Master) wie auch Frauen anzusprechen. Ein weiterer wichtiger Beweggrund der Studieninteressent:innen sei die Aussicht, mit der Ausbildung in diesem Bereich eine als „sinnvoll“ empfundene berufliche Tätigkeit ausüben und dabei einen Beitrag zur Energiewende leisten zu können. In den Interviews wird damit das Bild einer sehr bewussten Studienwahl gezeichnet: Die Einschätzung lautet, dass die angehenden Studierenden wissen, was sie wollen und primär durch das Studienangebot und seine Inhalte überzeugt werden können. Zumindest ab dem Masterniveau wird auch die Möglichkeit berufsbegleitend zu studieren als wichtiges Entscheidungskriterium genannt, da die Studierenden spätestens ab dem Bachelorabschluss vonseiten der Wirtschaft stark gefragt sind und das Studium sonst womöglich nicht bzw. nicht in einer aus Sicht der Auszubildenden ausreichenden Anzahl fortsetzen würden.

An den Fachhochschulen ist die Anzahl der Studienplätze limitiert und die Aufnahme in das Studium damit an einen Bewerbungsprozess geknüpft. Anhand der Interviewaussagen ergibt sich das Bild *heterogener Gruppen von Studierenden*, die unterschiedliche schulische Vorbildungen und gegebenenfalls Vorstudien absolviert und vor dem Antritt eines Masterstudiums in einem nennenswerten Anteil bereits einschlägige Berufserfahrungen gesammelt haben bzw. berufstätig sind. Im Rückblick auf die vergangenen Jahre wird von den Interviewpartner:innen im FH-Bereich ein tendenziell steigendes Interesse an den einschlägigen Studiengängen beobachtet, was unter anderem mit dem starken öffentlichen Bewusstsein für die Notwendigkeit eines Ausbaus der Erneuerbaren Energien begründet wird.

Bezogen auf die Zielgruppen der *Elektrotechnikausbildungen auf Lehrabschluss- und HTL-Niveau* sehen unsere Interviewpartner:innen die Ausbildungswahl der Jugendlichen stark von deren unmittelbarem Umfeld – also der Familie und den Peers – beeinflusst. Eine geteilte Einschätzung lautet, dass die Entscheidung für die elektrotechnische Ausbildung nicht selten mit einem Betrieb im Familien- oder Bekanntenkreis der Jugendlichen zusammenhänge. Das gilt besonders für Mädchen und junge Frauen, die

sich der Erfahrung der Ausbildenden zufolge generell selten, jedoch am ehesten dann für eine Ausbildung in der Elektrotechnik entscheiden, wenn über Personen aus dem unmittelbaren (familiären) Umfeld Berührungspunkte zu den Berufsfeldern der Elektrotechnik bestehen und sie die Aussicht hätten, später in einen Familienbetrieb einzusteigen oder diesen zu übernehmen. Weiters wird in den Interviews auf die guten Berufs- und Gehaltsaussichten verwiesen, die man mit dem Abschluss einer Lehr-, Fachschul- oder HTL-Ausbildung in der aktuellen Arbeitsmarktsituation erwarten könne. Dies könne für manche Jugendliche ein Anreiz sein, dem als mögliches Motiv für die Ausbildungswahl im Vergleich zum persönlichen Umfeld der Jugendlichen jedoch eher eine untergeordnete Rolle zugeschrieben wird.

Die Suche nach Lehrlingen bzw. Schüler:innen für die Lehre, Fachschul- und HTL-Ausbildungen für Elektrotechnik stellt in der Wahrnehmung der Interviewpartner:innen eine anhaltend große Herausforderung dar. Mehrere Interviewpartner:innen deuten in diesem Zusammenhang eine wahrgenommene Konkurrenz mit dem höheren Schulbereich (aus der Sicht der Berufsschulen) bzw. zu anderen Ausbildungsfachrichtungen und Schulformen (aus der Sicht der Elektrotechnik an der HTL) an. In diesem Kontext sei es zunehmend schwierig, Lehrlinge bzw. Schüler:innen zu finden, die die wünschenswerten Voraussetzungen einer entsprechenden Motivation und Lernbereitschaft wie auch die erforderlichen Grundkompetenzen aus dem Pflichtschulbereich mitbringen, um die Ausbildungen erfolgreich zu absolvieren. Die Erfahrung der Ausbildenden deckt sich hier mit den Einschätzungen von Personen aus Unternehmen und weiteren Expert:innen, die im Hinblick auf die Elektrotechnik aktuell einen Lehrlings- und Fachkräftemangel<sup>12</sup> attestieren.

Die für Photovoltaik und Erneuerbare Energien angebotenen *Weiterbildungslehrgänge und -schulungen* folgen beim Zugang zu ihren Teilnehmenden wiederum einer anderen Logik: Die Zielgruppe sind in erster Linie berufstätige Personen bzw. Unternehmen und deren Mitarbeiter:innen, die bereits eine entsprechende technische Vorbildung mitbringen und für spezifische Bereiche weitergebildet und geschult werden. Entscheidend seien für die Inanspruchnahme solcher Angebote nicht nur ein Interesse an bzw. Bedarf nach den im jeweiligen Kursangebot vermittelten Inhalten, sondern auch die Bereitschaft der Teilnehmenden und ihrer Arbeitgeber:innen, die mit der Teilnahme verbundene Zeit und Kosten zu investieren.

---

<sup>12</sup> Die Einschätzungen aus den Interviews in Bezug auf die Konkurrenz der gewerblich-technischen Berufsschulen mit dem höheren Schulbereich und die Entwicklung der Lehrlingszahlen für den Lehrberuf Elektrotechnik/Elektronik werden im Kapitel 3.2 durch die quantitative Analyse der Lehrlings- und Schulstatistik ergänzend betrachtet.

### *Strategien für das Anwerben von Schüler:innen, Studierenden und Teilnehmenden*

Ein zentrales Anliegen besteht aus der Perspektive von Ausbildenden darin, die eigene Ausbildung bei den jeweiligen Zielgruppen bekanntzumachen und damit Schüler:innen, Studierende oder Teilnehmende zu gewinnen. Ein hoher Stellenwert wird hierfür zunächst der direkten *Werbung über verschiedene Kanäle* zugeschrieben, zu denen beispielsweise die eigene Webseite, Newsletter, Online- und Print-Informationsmaterialien sowie Marketingstrategien über soziale Medien oder Google AdWords zählen. Im Bestreben, mit den jeweiligen Zielgruppen in Kontakt zu treten, setzen die Ausbildenden auf die Präsenz bei diversen *Informationsveranstaltungen* und Berufsmessen, aber auch auf eigene Events wie *Tage der Offenen Tür* oder Schnuppermöglichkeiten. Letztere werden besonders für das Anwerben von Jugendlichen für die (berufs-)schulischen Ausbildungen als wichtig hervorgehoben, da es im Rahmen solcher Veranstaltungen gelinge, ein besseres Verständnis für die Themen der Ausbildungen zu vermitteln und mögliche wahrgenommene Hemmschwellen (beispielsweise gegenüber „der“ Technik) abzubauen. Im Hinblick auf Kursangebote für Berufstätige wie auch die Bekanntmachung von Spezialisierungsmöglichkeiten innerhalb der Lehrausbildung gelten neben den Auszubildenden auch die *Arbeitgeber:innen bzw. die ausbildenden Betriebe* als wichtige Zielgruppen von Informations- und Marketingstrategien.

Die *Vernetzung und Zusammenarbeit mit relevanten Partnerinstitutionen* kristallisieren sich in den Interviews als wichtige Erfolgsfaktoren für den Zugang zu den jeweils relevanten Zielgruppen heraus. Mithilfe der je nach Ausbildungsart unterschiedlichen Kooperationspartner:innen, zu denen neben dem AMS und der Wirtschaftskammer beispielsweise auch die Mittelschulen und AHS-Unterstufen (für die HTL- und Lehrausbildungen) und die Höheren Schulen oder relevante Bachelorstudien (für den FH-Bereich) zählen, können potenzielle Auszubildende gezielt angesprochen und über ihre Möglichkeiten informiert werden. In den Interviews werden diesbezüglich überwiegend positive Erfahrungen geschildert, wenn etwa im Rahmen von Berufsmessen und Veranstaltungen zusammengearbeitet wird oder Informationen über die Online-Kanäle von Kooperationspartner:innen verbreitet werden. Herausforderungen können vereinzelt dann entstehen, wenn sich verschiedene Einrichtungen bzw. Angebote in einer gewissen Konkurrenz zueinander sehen, weil um dieselbe Zielgruppe „geworben“ wird. Bezogen auf FH-Studien und Kursangebote für Erwachsene heben schließlich mehrere Interviewpersonen hervor, dass die *positive (Weiter-)Empfehlung von Ausbildungen* im Bekannten- oder Kolleg:innenkreis den Andrang von Studierenden oder Teilnehmenden bedeutend erhöhen könne.

### *Frauenanteile und Frauenförderung in der Ausbildung*

Die unternehmensseitig zum Ausdruck gebrachte Beobachtung einer tendenziell geringen Anzahl weiblicher Bewerberinnen und damit einhergehenden Unterrepräsentanz von Frauen in den PV- und windkraftrelevanten technischen Berufsfeldern wird durch die Interviewaussagen der Auszubildenden bestärkt. Jene, die auf *Lehrabschluss-, Fachschul- oder HTL-Niveau für Elektrotechnik* ausbilden, berichten von einer nach wie vor verschwindend geringen Anzahl von Mädchen und jungen Frauen, die sich dazu entscheiden, die entsprechenden Lehrberufe und Ausbildungszweige zu absolvieren. Auch für die *Weiterbildungsangebote für Berufstätige* wird der Anteil der weiblichen Teilnehmerinnen äußerst niedrig beziffert.<sup>13</sup> Ein ebenfalls zuungunsten der Frauen bestehendes, im Vergleich zur Lehre oder HTL-Ausbildung jedoch schwächer ausgeprägtes Geschlechterungleichgewicht wird in den für den Erneuerbaren Energiesektor relevanten *FH-Studiengängen* beobachtet.

Mehrere Interviewpartner:innen verweisen auf das Potenzial speziell an Mädchen bzw. junge Frauen und deren Weg in die Technik gerichteter *Veranstaltungen und Initiativen*, zu denen beispielsweise der niederösterreichische „Girls Day“, der „Girls! Tech Up“-Tag des Österreichischen Verbandes für Elektrotechnik oder das „Frauen in Handwerk und Technik“ (FIT)-Programm zählen. Im Rahmen dieser versuche man, Mädchen und jungen Frauen die wahrgenommene Scheu vor den technischen Ausbildungen zu nehmen und vermehrt für die eigene Ausbildung zu gewinnen. Auch die *gezielte Ansprache über und Zusammenarbeit mit relevanten Vorausbildungen* – insbesondere jenen mit tendenziell hohen Frauenanteilen (aus der Sicht der Bachelor- und Masterstudien etwa die AHS oder die BOKU) – wird von mehreren Interviewpartner:innen als Chance genannt, die Frauenanteile in der eigenen Ausbildung zu erhöhen.

Des Weiteren wird in mehreren Interviews die *Wichtigkeit weiblicher Role Models* hervorgehoben, welche in den Teams der Pädagog:innen und Trainer:innen in den relevanten Aus- und Weiterbildungen bisweilen noch nicht in ausreichender Anzahl vorhanden seien. Auch wird einmal mehr die Ansicht vertreten, dass es in bedeutendem Ausmaß im Einflussbereich der *Personen aus dem unmittelbaren Umfeld* (besonders an den Eltern) liege, Mädchen oder jungen Frauen den Weg in die technischen Erstausbildungen zu ebnen oder aber zu verwehren.

Insgesamt ergibt sich in der Analyse der Interviewaussagen das Bild, dass sich die Auszubildenden der Thematik bewusst sind und mit dem Ziel, die Mädchen- bzw. Frauenanteile in der eigenen Ausbildung zu erhöhen, durchaus vielfältige Strategien

---

<sup>13</sup> In den mit dem Kreis unserer Interviewpartner:innen abgedeckten Berufsschulen, Fachschul- und HTL-Ausbildungen wie auch der Weiterbildung für Berufstätige liegen die in den Interviews genannten Anteile der weiblichen Schülerinnen oder Teilnehmenden jeweils bei maximal zehn Prozent.

verfolgen. Dass diese Anstrengungen in der Praxis jedoch an Grenzen stoßen, wird in mehreren Interviews mit dem Vorhandensein *geschlechterstereotyp geprägter Strukturen und Rollenbilder* begründet, welche sich in den Ausbildungsentscheidungen von Mädchen und jungen Frauen niederschlagen und zum Zeitpunkt des Übergangs in die Höhere Sekundarbildung oder gar der Studienwahl nur noch schwer abzubauen seien. Auch fehle es vielen weiblichen Jugendlichen am Selbstvertrauen, sich für eine technische Ausbildung und einen technischen Beruf zu entscheiden. Der geteilte Wunsch mehrerer Auszubildender lautet deshalb, dass man möglichst früh in der Erziehung und der schulischen Bildung ansetzen und sich auch in der gesellschaftlichen Wahrnehmung etwas verändern müsse, um auf lange Sicht mehr Mädchen und Frauen für die (technischen) PV- und windkraftrelevanten Ausbildungen zu gewinnen.

### **Erfahrungen mit Abbrüchen**

Nicht alle Schüler:innen, Studierenden oder Teilnehmenden, die eine der in den vorigen Abschnitten beschriebenen PV- und windkraftrelevanten Aus- oder Weiterbildungen antreten, schließen diese auch erfolgreich ab. Auf die möglichen Ursachen von und Erfahrungen mit Abbrüchen in ihren Ausbildungen angesprochen, wird in mehreren Interviews auf *Motivation und Interesse* als wichtige Grundvoraussetzungen für den Ausbildungserfolg hingewiesen, welche aufseiten der Auszubildenden nicht immer in ausreichendem Maße vorhanden seien. Bezogen auf Lehrlinge und Schüler:innen sehen Auszubildende sich mit der Herausforderung konfrontiert, dass manche Jugendliche nicht die notwendige Lern- und Arbeitsbereitschaft für die durchaus anspruchsvollen und lernaufwendigen Ausbildungen im Bereich der Elektrotechnik mitbringen, was in schlechten Noten bis hin zu einer Verweigerung des Unterrichts und schlussendlich dem Abbruch der Ausbildung münden könne.

Neben der Frage der Motivation und Einstellung werden in den Interviews auch *psychische Probleme* und *vielfältige persönliche Themen* angesprochen, die das Absolvieren der Ausbildung erschweren und damit zu einem Nicht-Schaffen bzw. Abbrechen der Ausbildung führen können. Genannt werden in diesem Zusammenhang beispielsweise Computerspielsucht und „pubertäre Problemstellungen“ bei Jugendlichen wie auch Geldprobleme, familiäre Verpflichtungen und Konflikte oder Scheidungen bei erwachsenen Zielgruppen. Schließlich erweisen sich – primär bezogen auf den FH-Bereich und Angebote für erwachsene Zielgruppen – auch der *Faktor Zeit* und die Vereinbarkeit des Studiums bzw. der Ausbildung mit anderen (beispielsweise beruflichen oder familiären) Verpflichtungen als mögliche Herausforderungen, die dazu führen können, dass Ausbildungen frühzeitig beendet werden (müssen).

In der Frage nach *Möglichkeiten der Abbruchprävention* sehen sich die Auszubildenden aus dem Schulbereich in der Rolle, ihre Schüler:innen bestmöglich zu motivieren, den Wert

der Ausbildung zu vermitteln und bei persönlichen Problemen im Rahmen der eigenen Möglichkeiten mit Schüler:innen und Eltern zu kommunizieren oder Unterstützung zu organisieren. Zum Ausdruck gebracht wird aber auch, dass dieses Bemühen an Grenzen stoße und man einen Abbruch bzw. Wechsel an einem gewissen Punkt akzeptieren müsse, wenn Schüler:innen sich Bemühungen der Unterstützung verwehren oder die Ausbildung schlichtweg nicht zu Ende bringen möchten.

Im Hinblick auf den Ausbildungserfolg von Studierenden und erwachsenen Kursteilnehmenden sehen die Interviewpartner:innen ein wichtiges Ziel darin, möglichst gute Rahmenbedingungen für die Teilnehmer:innen zu schaffen. Der Anspruch, im Rahmen der Möglichkeiten auf der persönlichen Ebene Unterstützung zu leisten und im Fall von Problemen das Gespräch zu suchen, gilt auch in diesem Kontext als wichtiger Erfolgsfaktor. Bezogen auf die Herausforderung der Vereinbarkeit von Ausbildung und Beruf und/oder Ausbildung und Familie wird außerdem hervorgehoben, dass es eine gute Planung und das Verständnis aller Beteiligten für die zeitliche Mehrbelastung brauche, bevor beispielsweise ein berufsbegleitendes FH-Studium angetreten wird.

Abschließend kann für die Erfahrungen mit Abbrüchen festgehalten werden, dass diese aus der Sicht der Auszubildenden nur in seltenen Fällen ein Scheitern an den Ausbildungsinhalten als solchen darstellen und stattdessen auf andere Faktoren zurückgeführt werden. Die geteilte Argumentation von Auszubildenden aus unterschiedlichen Bereichen lautet, dass jene, die wirklich „wollen“ und bereit sind, entsprechende Zeit und Anstrengungen zu investieren, die Ausbildungen in aller Regel auch schaffen können. Gleichzeitig werden jedoch sowohl die einschlägigen FH-Studien als auch die Elektrotechnik-Ausbildungen unterschiedlicher Qualifizierungsniveaus interviewübergreifend als durchaus anspruchsvoll und lernaufwendig beschrieben. Auch wenn kein technisches Vorwissen vorausgesetzt wird, gelten das Interesse an den Themen und ein technisches Grundverständnis (im Fall der Sekundarbildung auch: Grundkompetenzen wie Mathematik und sinnerfassendes Lesen) als wünschenswert, damit die Schüler:innen, Studierenden oder Teilnehmenden die Ausbildungen erfolgreich absolvieren können.

### **Rahmenbedingungen für die Aus- und Weiterbildung**

In inhaltlicher Hinsicht zeigen sich die Interviewpartner:innen von den Stärken ihrer eigenen Ausbildungen überzeugt. Nichtsdestotrotz sei man laufend damit befasst, die Inhalte der Lehr- oder Studienpläne intern zu evaluieren und *aktuellen technologischen Entwicklungen wie auch Bedarfen der Wirtschaft* Rechnung zu tragen. Aus der Sicht der Lehr- und HTL-Ausbildungen spielt dabei auch die Anpassung und Weiterentwicklung der technischen Ausstattung eine wichtige Rolle – ein Prozess, der auch von Partnerfirmen unterstützt werde. Eine Herausforderung liegt Auszubildenden aus den Bereichen der

(Berufs-)Schulen und FHs zufolge darin, dass formale Anpassungen und Änderungen in Studien- oder Lehrplänen eine mehrjährige Vorlaufzeit benötigen und dementsprechend Flexibilität und Kreativität innerhalb der Fächer und Lehrveranstaltungen gefragt seien, um aktuelle Themen aufgreifen und Schwerpunkte setzen zu können. Im Unterschied dazu wird eine Stärke kürzerer Schulungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten darin gesehen, relativ schnell und mit großer *Flexibilität* auf wahrgenommene Bedarfe beispielsweise nach neuen Schulungsthemen oder zusätzlichen Kapazitäten eingehen zu können.

Das *Anliegen ausreichend finanzieller und damit auch personeller Ressourcen* wird über alle Interviews und Ausbildungsbereiche hinweg hervorgehoben. Mehrere Auszubildende formulieren den Wunsch nach zusätzlichen Mitteln, um damit neues technisches Equipment zu erwerben und die Ausstattung beispielsweise in den Laborräumen zu verbessern. Auch sei es eine Ressourcenfrage, Gruppengrößen insbesondere bei der praxisnahen Arbeit und dem Unterricht im Labor geringzuhalten oder ein gutes Betreuungsverhältnis bei der Unterstützung von Projekt- und wissenschaftlichen Abschlussarbeiten sicherzustellen. Die Sicherung einer stabilen und planbaren Finanzierung und die Aufrechterhaltung eines adäquaten Betreuungsverhältnisses werden auch als Grundvoraussetzungen dafür genannt, im Fall eines anhaltend großen Bedarfs vonseiten der Wirtschaft und ausreichender Nachfrage potenzieller Auszubildender beispielsweise die Anzahl der Studienplätze in einschlägigen FH-Studiengängen zu erhöhen oder zusätzliche (Um-)Schulungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten für Quereinsteiger:innen oder Berufstätige zu schaffen.

Schließlich verdeutlichen die Interviewaussagen die große Relevanz breiterer Rahmenbedingungen für das Erreichen von Zielgruppen und die Auslastung der eigenen Aus- und Weiterbildungsangebote. So wird von mehreren Auszubildenden hervorgehoben, dass man sich mehr *Wertschätzung der Lehrausbildung* wie auch eine größere (*gesellschaftliche*) *Anerkennung der Berufsbilder der Elektrotechnik* wünsche, um wieder mehr Jugendliche für entsprechende Lehr- und HTL-Ausbildungen gewinnen zu können. Auch sehen die Auszubildenden wichtige Ansatzpunkte in den früheren Stationen des Bildungssystems, bei Jugendlichen ein stärkeres *Bewusstsein für das Thema Energiewende* und die damit verbundenen beruflichen Möglichkeiten zu schaffen und verstärkt auch *Mädchen für technische Ausbildungen und Studiengänge* zu gewinnen.

#### 3.1.4 Breitere Einschätzungen und Ausblick

Mit den Interviews wurden unterschiedliche Perspektiven auf die aktuelle Arbeitskräftesituation wie auch zukünftige Bedarfe in den Bereichen der PV und Windkraft eingefangen. Dabei ergibt sich die geteilte Wahrnehmung, dass bereits vielfältige Mängel bestehen, die in allen relevanten Berufsfeldern spürbar sind und in

einer vorgelagerten Stufe auch die Suche nach Auszubildenden betreffen (Stichwort Lehrlingsmangel). Im Folgenden werden Einschätzungen bereits bestehender und mit dem Blick in die Zukunft erwarteter Bedarfe in der Zusammenschau der Aussagen der Personen aus Unternehmen und Ausbildungseinrichtungen und der weiteren Expert:innen skizziert. Abschließend wird dargestellt, welche Möglichkeiten unsere Interviewpartner:innen sehen, diese Bedarfe im Kontext der Aus- und Weiterbildungslandschaft zu decken.

### **Aktuelle und zukünftige Bedarfe im Kontext des Ausbaus**

Für die *technische Planung und Projektierung von Großanlagen* ist es der Erfahrung der Unternehmen zufolge bereits schwierig, Mitarbeiter:innen zu finden. Der Wettbewerb um technisch gut ausgebildete Personen, die ein Verständnis für bzw. Erfahrungen mit den komplexen Querschnittsthemen mitbringen und somit selbstständig große Anlagen projektieren und planen können, sei groß. Diese Meinung deckt sich mit den Einschätzungen von Auszubildenden und weiteren Expert:innen, die Personen mit HTL- und einschlägigen FH- und Universitätsabschlüssen als eine für den PV- und Windkraftausbau unternehmensseitig aktuell stark nachgefragte Gruppe hervorheben. In den Interviews werden die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Absolvent:innen dieser Ausbildungen hervorgehoben und die große Nachfrage vonseiten der Wirtschaft daran festgemacht, dass Praktika oder Kooperationen mit Unternehmen im Rahmen von Abschlussarbeiten oftmals direkt in Jobangebote für ihre Schüler:innen oder Studierenden münden und es bereits während des Masterstudiums kaum Studierende gebe, die nicht einschlägig berufstätig sind.

Auch für die *Errichtung von kleineren PV-Anlagen* mangelt es der Einschätzung unserer Interviewpartner:innen zufolge bereits zum aktuellen Zeitpunkt an Personen, in erster Linie an qualifizierten Elektrotechniker:innen. Diese seien aktuell kaum zu finden und gelten dementsprechend als Bottleneck für den PV-Ausbau. Dementsprechend gut sind die Berufs- und Gehaltsaussichten, die den Absolvent:innen der Lehre Elektrotechnik im ersten oder zweiten Bildungsweg vonseiten der Auszubildenden attestiert werden. Im Hinblick auf die *Elektrohelfer:innen und Monteur:innen* werden die bestehenden Engpässe weniger eklatant beschrieben, jedoch auch für diese Bereiche hervorgehoben, dass große Bedarfe bestünden und es auch in anderen Branchen wie jener der Dachdecker:innen, die für diese Aufgaben gute Grundvoraussetzungen mitbringen würden, bereits an Fachkräften mangle.

Die Berufsfelder der technischen Planer:innen und Projektentwickler:innen und der Elektrotechniker:innen bzw. Elektroinstallateur:innen kristallisieren sich in den Interviews als die Bereiche heraus, in denen angesichts des geplanten Ausbaus von Windkraft und Photovoltaik auch mit dem *Blick in die Zukunft* große Bedarfe erwartet –

oder pessimistisch formuliert: Mängel befürchtet – werden. Gerade diese Berufsfelder zeichnen sich aus der Sicht von Unternehmen wie auch Ausbildenden und weiteren Expert:innen jedoch dadurch aus, dass die für diese Tätigkeiten erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten nicht in kurzen Kursformaten vermittelt werden können, sondern eine *fundierte technische Grundausbildung* voraussetzen und deshalb – sofern keine einschlägigen Vorkenntnisse vorhanden sind – längerer Ausbildungen bedürfen. Darüber hinaus werde es insbesondere für die Errichtung weiterer kleinerer PV-Anlagen auch zusätzliche Monteur:innen und Elektrohelfer:innen brauchen. Weitere zukünftige Bedarfe werden bei der Wartung und Instandhaltung in der Form von Servicetechniker:innen, bei der Betriebsführung und bei Personen an der Schnittstelle zwischen Politiker:innen, Techniker:innen und Manager:innen gesehen. Für Windkraft im Speziellen werde es unter anderem auch Personen im Bereich des Straßenbaus und der Bautechnik brauchen. Auch die unterstützenden Berufe werden in den Einschätzungen der zukünftigen Bedarfe hervorgehoben, darunter Personen in den Bereichen Recht, Controlling, Finanzierung, Administration, Netzwerk/IT und Kommunikation.

#### **Aus- und Weiterbildungslandschaft**

Um die bereits bestehenden, der Einschätzung unserer Interviewpartner:innen zufolge in den kommenden Jahren noch zunehmenden Bedarfe nach Personen für die Projektierung, Planung und Errichtung neuer Photovoltaik- und Windkraftanlagen zu decken, werden verschiedene Arten von Aus- und Weiterbildungsangeboten als relevant erachtet. Eine Notwendigkeit sehen unsere Interviewpartner:innen darin, im Rahmen der *Erstausbildungen der Lehre, Fachschulen und HTL* zusätzliche Elektrotechniker:innen auszubilden und auch über die *relevanten Studiengänge an Fachhochschulen und Universitäten* zusätzliche Fachkräfte für die Branche zu gewinnen. Ausreichend Lehrlinge und Schüler:innen für die als durchaus anspruchsvoll beschriebenen elektrotechnischen Ausbildungen zu gewinnen, erweist sich diesbezüglich als eine zentrale Herausforderung, die sowohl von Ausbildenden als auch von Personen aus Unternehmen und weiteren Arbeitsmarkt- und Branchenexpert:innen hervorgehoben wird. In den Interviews werden diesbezüglich breitere Thematiken wie geburtenschwache Jahrgänge, ein Streben in Richtung höherer Schul- und Universitätsausbildungen wie auch die Wahrnehmung einer fehlenden Anerkennung der Ausbildungsform der Lehre gegenüber höheren Schulen und Studien angesprochen, aufgrund derer sich die Situation in vergangenen Jahren weiter zugespitzt habe. Höhere Gehälter für Facharbeiter:innen werden als ein Ansatzpunkt genannt, um Anreize für die Arbeit in der Branche zu setzen.

Die Einschätzungen der Rolle des bisher nur von einer geringen Schüler:innenanzahl in Anspruch genommenen *Spezialisierungsmoduls Erneuerbare Energien* innerhalb der

Lehrausbildung fallen ambivalent aus. Einerseits wird betont, dass das Modul keine Voraussetzung für die Elektroinstallation von PV-Anlagen sei, weil man sich die PV-Spezifika unter der gegebenen Voraussetzung des Abschlusses einer elektrotechnischen Berufsausbildung mit der praktischen Tätigkeit im Betrieb aneignen könne. Zugleich wird aber durchaus auch ein Nutzen darin gesehen, dass das Spezialisierungsmodul auf gewisse Besonderheiten der Installation und sicheren Abnahme von PV-Anlagen vorbereiten könne, die ansonsten zu einem späteren Zeitpunkt im Betrieb und/oder durch zusätzliche Weiterbildung erworben werden müssen. Sollten Elektroinstallationsbetriebe ihren Lehrlingen das Spezialisierungsmodul angesichts der wahrgenommenen Relevanz von PV in den kommenden Jahren verstärkt nahelegen, dann würde es noch einige Jahre dauern, bis diese Nachfrage in den Berufsschulen ankommt, weil das Spezialisierungsmodul erst am Ende der in diesem Fall vierjährigen Lehrzeit absolviert wird.

Neben den angesprochenen Erstausbildungen sehen unsere Interviewpartner:innen auch Bedarfe nach Angeboten, die das Ziel verfolgen, *zusätzliche Fachkräfte* (insbesondere für den Bereich der Elektrotechnik) auszubilden. Ein mehrfach genanntes solches Angebot ist das derzeit in Entstehung befindliche Klimaschutz-Ausbildungszentrum in Sigmundsherberg, dessen modularer Aufbau der Facharbeiter:innen-Intensivausbildung es ermöglicht, in verkürzter Ausbildungszeit einen Lehrabschluss oder einzelne Qualifikationen im Rahmen spezifischer Module zu erwerben und auf die Bedürfnisse der Teilnehmer:innen einzugehen. Diese Initiative wird seitens der Interviewpartner:innen positiv hervorgehoben und als Chance gesehen, eine größere Anzahl von Personen in kürzerer Zeit auszubilden und dabei auch gezielt auf ein stärkeres Klimaschutzbewusstsein abzielen. Auch bestehende Programme des AMS – wie etwas das *Fachkräftestipendium* oder die *Eingliederungsbeihilfe* – werden als Hebel genannt, um Fördergelder gezielt in die Qualifizierung von Fachkräften für die Windkraft- und PV-Branche zu lenken.

Aus der für viele der PV- und windkraftrelevanten Tätigkeitsfelder hervorgehobenen Notwendigkeit einer technischen Grundausbildung lässt sich ableiten, dass die Möglichkeiten, Personen innerhalb weniger Tage oder Wochen für entsprechende Berufe zu qualifizieren, begrenzt sind. Nichtsdestotrotz schreiben unsere Interviewpartner:innen auch *kürzeren Schulungs- und Weiterbildungsangeboten* für die Deckung zusätzlicher Bedarfe eine durchaus wichtige Rolle zu.

Erstens werden in den Interviews kürzere Schulungs- und Weiterbildungsangebote wie jene des WIFI, der PV Austria und der IG Windkraft genannt, deren Ziel es ist, bereits *erwerbstätige Personen in windkraft- und PV-spezifischen Themen weiterzubilden*. Solche Angebote werden als sinnvolle Ergänzung erachtet, im Rahmen derer Personen ihr Wissen und ihre Kompetenzen erweitern können. Die technischen

Grundausbildungen könne dies jedoch nicht ersetzen. Die Einschätzungen von Interviewpersonen aus Unternehmen vermitteln den Eindruck, dass kontinuierliche Weiterbildung generell als wichtig und Teil des Berufsbildes der Elektrotechnik wahrgenommen werden, um hinsichtlich technologischer Entwicklungen, relevanter Normen und Sicherheitsbestimmungen auf dem aktuellen Stand zu bleiben. Angebote wie das kürzlich reaktivierte PV-Praxiszentrum in Hollabrunn und die Ausbildung zur/zum zertifizierte:n PV-Praktiker:in für Elektrotechniker:innen werden mehrfach positiv hervorgehoben.

Zweitens verweisen unsere Interviewpartner:innen auch auf die Möglichkeiten von Schulungsangeboten, innerhalb kürzerer Zeit für jene als einfacher beschriebene *Tätigkeiten der PV-Montage (um-) zu schulen*, die keinen elektrotechnischen Berufsausbildungsabschluss voraussetzen. Die geteilte Meinung mehrerer Interviewpartner:innen lautet, dass Personen aus verwandten Branchen durchaus innerhalb weniger Tage für die PV-Montage umgeschult werden könnten, wobei insbesondere die Gruppe der Dachdecker:innen und Spengler:innen als geeignet hervorgehoben werden. Bei vereinzelt angesprochenen Erfahrungen mit der Schulung zur/zum Elektropraktiker:in wird jedoch auch auf Grenzen der (Um-)Schulung für diesen Bereich hingewiesen: Dass diese im vergangenen Jahr erstmals in Niederösterreich angebotene Ausbildung nur von einer äußerst geringen Anzahl an Personen absolviert und abgeschlossen wurde, wird unter anderem damit begründet, dass nicht alle Personen die körperlichen Voraussetzungen der Trittsicherheit und Schwindelfreiheit erfüllen, welche für die PV-Montage am Dach unabdingbar seien.

Insgesamt ergibt sich anhand der Einschätzungen aus den Interviews das Bild einer *umfangreichen, insgesamt als gut aufgestellt erachteten Aus- und Weiterbildungslandschaft*, die sich vor dem Hintergrund eines steigenden Bewusstseins für die Ausbauziele und die damit einhergehenden Bedarfe aktuell dynamisch weiterentwickle. Angesichts ebendieser Weiterentwicklung können unsere Interviewpartner:innen neuere, teils noch im Entstehen befindliche Angebote zum Zeitpunkt der Erhebungen nur bedingt einschätzen oder bewerten. Im Hinblick auf die ambitionierten Ziele für den Ausbau von PV und Windkraft vermitteln die Argumentationslinien mehrerer Interviewpartner:innen dabei den Eindruck, dass es bei den Bedarfen nach Aus- und Weiterbildungen bzw. deren Absolvent:innen in erster Linie um ein „Mehr“ als um ein „Anders“ gehe.

## 3.2 Quantitative Analyse der Arbeitskräftesituation

Im Rahmen der quantitativen Analyse der Arbeitskräftesituation wird an die Ergebnisse der qualitativen Interviews zur Beschreibung der aktuellen Fachkräftesituation angeknüpft. Im ersten Schritt wurden Berufsgruppen identifiziert, welche sich im Zuge der Interviews als besonders relevant für die Umsetzung der ambitionierten Ausbauziele für PV und Windkraft herausgestellt haben. Dabei wurde einerseits ein Fokus auf Personen in der Planung, Errichtung und Installation von PV und andererseits auf Personen in der Planung und Entwicklung von Windkraftprojekten gelegt. Zu den relevanten Berufsgruppen zählen unter anderem Elektroinstallateur:innen und -monteur:innen, Dachdecker:innen, sowie Techniker:innen und Personen mit höherer Ausbildung im Bauwesen. Nachfolgend werden aktuelle Statistiken in Bezug auf die derzeitige Arbeitskräftesituation bei den relevanten Berufsgruppen analysiert. Dabei wurde versucht, die gesamte Entwicklungslaufbahn in den Blick zu nehmen, beginnend bei der Schulstatistik und der Lehrlingsstatistik bis zum Mikrozensus der Arbeitskräfteerhebung und aktuellen Gegebenheiten am Arbeitsmarkt mit arbeitslos gemeldeten Personen und offenen Stellen in den relevanten Fachbereichen.

An dieser Stelle ist es wichtig, darauf hinzuweisen, dass in diesem Kapitel nur Tendenzen der aktuellen Arbeitskräftesituation beobachtet werden und keine allumfassenden Aussagen getätigt werden können. Die Analyse von sekundärstatistischen Daten dient damit als Ergänzung der Einschätzungen aus den qualitativen Interviews. Weiters gilt es zu berücksichtigen, dass die Entwicklungen der Lehrabschlüsse und Arbeitsmarktzahlen ab dem Jahr 2020 im Kontext einer coronabedingten Ausnahmesituation standen.

### 3.2.1 WKO Fachkräfte-Radar

Der WKO Fachkräfte-Radar (WKO, 2022a) bildet einen ersten wichtigen Anhaltspunkt, um die aktuelle Situation am Arbeitsmarkt bei für den Ausbau von PV- und windkraftrelevanten Berufen zu eruieren. Die Stellenandrangsziffer (SA) stellt die zentrale Kennzahl dar, bei der die Anzahl der beim AMS als arbeitslos vorgemerkten Personen durch die Anzahl der beim AMS offen gemeldeten Stellen dividiert wird. Die unterschiedliche Ausprägung dieser Kennzahl wird für Österreich visuell mittels einer Karte dargestellt.

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

Der WKO Fachkräfte-Radar basiert auf Daten der Arbeitsmarktdatenbank (AMDB) des AMS und BMASGK. Die Daten werden für Österreich, die Bundesländer und die Arbeitsmarktbezirke regional zur Verfügung gestellt und folgen dabei der beruflichen Gliederung der AMDB gemäß den 4-Stellern des AMS. Die gegenständliche Analyse basiert auf der *Zugangslogik mit Jahresdaten* als Basis für die Betrachtung. Gegenübergestellt

werden die sofort und nicht sofort verfügbaren offenen Stellen, bei denen mindestens ein Lehrabschluss verlangt wird, den arbeitslos gemeldeten Personen, die zumindest einen Lehrabschluss besitzen und noch keine Einstellzusage haben. Über das Jahr betrachtet berechnet sich die Stellenandrangsziffer (SA) kumuliert aus den neuen Arbeitslosen (AL) dividiert durch die neuen Stellenausschreibungen (OS). Je höher die Stellenandrangsziffer, desto geringer ist der Fachkräftemangel. Im Umkehrschluss gilt, dass eine niedrige Stellenandrangsziffer auf einen hohen Fachkräftemangel hindeutet. Gab es beispielsweise 50 offene Stellen für Elektrotechniker:innen im Raum Niederösterreich, aber nur 25 arbeitslos gemeldete Elektrotechniker:innen, berechnet sich die Stellenandrangsziffer als 0,5. Dieser Wert deutet auf einen großen Fachkräftemangel hin, da die offenen Stellen nicht mit den zur Verfügung stehenden Fachkräften gedeckt werden können. Laut der Klassifizierung der Mangelberufe für die Fachkräfteverordnung (AMS, 2018) charakterisiert sich ein *Mangelberuf* durch eine Stellenandrangsziffer kleiner gleich 1,5. Ab diesem Wert sollte die Fachkräftesituation in dem Beruf als kritisch betrachtet werden.

Als besonders relevante Berufsgruppe für den Ausbau von PV in Niederösterreich haben sich an erster Stelle *Elektroinstallateur:innen und -monteur:innen* herauskristallisiert. Wichtige Hilfskräfte zur Errichtung von PV-Anlagen können weiters in die Berufsgruppe der *Elektroinstallateur:innen- und Fernmeldemonteurhelfer:innen* fallen, ebenso wie in die Gruppe der *Hilfsarbeiter:innen*. Auch *Maurer:innen* und *Dachdecker:innen* können für den Ausbau von PV-Anlagen in Niederösterreich eine wichtige Rolle spielen. Da die Errichtung von Windkraftanlagen in Österreich aktuell an Herstellerfirmen aus dem Ausland ausgelagert wird, sind für den Ausbau von Windkraft in Niederösterreich vor allem qualifizierte Personen in der Projektentwicklung und Planung gefragt, die durch tendenziell höhere akademische Abschlüsse charakterisiert sind und in dieser Statistik nur begrenzt aufscheinen. Als mögliche relevante Berufsfelder im weiteren Sinne wurden Diplomingenieur:innen für Bauwesen und Techniker:innen mit höherer Ausbildung (Ing.) für Bauwesen identifiziert. Auch die Berufsgruppen der Betonbauer:innen und der Sonstigen Tiefbauer:innen können für die Arbeit auf Baustellen für die Errichtung von Windkraftanlagen eine Rolle spielen.

**Tabelle 2: Stellenandrangsziffer der relevanten Berufsgruppen für das Jahr 2021 in Niederösterreich nach Zugangslogik**

AMS 4-Steller	Berufsbezeichnung	SA	AL	OS
1601	Maurer:innen	0,58	731	1 262
1641	Betonbauer:innen	0,49	42	86
1678	Sonstige Tiefbauer:innen	1,49	153	103
1701	Dachdecker:innen	0,61	71	117
2421	Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen	0,46	1 003	2 172
2429	Elektroinstallateur/Fernmeldemonteurhelfer:innen	38	76	2
3999	Hilfsarbeiter:innen (Helfer:innen), soweit nicht anderweitig eingestuft	12,41	1 353	109
6121	Diplomingenieur:innen für Bauwesen	0,59	37	63
6125	Techniker:innen mit höherer Ausbildung (Ing.) für Bauwesen	0,44	100	228

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des WKO Fachkräfte-Radars (WKO, 2022a).

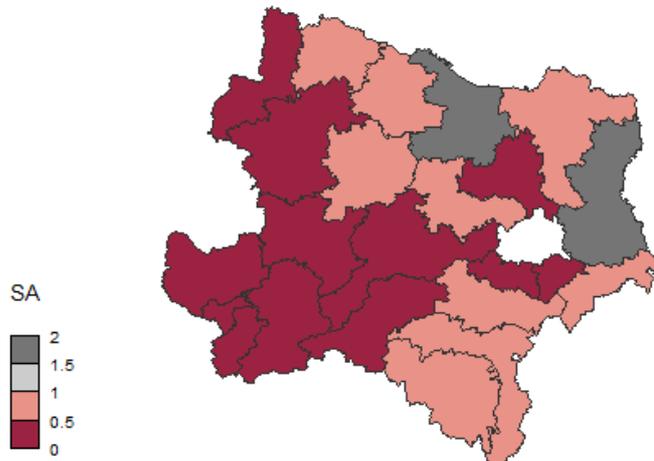
Aus der Zusammenstellung der Stellenandrangsziffer für die relevanten Berufsgruppen in Tabelle 2 wird ersichtlich, dass für die für den Ausbau von PV besonders relevante Berufsgruppe der *Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen* die Stellenandrangsziffer von 0,46 – die sich auch in hohen absoluten Zahlen manifestiert, bei nur 1.003 arbeitslos gemeldeten Personen mit entsprechendem Lehrabschluss für 2.172 offenen Stellen – auf einen bereits bei aktueller Auftragslage sehr präsenten Mangel an qualifizierten Fachkräften hindeutet. Diese Tendenz deckt sich gut mit den Einschätzungen aus den qualitativen Interviews, mit denen deutlich wurde, dass der Mangel an qualifizierten Elektroinstallateur:innen in der Branche bereits als akut wahrgenommen wird. Die Stellenandrangsziffern der für den Ausbau von PV im weiteren Sinne ebenfalls relevanten Berufsgruppen der Maurer:innen (0,58) und Dachdecker:innen (0,61) deuten ebenfalls auf einen bereits bestehenden Mangel an Fachkräften in diesen Branchen hin. Auch das passt gut in das Bild, das in den qualitativen Interviews gezeichnet wurde, da etwa Dachdecker:innen als geeignete Personen für Um- und Weiterqualifizierungen für die PV-Montage eingeschätzt wurden, in dieser Berufsgruppe aber aufgrund einer Mangelsituation auch nur begrenzt Potenzial gesehen wird. Die für den Ausbau von Windkraft (und auch PV) im weiteren Sinne relevanten Berufsgruppen der Betonbauer:innen (0,49), der Diplomingenieur:innen für Bauwesen (0,59) und der Techniker:innen mit höherer Ausbildung (Ing.) für Bauwesen (0,44) sind ebenfalls von niedrigen Stellenandrangsziffern gekennzeichnet, die auch in diesen Berufsfeldern auf

einen Fachkräftemangel hindeuten. Die ebenfalls relevante Gruppe der Sonstigen Tiefbauer:innen ist mit einer Stellenandrangsziffer von 1,49 tendenziell auch eher bei einem Mangel als bei einem Überschuss angesiedelt. Bei der Berufsgruppe *der (gering qualifizierten) Hilfsarbeiter:innen* scheint es hingegen noch keinen Mangel zu geben, da die Elektroinstallateur/Fernmeldemonteurlieferanten:innen mit einer Stellenandrangsziffer von 38 und die Hilfsarbeiter:innen (Helfer:innen) mit einer Stellenandrangsziffer von 12,41 deutlich außerhalb des kritischen Wertes von 1,5 für Mangelberufe liegen.

#### *Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen im Detail*

Da es sich bei den Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen um einen Schlüsselberuf für die Umsetzung des ambitionierten Ausbaus von PV-Anlagen in Niederösterreich handelt, wurde die Stellenandrangsziffer für diese Berufsgruppe auch auf der Ebene der Arbeitsmarktbezirke in Niederösterreich betrachtet, ebenso wie für Gesamt-Österreich, um die Stellenandrangsziffer Niederösterreichs in einen breiteren Kontext einzubetten. Die Ergebnisse für die niederösterreichischen Arbeitsmarktbezirke sind in Tabelle 3 und in Abbildung 1 dargestellt.

**Abbildung 1: Visualisierung der Stellenandrangsziffer für Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen für das Jahr 2021 (Niederösterreich)**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des WKO Fachkräfte-Radars (WKO, 2022a).

**Tabelle 3: Stellenandrangsziffer für Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen für das Jahr 2021 und die Arbeitsmarktbezirke Niederösterreichs nach Zugangslogik**

AMS 4-Steller	Berufsbezeichnung	Region	SA	AL	OS
2421	Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen	Amstetten	0,22	45	201
		Lilienfeld	0,23	17	73
		Zwettl	0,23	9	39
		Scheibbs	0,24	14	58
		St. Pölten	0,28	132	466
		Mödling	0,30	51	172
		Melk	0,34	38	111
		Korneuburg	0,40	50	125
		Schwechat	0,41	44	107
		Gmünd	0,42	10	24
		Waidhofen an der Ybbs	0,42	13	31
		Wiener Neustadt	0,58	106	184
		Baden	0,64	101	158
		Horn	0,64	14	22
		Mistelbach	0,65	43	66
		Bruck an der Leitha	0,68	27	40
		Tulln an der Donau	0,69	65	94
		Waidhofen an der Thaya	0,71	12	17
		Krems an der Donau	0,80	28	35
		Neunkirchen	0,81	67	83
Hollabrunn	1,53	29	19		
Gänserndorf	1,87	88	47		

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des WKO Fachkräfte-Radars (WKO, 2022a).

Bei der Analyse der Stellenandrangsziffer für die Berufsgruppe der Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen auf der disaggregierten Ebene der Arbeitsmarktbezirke Niederösterreichs wird ersichtlich, dass der Fachkräftemangel innerhalb des Bundeslandes beträchtlich variiert. Während sich die Stellenandrangsziffer in den Bezirken Hollabrunn und Gänserndorf noch nicht im kritischen Bereich befindet – sprich die Anzahl der arbeitslos gemeldeten Personen jene

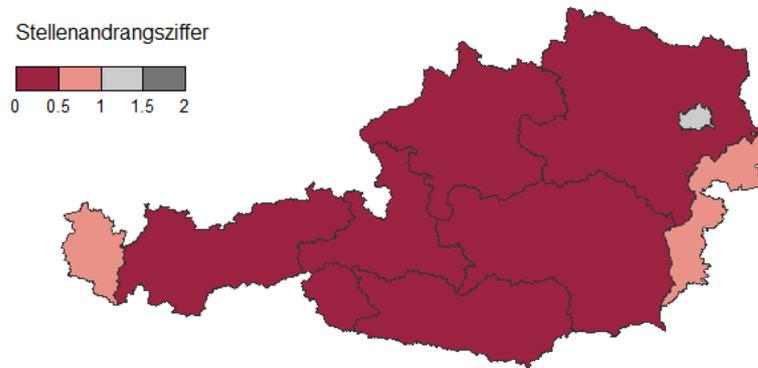
der offenen Stellen deutlich übersteigt – ist der Mangel in den Bezirken Amstetten, Lilienfeld, Zwettl, Scheibbs, St. Pölten, Melk, Korneuburg und Schwechat auch in absoluten Zahlen besonders akut. Auch in den restlichen Arbeitsmarktbezirken deutet die Stellenandrangsziffer für das Jahr 2021 auf einen deutlichen Fachkräftemangel in dieser Berufsgruppe hin. Für Gesamt-Österreich ergibt sich für die Berufsgruppe der Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen ein ähnliches Bild wie für Niederösterreich, wie in Tabelle 4 und Abbildung 2 dargestellt wird. Die Zusammenstellung zeigt auf, dass die Stellenandrangsziffer in den übrigen Bundesländern meist sogar noch unter dem niederösterreichischen Wert liegt und deutet für diese Berufsgruppe auf einen Fachkräftemangel in ganz Österreich hin.

**Tabelle 4: Stellenandrangsziffer für Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen für das Jahr 2021 für Gesamt-Österreich nach Zugangslogik**

AMS 4-Steller	Berufsbezeichnung	Region	SA	AL	OS
2421	Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen	Wien	1	1 702	1 703
		Niederösterreich	0,46	1 003	2 171
		Oberösterreich	0,2	640	3 282
		Burgenland	0,57	167	292
		Kärnten	0,17	256	1 473
		Steiermark	0,33	629	1 888
		Salzburg	0,22	153	684
		Tirol	0,28	199	707
		Vorarlberg	0,51	173	340

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des WKO Fachkräfte-Radars (WKO, 2022a).

**Abbildung 2: Visualisierung des Stellenandrangs für Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen für das Jahr 2021**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des WKO Fachkräfte-Radars (WKO, 2022a).

Die Analyse des WKO Fachkräfte-Radars deutet bereits bei aktueller Auftragslage für das Jahr 2021 auf einen *akuten Mangel an qualifizierten Fachkräften* in mehreren für den PV- und Windkraftausbau relevanten Berufsfeldern hin. Die ambitionierten Ausbauziele des Landes Niederösterreich könnten diese Situation – bei Ausbleiben entsprechender Gegenmaßnahmen – noch verschärfen, da vermehrt qualifizierte Personen in diesen Berufen nachgefragt werden könnten. An dieser Stelle muss allerdings noch auf die Limitierung des WKO Fachkräfte-Radars hingewiesen werden, da in dieser Statistik nur die über das AMS gemeldeten offenen Stellen und arbeitslos gemeldeten Personen erfasst werden. Stellenausschreibungen und -besetzungen, die abseits dessen über den freien Markt abgewickelt werden, sind darin nicht abgebildet. Daraus resultiert beispielsweise eine Unterrepräsentation von Jobs für hochqualifizierte Personen, die häufig auf anderem Wege vergeben werden.

Der in diesem Kapitel angedeutete Mangel an Fachkräften drückt sich auch darin aus, dass einige der Berufe, die sich für den Ausbau von PV- und Windkraftanlagen in Österreich als relevant herausgestellt haben, bereits auf der aktuellen Liste der Mangelberufe für das Jahr 2022<sup>14</sup> angeführt werden. Dazu zählen auf Bundesebene Elektroinstallateur:innen, Dachdecker:innen, Maurer:innen, Betonbauer:innen, Tiefbauer:innen, Techniker:innen für Bauwesen und Techniker:innen mit höherer Ausbildung (Ing.) für Bauwesen. Für Niederösterreich ist regional noch der Beruf der Diplomingenieur:innen für Bauwesen als Mangelberuf gelistet.

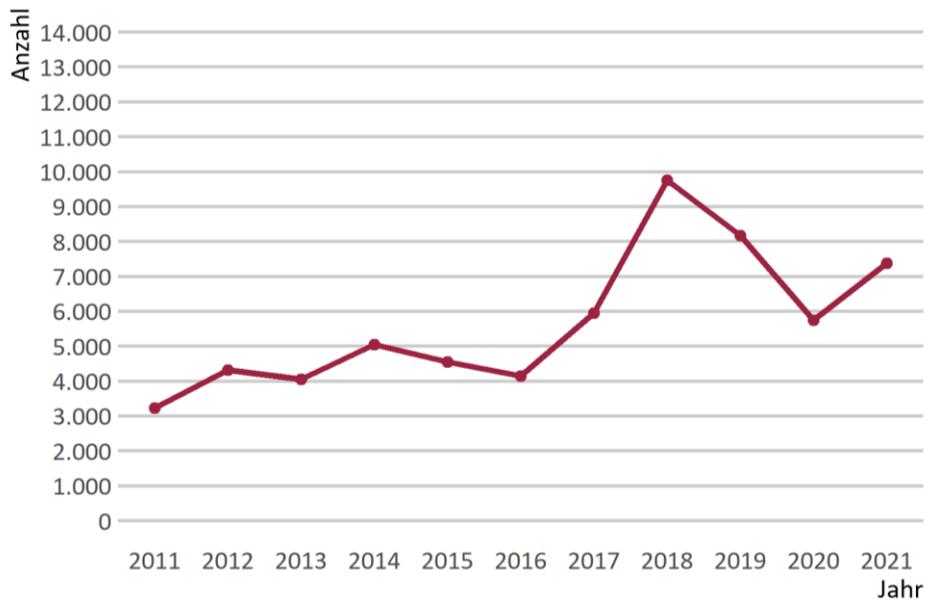
<sup>14</sup> <https://www.migration.gv.at/de/formen-der-zuwanderung/dauerhafte-zuwanderung/bundesweite-mangelberufe/>.

### 3.2.2 Mikrozensus Arbeitskräfteerhebung

Die für unsere Analyse relevanten Berufsgruppen haben sich aus den qualitativen Interviews ergeben und wurden den Berufsprofilen nach Internationaler Standardklassifikation ISCO-08/ESCO zugeordnet. Jene Klassifikation kommt auch im österreichischen Mikrozensus zur Anwendung. Zu den besagten Berufsgruppen zählen die akademischen Berufe der Ingenieurwissenschaftler:innen und Ingenieur:innen in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikationstechnik; die technischen Berufe der Material- und ingenieurtechnischen Fachkräfte (Elektrotechniker:innen); die Handwerksberufe in Baukonstruktions- und verwandten Berufen (Maurer:innen), Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe (Dachdecker:innen), Elektroinstallateur:innen und -mechaniker:innen; und Bediener:innen von Anlagen und Maschinen wie etwa Montageberufe. Für diese Berufsgruppen wurde die *Entwicklung der angestellten Personen in Niederösterreich* auf Basis des Betriebsstandorts im Zeitraum von 2011 bis 2021 analysiert. Leider war es nicht möglich, eine Aufschlüsselung nach Geschlechtern in den jeweiligen Sparten vorzunehmen, da für die meisten Berufsgruppen die Anzahl der Frauen in den jeweiligen Berufsgruppen so gering ist, dass keine statistisch validen Auswertungen nach Geschlecht möglich sind. An dieser Stelle sei auch noch darauf verwiesen, dass die Statistik Austria ab 2021 einen neuen Fragebogen für den österreichischen Mikrozensus eingesetzt hat, ein Vergleich mit den Ergebnissen vor 2021 ist daher nur bedingt möglich.

Die Berufsgruppe der *Ingenieurwissenschaftler:innen* (ohne Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation) gehört zu den akademischen Berufen, welche für die technische Umsetzung der Energiewende relevant ist. Die Anzahl an – in Niederösterreich – Beschäftigten in dieser Gruppe verzeichnete einen starken Anstieg von circa 3.000 Beschäftigten im Jahr 2010 auf 10.000 Beschäftigte im Jahr 2018, wie in Abbildung 3 ersichtlich wird. Danach kam es jedoch zu einem Rückgang auf in etwa 7.300 Beschäftigte im Jahr 2021, das Niveau von 2018 wurde nicht mehr erreicht. Leider liegen uns für die Berufsgruppe der *Ingenieur:innen* in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikationstechnik, welche für den Ausbau von Photovoltaik und Windkraft von besonderer Bedeutung wären, keine statistisch belastbaren Zahlen für Niederösterreich vor. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle nur auf die Ingenieurwissenschaftler:innen ohne diese Bereiche eingegangen.

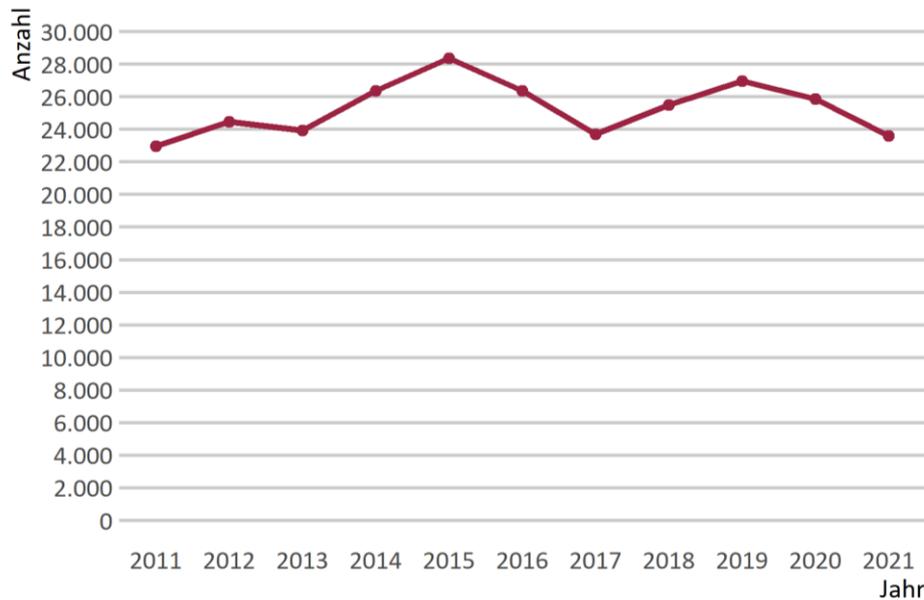
**Abbildung 3: Entwicklung der Ingenieurwissenschaftler:innen (ohne Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation) in Niederösterreich**



Quelle: Eigene Darstellung der Berufsuntergruppe 214 auf Basis der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung (Statistik Austria, 2022a).

Die Berufsgruppe der *Material- und ingenieurtechnischen Fachkräfte inklusive Elektrotechniker:innen* fällt in die Berufshauptgruppe der Techniker:innen und gleichrangigen nichttechnischen Berufe. Aus allen untersuchten Berufsgruppen gibt es in dieser die meisten Beschäftigten. 2011 umfasste die Gruppe in etwa 23.000 Beschäftigte, deren Anzahl stieg bis 2015 auf 28.300 an, woraufhin jedoch in den folgenden beiden Jahren wieder ein Rückgang einsetzte (siehe Abbildung 4). 2019 findet sich eine weitere Spitze bei 27.000 Beschäftigten, seither ist die Anzahl an Beschäftigten wieder rückläufig.

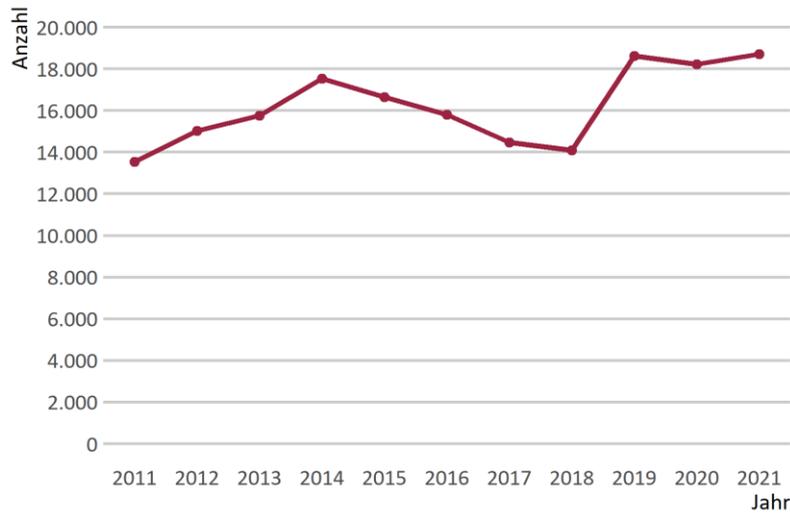
**Abbildung 4: Entwicklung der Material- und ingenieurtechnischen Fachkräfte (Elektrotechniker:innen inkludiert) in Niederösterreich**



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

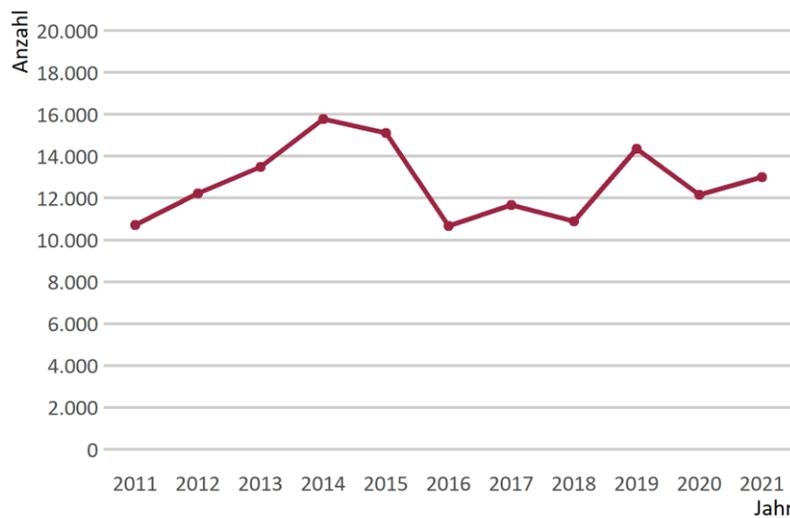
Die Gruppe der *Baukonstruktions- und verwandten Berufe*, welche Maurer:innen beinhaltet, zeigt einen Anstieg um circa 4.000 Arbeitskräfte von 2011 bis 2014, gefolgt von einem Rückgang im gleichen Ausmaß bis 2018 (siehe Abbildung 5). In den letzten drei Jahren unseres Analysezeitraums lagen die Beschäftigtenzahlen konstant über 18.000. Eine ebenso relevante Gruppe aus den Handwerksberufen stellt jene der *Ausbaufachkräfte* dar. Hierunter fallen unter anderem Dachdecker:innen. Über den analysierten Zeitraum wies diese Berufsgruppe eine beträchtliche Fluktuation auf (siehe Abbildung 6). Die meisten Beschäftigten verzeichnete sie 2014 mit circa 15.700 Tätigen. Jenes Niveau wurde seither nicht mehr erreicht. 2021 waren in dieser Berufsgruppe etwa 13.000 Personen beschäftigt.

**Abbildung 5: Entwicklung der Baukonstruktions- und verwandten Berufe (Maurer:innen inkludiert) in Niederösterreich**



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

**Abbildung 6: Entwicklung der Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe (Dachdecker:innen inkludiert) in Niederösterreich**

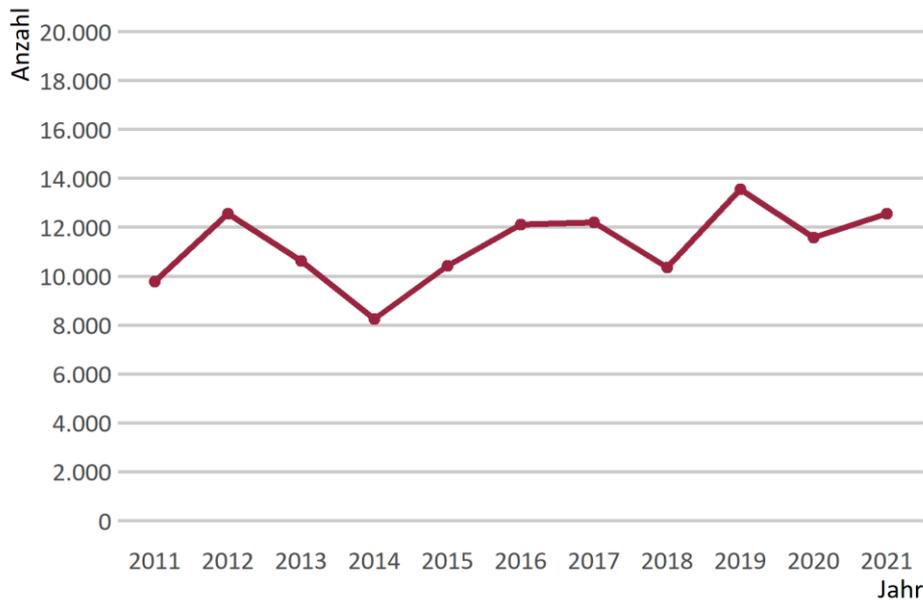


Quelle: Eigene Darstellung der Berufsuntergruppe 712 auf Basis der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung (Statistik Austria, 2022a).

In der Berufsgruppe der *Elektroinstallateur:innen und -mechaniker:innen* kam es ebenfalls zu leichten Fluktuationen am Arbeitsmarkt. Insgesamt stieg die Anzahl an Beschäftigten in jener Gruppe seit 2011 jedoch von circa 9.800 auf 12.600 im Jahr 2021

an (siehe Abbildung 7). Bezüglich der Berufsgruppe der Montageberufe liegen uns, wie für die Gruppe der Ingenieur:innen in den Bereichen Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikationstechnik, keine statistisch belastbaren Zahlen vor, sodass von einer Darstellung dieser Daten abgesehen wird.

**Abbildung 7: Entwicklung der Elektroinstallateur:innen und -mechaniker:innen in Niederösterreich**



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

Insgesamt ergibt sich aus der Analyse der Mikrozensus-Arbeitskräfteerhebung kein einheitliches Bild in Bezug auf beobachtbare Tendenzen, da die Mehrheit der betrachteten Berufsgruppen hohe Fluktuationsraten aufweist. Da die Berufsgruppen nur auf 3-Steller-Ebene betrachtet werden konnten und demnach beispielsweise in der besonders relevanten Berufsgruppe der Material- und ingenieurtechnischen Fachkräfte, welche Elektrotechniker:innen inkludiert, auch andere Berufe berücksichtigt werden, sind diese Zahlen mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten. Dementsprechend können keine spezifischen Rückschlüsse auf die genaue Entwicklung der Anzahl an Elektrotechniker:innen in Niederösterreich gezogen werden.

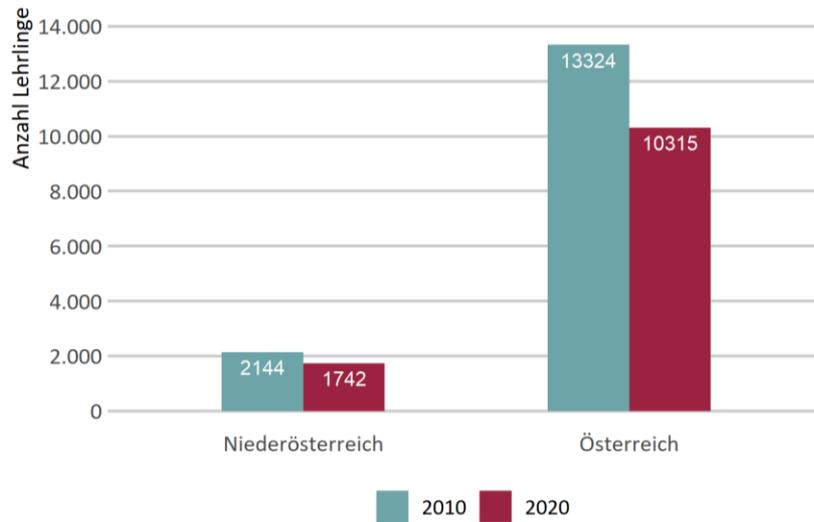
### 3.2.3 Lehrlingsstatistik

Im Zuge der qualitativen Analyse hat sich das Bild ergeben, dass dem Lehrberuf Elektrotechnik, insbesondere für die Planung und Errichtung kleinerer PV-Anlagen, eine besonders zentrale Rolle zukommt. Zu den Einschätzungen der Interviewpartner:innen zu einem beobachteten Lehrlingsmangel und Schwierigkeiten bei der Gewinnung neuer

Lehrlinge werden in diesem Kapitel die verfügbaren Zahlen der WKO zur Entwicklung der Lehrlinge, insbesondere in der Lehrberufsgruppe Elektrotechnik/Elektronik, ergänzend betrachtet. Es zeigt sich, dass österreichweit über alle Lehrberufsgruppen hinweg die Anzahl an Lehrlingen rückläufig ist. Waren 2010 noch knapp 130.000 Lehrlinge in Ausbildung, sind es 2021 nur noch 108.000 (-17 Prozent). Bezogen auf Niederösterreich kam es zu einem Rückgang von 19.800 Lehrlingen 2010 auf 17.100 Lehrlinge 2021 (-13,6 Prozent).

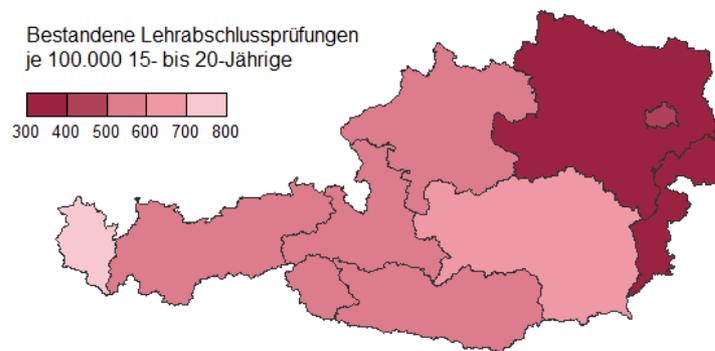
In der Lehrberufsgruppe *Elektrotechnik/Elektronik* sind die Lehrlingszahlen österreichweit und in Niederösterreich in den vergangenen Jahren erheblich zurückgegangen. Waren österreichweit 2010 noch 13.324 Lehrlinge in Ausbildung, so waren es 2020 nur noch 10.315 (-22,58 Prozent), wie in Abbildung 8 dargestellt wird. Etwas weniger stark, im Vergleich zum Bundestrend, fiel der Rückgang in Niederösterreich aus, hier ging die Anzahl an Auszubildenden von 2.144 im Jahr 2010 auf 1.742 im Jahr 2020 zurück (-18,75 Prozent). In Österreich haben im Jahr 2021 2.730 Personen die Lehrabschlussprüfung in den Bereichen Elektronik und Elektrotechnik erfolgreich bestanden, davon entfielen allerdings nur 392 auf Niederösterreich, was einem prozentuellen Anteil von 14,35 Prozent entspricht. Der Frauenanteil der in Niederösterreich bestandenen Lehrabschlussprüfungen betrug dabei 3 Prozent, österreichweit waren es 6 Prozent. Bei genauerer Betrachtung der erfolgreichen Absolvent:innen der Lehrabschlussprüfung je 100.000 Personen in der relevanten Altersgruppe der 15- bis 20-Jährigen zeigt sich ein differenziertes Bild für die neun Bundesländer, wie in Abbildung 9 veranschaulicht wird. Dabei zeigt sich, dass Niederösterreich in Relation zur Größe der relevanten Altersgruppe verhältnismäßig deutlich weniger Lehrabsolvent:innen in den Bereichen Elektronik und Elektrotechnik hat als dies beispielsweise in Vorarlberg oder der Steiermark der Fall ist.

**Abbildung 8: Anzahl der Lehrlinge in der Lehrberufsgruppe Elektrotechnik/Elektronik im Zeitvergleich (2010 und 2020)**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Lehrlingsstatistik der Wirtschaftskammern Österreichs (WKO, 2022b).

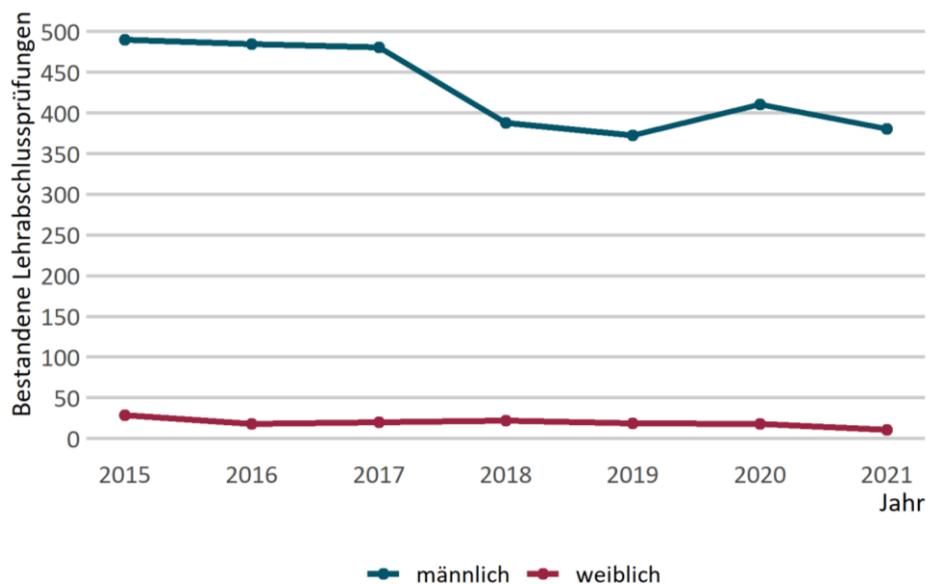
**Abbildung 9: Bestandene Lehrabschlussprüfungen für die Lehrberufe Elektronik und Elektrotechnik nach Bundesländern (2021)**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Lehrlingsstatistik der Wirtschaftskammern Österreichs (WKO, 2022b).

Bei genauerer Betrachtung der Anzahl der im Bereich Elektronik und Elektrotechnik in Niederösterreich bestandenen Lehrabschlussprüfungen im Zeitverlauf zeigt sich, dass die Anzahl der bestandenen Prüfungen im Zeitraum von 2015 bis 2021 stark rückläufig war (siehe Abbildung 10). Haben 2015 in Summe noch 519 Lehrlinge die Abschlussprüfung absolviert, davon 490 Männer und 29 Frauen, waren es 2021 nur noch 392 (381 Männer, 11 Frauen). Dies entspricht einem prozentuellen Rückgang von - 24,50 Prozent.

**Abbildung 10: Entwicklung der bestandenen Lehrabschlussprüfungen Elektronik und Elektrotechnik in Niederösterreich**



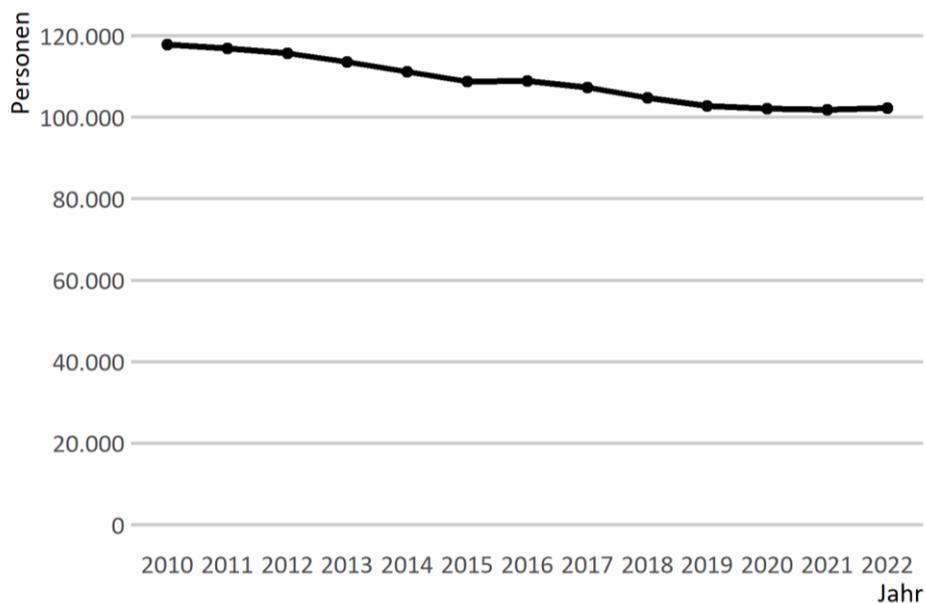
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Lehrlingsstatistik der Wirtschaftskammern Österreichs (WKO, 2022b).

Die Betrachtung der Lehrlingszahlen in der Lehrberufsgruppe Elektronik/Elektrotechnik bekräftigt die Einschätzungen einer wahrgenommenen Problematik einerseits bei der Suche nach Lehrlingen und andererseits bei dem Mangel an qualifizierten Elektrotechniker:innen, welche in der qualitativen Analyse dargestellt wurden. Auch der geringe Frauenanteil in dieser Berufsgruppe spiegelt sich in den hier dargestellten Lehrlingszahlen in der elektrotechnischen Grundausbildung nach Geschlecht wider, da weibliche Lehrlinge in diesen Bereichen eindeutig eine Minderheit darstellen.

### 3.2.4 Schulstatistik

In diesem Kapitel wird abschließend die Entwicklung der Schüler:innenzahlen an den Oberstufen Niederösterreichs betrachtet. Dabei werden jeweils die Zahlen für die idealtypisch erste und letzte Schulstufe diverser Schulformen der Sekundarstufe II betrachtet. Für den Ausbau Erneuerbarer Energieträger sind vor allem die Absolvent:innen gewerblicher und technischer Fachschulen und Höherer Technischer und Gewerblicher Lehranstalten (HTL), sowie jene der gewerblich/technischen Berufsschulen relevant. Den Schüler:innenzahlen an diesen Schulen wird die Entwicklung an anderen Oberstufen gegenübergestellt. Da die Entwicklungen in der Schulstatistik, wie jene in der Lehrlingsstatistik, in absoluten Zahlen dargestellt werden, sei hier noch auf den allgemeinen Rückgang in der Altersgruppe der 15- bis 20-Jährigen verwiesen (Abbildung 11). Die Zahlen in dieser Bevölkerungsgruppe gingen im Zeitraum von 2010 bis 2022 von 118.000 auf 102.000 zurück, was einem Rückgang von 13,5 Prozent entspricht. Etwaige Rückgänge in den Schüler:innenzahlen oder der Anzahl an Lehrlingen können daher auch zum Teil durch den allgemeinen Bevölkerungsrückgang in der Altersgruppe 15–20 erklärt werden.

**Abbildung 11: Entwicklung der Anzahl der 15- bis 20-Jährigen in Niederösterreich**

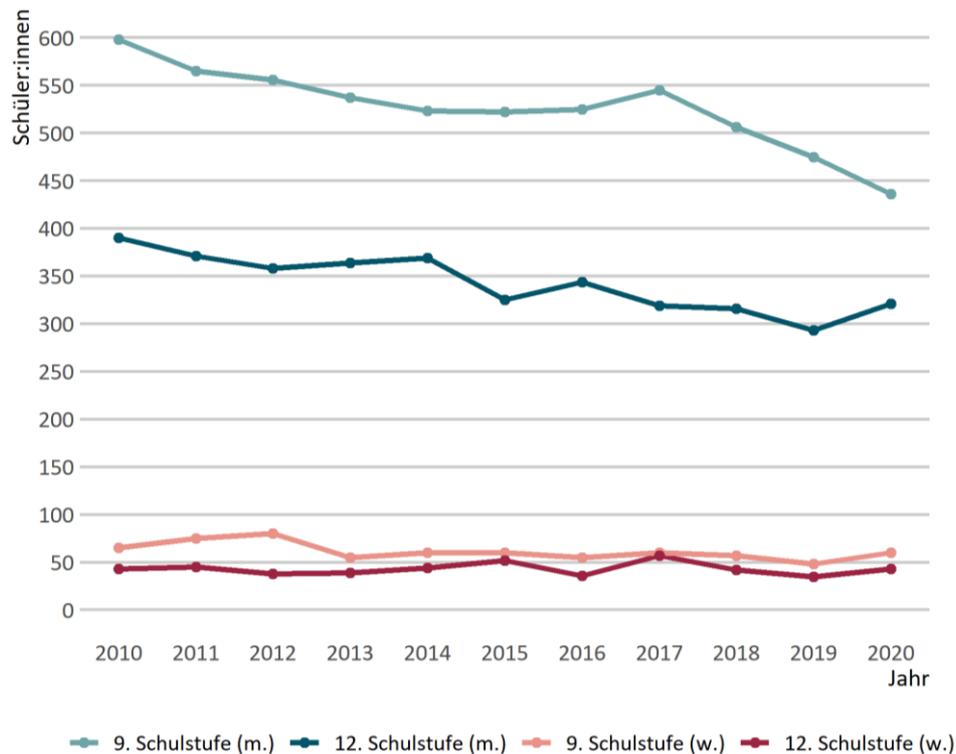


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Bevölkerungsstatistik (Statistik Austria, 2022c).

Die *Entwicklung an den niederösterreichischen gewerblichen und technischen Fachschulen* zeichnete sich im vergangenen Jahrzehnt durch stark fallende Zahlen bei den männlichen Schulanfängern aus (siehe Abbildung 12). So haben 2010 knapp 600 Schüler eine Ausbildung in einer Fachschule begonnen, wohingegen es 2020 nur noch

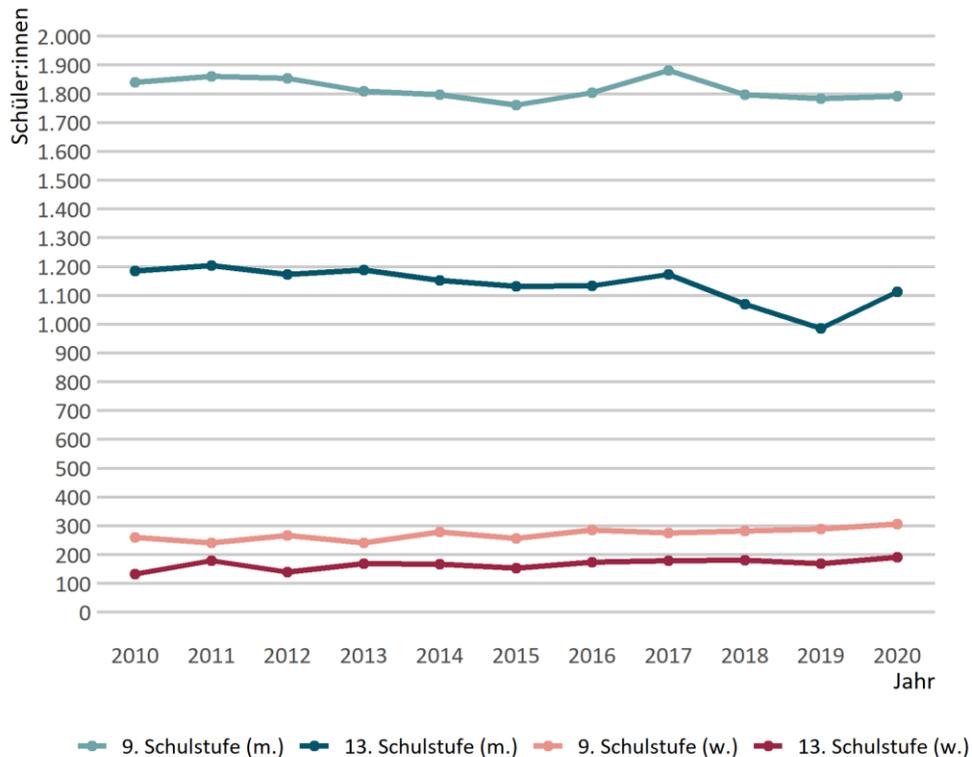
436 waren. Die Zahl der Schüler in der 12. Schulstufe ist ebenfalls gesunken, jedoch auf niedrigerem Niveau. Der Anteil an Schülerinnen in den gewerblichen und technischen Fachschulen befindet sich auf einem niedrigen Niveau und ist im Laufe desselben Zeitraums tendenziell stagniert. Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Entwicklung an den *Höheren Technischen und Gewerblichen Lehranstalten*. Im Unterschied zu den gewerblichen und technischen Fachschulen ist jedoch die Anzahl an männlichen Schulanfängern und -absolventen über die Jahre 2010 bis 2020 in etwa gleichgeblieben (siehe Abbildung 13). Auffallend ist, dass sich in den idealtypischen Abschlussstufen (12. bzw. 13. Schulstufe) jeweils nur etwa zwei Drittel so viele Schüler:innen befinden wie in der 9. Schulstufe, was auf eine beträchtliche Anzahl von Wechseln oder Abbrüchen nach dem Schuleintritt hinweist.

**Abbildung 12: Entwicklung gewerbliche und technische Fachschulen (im engeren Sinn) in Niederösterreich 2010–2020**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Schulstatistik (Statistik Austria, 2022a).

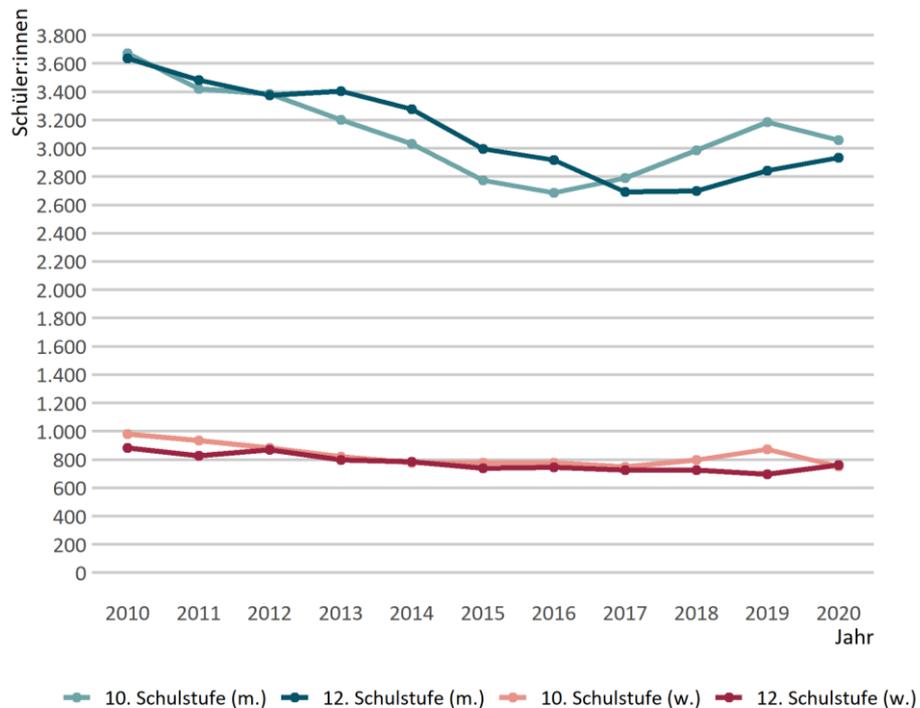
**Abbildung 13: Entwicklung Höhere Technische und Gewerbliche Lehranstalten (im engeren Sinn) in Niederösterreich 2010–2020**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Schulstatistik (Statistik Austria, 2022a).

Die Entwicklung der Schüler:innenzahlen an den *gewerblich/technischen Berufsschulen* war ebenfalls leicht rückläufig. Haben 2010 noch 3.673 Schüler in der 10. Schulstufe begonnen, waren es 2020 nur noch 3.060 (siehe Abbildung 14). Das entspricht einem Rückgang von knapp 17 Prozent. Bei den Schülerinnen war ein Rückgang von noch 983 im Jahr 2010 auf 752 im Jahr 2020 (-13,5 Prozent) zu verzeichnen. Wie schon im Fall der Höheren Technischen und Gewerblichen Lehranstalten sowie deren Fachschulen ist auch hier eine starke Diskrepanz der Schüler:innenzahlen zwischen den Geschlechtern zu erkennen. Angemerkt sei hier auch, dass als Abschlussstufe die 12. Schulstufe herangezogen wurde, weil viele Lehrberufe eine dreijährige Lehrzeit haben. Im Fall der dreieinhalb- bis vierjährigen Elektrotechnik-Lehre befinden sich die Schüler:innen zu diesem Zeitpunkt noch nicht im letzten Lehrjahr.

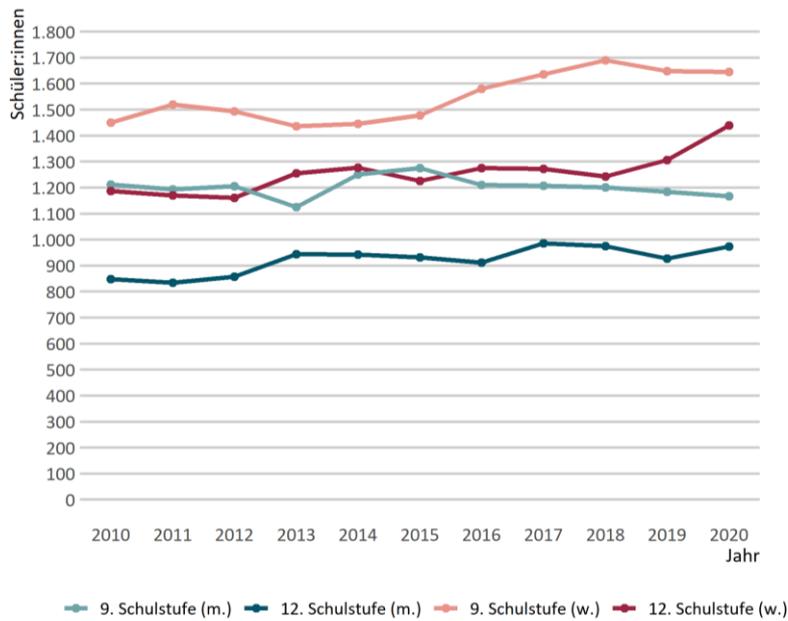
**Abbildung 14: Entwicklung Berufsschulen gewerblich/technisch in Niederösterreich 2010–2020**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Schulstatistik (Statistik Austria, 2022a).

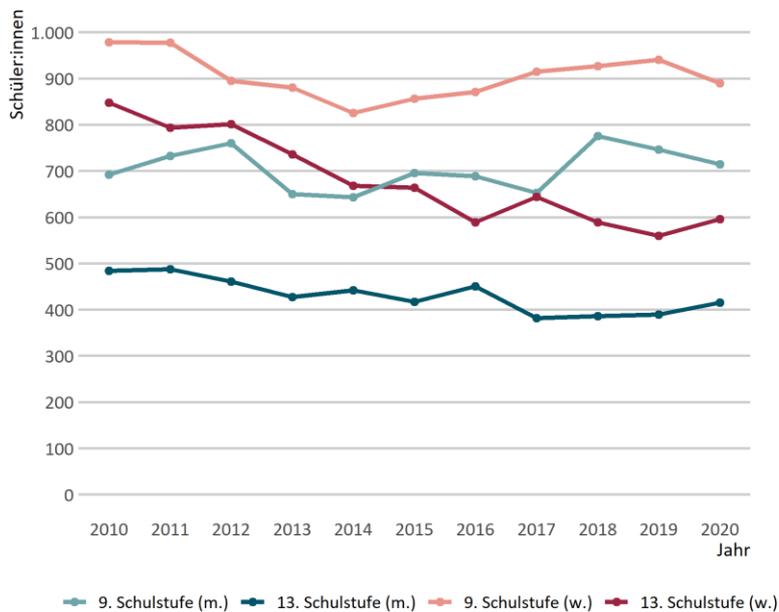
Im Fall der Allgemeinbildenden Höheren Schulen blieb die Anzahl der männlichen Schulanfänger relativ konstant, während jene der Schüler in der 12. Schulstufe tendenziell anstieg (+14 Prozent), wie in Abbildung 15 veranschaulicht wird. Im Vergleich dazu lässt sich bei den Schülerinnen sowohl ein deutlicher Anstieg bei den Schulanfängerinnen (+13 Prozent) als auch ein im Vergleich zu den Schülern deutlich stärker ausgeprägter Anstieg in der 12. Schulstufe (+21 Prozent) feststellen. Betreffend der Schüler:innenzahlen an den Handelsakademien lässt sich eine gewisse Fluktuation bei den männlichen Schulanfängern feststellen, während die Anzahl an Schülern, welche die 13. Schulstufe erreichen, leicht rückläufig ist (siehe Abbildung 16). Die Anzahl an weiblichen Schulanfängerinnen (9. Schulstufe) ging ebenfalls leicht zurück (-9 Prozent), während jene der Schülerinnen, die die 13. Schulstufe besuchen, stark zurückging (-30 Prozent).

**Abbildung 15: Entwicklung AHS-Oberstufe in Niederösterreich 2010–2020**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Schulstatistik (Statistik Austria, 2022a).

**Abbildung 16: Entwicklung Handelsakademien in Niederösterreich 2010–2020**



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Schulstatistik (Statistik Austria, 2022a).

Aus der Betrachtung der Schulstatistiken der relevanten Schultypen ergibt sich in Summe ein Bild, das gut zu den Einschätzungen aus den Interviews passt – bei den technischen Grundausbildungen sind deutliche Rückgänge, sowohl bei den Anfänger:innen als auch bei den Absolvent:innen, zu verzeichnen, wobei dies vorwiegend auf die Gruppe der männlichen Schüler zutrifft. In den idealtypischen Abschlussstufen der Fachschule und HTL (12. bzw. 13. Schulstufe) befinden sich jeweils nur etwa zwei Drittel so viele Schüler:innen wie in der 9. Schulstufe, was auf eine beträchtliche Anzahl von Wechseln oder Abbrüchen nach dem Schuleintritt hinweist. Darüber hinaus zeigt die Betrachtung der Schulstatistik der technischen Grundausbildungen, dass der Anteil weiblicher Schülerinnen in diesen Schultypen sehr gering ist.

### 3.3 Multiregionale Input-Output-Analyse

Mithilfe einer multiregionalen Input-Output-Analyse wurden die voraussichtlichen ökonomischen Wirkungen des geplanten PV- und Windkraftausbaus in Niederösterreich zwischen 2022 und 2031 quantifiziert. 2031 wird in die Quantifizierung miteinbezogen, da es mit Abschluss des Ausbaus das erste Jahr mit vollen Betriebseffekten darstellt. Da angenommen wird, dass die Betriebskosten erst jeweils im Folgejahr für die neu errichteten Anlagen anfallen, wird ab dem Jahr 2023 mit Betriebskosten gerechnet. Diese steigen mit zunehmender Anzahl an neuen PV- und Windkraftanlagen jährlich an. Das heißt, dass Investitionseffekte im Zeitraum 2022 bis 2030 entstehen, während die dazugehörigen Betriebseffekte um ein Jahr verschoben, also 2023 bis 2031, anfallen. Die vollen Betriebseffekte bleiben bestehen, solange die Anlagen in Betrieb bleiben.

Die Ergebnisse werden getrennt für Photovoltaik (Kapitel 3.3.1) und Windkraft (Kapitel 3.3.2) dargestellt. Es wird jeweils zwischen den Effekten der zu tätigen Investitionen (Materialkosten, Planung, Errichtung etc.) und des laufenden Betriebs (Wartung, Instandhaltung) der errichteten Photovoltaik- und Windkraftanlagen unterschieden. Der ins Ausland abfließende Anteil der ökonomischen Effekte wird hier nicht ausgewiesen. Anschließend werden für beide Technologien die Gesamteffekte dargestellt. Die Berechnungen basieren auf der Annahme, dass der geplante Ausbau bis 2030 gelingt. Die Umsetzungswahrscheinlichkeit wird nicht bewertet.

#### 3.3.1 Photovoltaik

Für die Abschätzung der Effekte des Ausbaus bedarf es sowohl bei Windkraft als auch PV einer Reihe an Annahmen. Daher werden in den Ergebniskapiteln 3.3.1 (PV) und 3.3.2 (Wind) erst die wichtigsten Datenquellen und zugrundeliegenden Annahmen vorgestellt, um anschließend zu den Ergebnissen überzugehen.

##### **Datenquellen und Annahmen**

Ende 2021 wurden in Niederösterreich etwa 663 Gigawattstunden Strom aus Photovoltaik erzeugt. Bis 2030 soll die Strommenge mit 3.000 GWh mehr als vervierfacht werden. Daraus ergibt sich ein *Ausbauziel in Höhe von 2.337 GWh*, welches die Grundlage für die Berechnungen im Bereich Photovoltaik darstellt (Fischer, 2022a). Auch nach 2030 soll der PV-Ausbau weiter vorangetrieben werden. Bis 2035 möchte das Land Niederösterreich 130.000 neue PV-Anlagen errichten (Land Niederösterreich, 2022). Im Zuge dieser Studie wird allerdings lediglich der Ausbau bis 2030 quantifiziert. Zu den wichtigsten Datenquellen zählen die Zonierung für Photovoltaik-Freiflächenanlagen aus dem Sektoralen Raumordnungsprogramm in Niederösterreich vom Juli 2022 (Bauer, Buchberger, Dittrich, & Schrabauer, 2022) und die PV-Statistik, die den Status quo mit Ende 2021 wiedergibt (Fischer, 2022b). Für den voraussichtlich wesentlichen Anteil an

Aufdachanlagen kann die Zonierung nicht herangezogen werden. Bei den PV-Anlagen wird analog zum EAG-Gutachten zwischen vier *Größenkategorien* unterschieden, die jeweils unterschiedliche durchschnittliche *Investitionskosten* aufweisen (Resch, et al., 2022, S. 79). Je größer die Anlage, desto geringer die durchschnittlichen Systeminvestitionskosten pro Kilowattpeak (kWp). Kategorie 1 umfasst Anlagen bis 10 kWp mit rund 1.407 Euro pro kWp. Kategorie 2 beinhaltet Anlagen über 10 bis 20 kWp, die etwa 1.132 Euro pro kWp kosten. Kategorie 3 umfasst Anlagen bis 100 kWp zu durchschnittlich 906 Euro pro kWp. Die größte Kategorie 4 rechnet bei Anlagen über 100 kWp und bis zu 1 MWp mit Investitionskosten von 831 Euro pro kWp. Bei den Betriebskosten wird mit einem Mittelwert von 9,53 Euro pro Megawattstunde gerechnet (Resch, et al., 2022, S. 82) Die Aufschlüsselung der Größenklassen stellt eine Schätzung auf Basis von Informationen zur geplanten Verteilung der Montagearten der Anlagen dar. Die angenommene Aufteilung der Montagearten ist angelehnt an Ergebnisse einer Studie zu den Effekten durch die Installation von PV-Anlagen der KMU Forschung Austria (2022). Bei der Photovoltaik wird angenommen, dass die *Betriebskosten* für neu errichtete Anlagen jeweils ab dem darauffolgenden Jahr anfallen. 2031 ist demnach das erste Jahr mit den vollen Betriebskosten aller neuen Anlagen. Es ergeben sich über den Betrachtungszeitraum insgesamt Investitionskosten in Höhe von rund 2,5 Mrd. Euro (2022–2030) und Betriebskosten in Höhe von 120,6 Mio. Euro (2023–2031), wobei die Betriebskosten jährlich mit Fortschreiten des Ausbaus ansteigen.<sup>15</sup>

Für die *regionale Verteilung* wurden unter anderem Informationen zu den österreichischen und insbesondere niederösterreichischen auf PV spezialisierten Unternehmen herangezogen, die häufig auch andere Bereiche, wie Windkraft, mit abdecken (Photovoltaic Austria, 2022). Für die Berechnungen wurde die vereinfachende Annahme getroffen, dass, je größer die Anlage ist, desto wahrscheinlicher diese von spezialisierten PV-Unternehmen geplant und gewartet wird. Im Umkehrschluss wird angenommen, dass Aufträge für kleine Standardanlagen, die meist auf Dächern montiert werden, eher von Unternehmen aus der Region übernommen werden, die nicht (nur) auf Photovoltaik spezialisiert sein müssen. Diese Annahme deckt sich mit den Erkenntnissen aus den Interviews, da kleine Anlagen häufig von Elektroinstallationsbetrieben geplant und installiert werden. Hinzu kommt, dass kleine Anlagen, vor allem Aufdachanlagen von Privatpersonen, oft gar nicht oder nur in sehr eingeschränktem Ausmaß (z. B. bei technischen Problemen) professionell gewartet werden, was die Beschäftigungseffekte des Betriebs verringert. Je kleiner die Anlage,

---

<sup>15</sup> Im Unterschied zu der Studie von Lappöhn et al. (2022) wurde die Berechnung der Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb der PV-Anlagen verändert, sodass nur mehr professionell durchgeführte Arbeiten berücksichtigt werden, nicht aber von Privathaushalten in Eigenregie durchgeführte Tätigkeiten. Aus diesem Grund sind die hier ausgewiesenen Beschäftigungseffekte geringer.

desto höher wurde anteilmäßig die Verteilung der Arbeitskräfte nach Arbeitsstätten im Sektor Elektroinstallation aus der Abgestimmten Erwerbsstatistik miteinbezogen (Statistik Austria, 2022d). Beim *Netzanschluss* erfolgte sowohl bei Photovoltaik als auch Windkraft eine genauere sektorale Zuteilung als bei den Berichten von Lappöhn et al. (2022) und Kimmich et al. (2022), die ebenfalls das Energiesatellitenkonto des IHS für Berechnungen mithilfe der Input-Output-Analyse verwenden. Die Verteilung erfolgte anhand der Sektoren Elektrizitätsversorgung und -verteilung der Abgestimmten Erwerbsstatistik. Überall dort, wo anzunehmen ist, dass der Standort der Anlagen eine Rolle spielt (vor allem beim Betrieb), wurde die Zonierung in unterschiedlichem Ausmaß miteinbezogen.

### Investitionseffekte

Zuerst werden die Ergebnisse der Berechnungen rund um die aus den Investitionskosten resultierenden Effekten beschrieben. Investitionen zählen im Kontext der Input-Output-Analyse meist zu den indirekten Effekten, da die betrachteten Unternehmen im Regelfall große Teile der Güter und Leistungen von anderen Betrieben zukaufen. Beispielsweise werden sowohl Windkraftanlagen als auch häufig PV-Anlagen vollständig zugekauft. Eine Unterscheidung zwischen direkten und indirekten Effekten ist bei den Investitionen nicht möglich – dies gilt sowohl für den PV- als auch für den Windkraftausbau. Tabelle 5 zeigt die ökonomischen Effekte der Investitionen in die Photovoltaik über den gesamten Betrachtungszeitraum von 2022 bis 2030. Insgesamt wird in Österreich eine *Bruttowertschöpfung* in Höhe von 1,3 Mrd. Euro erzielt, wovon knapp 433 Mio. Euro in Niederösterreich bleiben. Die direkten und indirekten Effekte haben einen deutlich größeren Anteil als die konsum- und investitionsinduzierten Wirkungen. Bei den Beschäftigungsverhältnissen<sup>16</sup> gilt es zu bedenken, dass mit dem Instrument der Input-Output-Analyse nicht zwischen neu geschaffenen oder durch das entstehende Arbeitsvolumen gesicherten Arbeitsplätzen unterschieden werden kann. Das gilt auch für die Darstellung nach den sektorspezifischen Vollzeitäquivalenten (VZÄ). In Niederösterreich werden über den Betrachtungszeitraum von 2022 bis 2030, also über neun Jahre, kumuliert knapp 5.500 *Arbeitsplätze* gesichert oder neu geschaffen, davon ungefähr 87 Prozent indirekt und 13 Prozent induziert. Im jährlichen Durchschnitt ergibt das rund 600 gesicherte bzw. geschaffene Beschäftigungsverhältnisse in Niederösterreich. In Vollzeitäquivalenten ausgedrückt sind das kumuliert knapp unter 4.900 VZÄ bzw. durchschnittlich 540 gesicherte VZÄ über neun Jahre. Die rechte Spalte bildet diese durchschnittlichen jährlichen Gesamteffekte ab. Die Verteilung der Beschäftigungsverhältnisse auf die niederösterreichischen Bezirke (inkl. Statutarstädte)

<sup>16</sup> Beschäftigungsverhältnisse bzw. Arbeitsplätze weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. Wenn beispielsweise in zehn Jahren 1.000 Beschäftigungsverhältnisse gesichert werden, bedeutet das, dass für zehn Jahre Arbeit entsteht, die im Sektordurchschnitt 100 Arbeitsplätze sichert.

und Viertel ist in Tabelle 7 abgebildet. Tabelle 5 zeigt zudem den *Frauenanteil*, der bei den Photovoltaiksektoren recht gering ist und in Niederösterreich (23 Prozent) etwas unter dem österreichischen Durchschnitt (29 Prozent) liegt. Das Ungleichgewicht überrascht wenig, da viele für den PV-Ausbau relevante technische und handwerkliche Berufsgruppen nach wie vor männlich dominiert sind. Besonders niedrig ist der Frauenanteil bei den indirekten Effekten, die die beteiligten Unternehmen entlang der Wertschöpfungsketten beinhalten, während das Verhältnis bei den konsum- und investitionsinduzierten Effekten beinahe ausgeglichen ist. Bei den Steuern und Abgaben ergeben die Berechnungen einen gesamten *fiskalischen Rückfluss* in Höhe von 473,7 Mio. Euro, wovon die größten Anteile an die Sozialversicherung (188,8 Mio. Euro) und den Bund (173,8 Mio. Euro) fließen. Niederösterreich und die niederösterreichischen Gemeinden erhalten in Summe 20,1 Mio. Euro.

**Tabelle 5: Ökonomische Effekte der Investitionen in die Photovoltaik, kumuliert 2022–2030 (zu Preisen 2021)**

	gesamt	... davon		Ø jährliche Gesamteffekte
		direkt + indirekt	induziert	
<b>Bruttowertschöpfung in Ö (in Mio. €)</b>	<b>1.253,33</b>	944,14	309,19	<b>139,26</b>
Niederösterreich	<b>432,96</b>	379,68	53,27	<b>48,11</b>
Rest Österreich	<b>820,38</b>	564,46	255,92	<b>91,15</b>
<b>Beschäftigungsverhältnisse in Ö (Jahre)</b>	<b>15.459</b>	11.434	4.025	<b>1.717,63</b>
<i>Frauenanteil Österreich</i>	<b>29 %</b>	22 %	47 %	
Niederösterreich	<b>5.519</b>	4.779	739	<b>613,20</b>
<i>Frauenanteil Niederösterreich</i>	<b>23 %</b>	19 %	48 %	
Rest Österreich	<b>9.940</b>	6.655	3.285	<b>1.104,43</b>
<b>Vollzeitäquivalente (VZÄ) in Ö</b>	<b>13.387</b>	10.187	3.200	<b>1.487,42</b>
Niederösterreich	<b>4.869</b>	4.284	585	<b>541,00</b>
Rest Österreich	<b>8.518</b>	5.903	2.615	<b>946,42</b>
<b>Steuern und Abgaben in Ö (in Mio. €)</b>	<b>473,65</b>	326,69	146,97	<b>52,63</b>
Sozialversicherung	<b>188,73</b>	148,29	40,44	<b>20,97</b>
Sozialfonds	<b>28,36</b>	21,89	6,48	<b>3,15</b>
EU	<b>0,44</b>	0,27	0,17	<b>0,05</b>
Bund	<b>173,77</b>	104,83	68,94	<b>19,31</b>
Niederösterreich	<b>20,10</b>	13,55	6,56	<b>2,23</b>
Rest Österreich	<b>79,73</b>	49,86	29,87	<b>8,86</b>
Subventionen	<b>-17,48</b>	-11,99	-5,50	<b>-1,94</b>

Quelle: IHS, 2022. Beschäftigungseffekte (BV/VZÄ) weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2022–2030“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

Tabelle 6 zeigt die ökonomischen Effekte der Investitionen auf sektoraler Ebene nach ÖNACE-2008-Klassifikation für Niederösterreich. Eine vollständige Liste der NACE-Sektoren befindet sich im Anhang in Tabelle 19. Es werden sowohl die Anzahl vollzeitäquivalenter Arbeitsplätze kumuliert über den Betrachtungszeitraum als auch die dazugehörige Bruttowertschöpfung der Top-10-Sektoren, gereiht nach VZÄ, dargestellt. Am meisten profitiert der Sektor „Bauinstallation und sonstige Ausbautätigkeiten“ von den Investitionen in die Photovoltaik. Teil dieses Sektors ist auch die Elektroinstallation und damit die Installation von PV-Anlagen auf oder an Gebäuden. Mit einem großen Abstand folgen die Sektoren „Reparatur und Installation von Maschinen“ auf Rang zwei und „Energieversorgung“ auf Rang drei.

**Tabelle 6: Sektorale Aufgliederung der kumulierten ökonomischen Effekte der Investitionen in die Photovoltaik, NÖ, kumuliert 2022–2030**

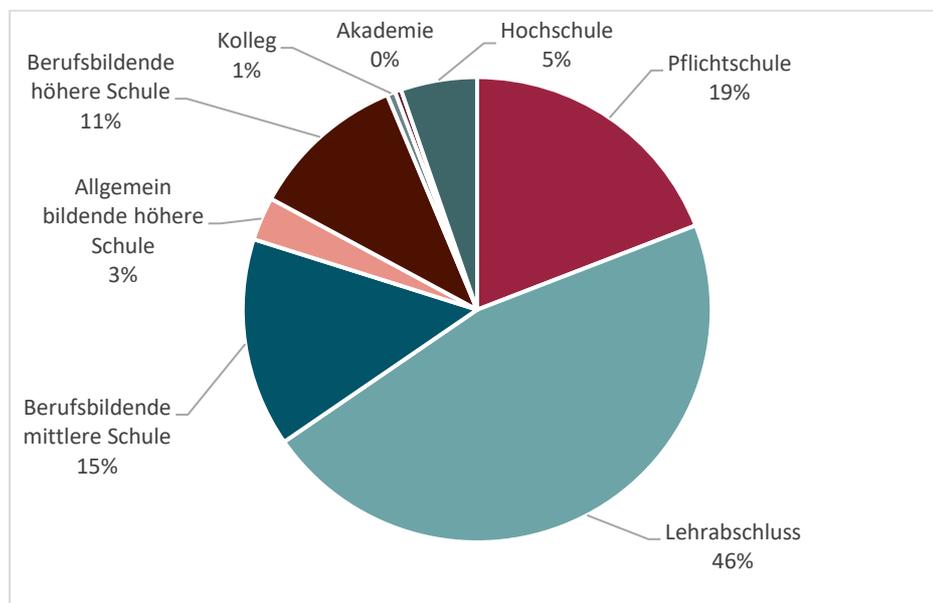
Rang (nach VZÄ)	Sektor	BWS (Mio. €)	Vollzeit- äquivalente (VZÄ)
1.	Bauinstallation und sonstige Ausbautätigkeiten	162,53	2.622
2.	Reparatur und Installation von Maschinen	43,15	403
3.	Energieversorgung	58,46	229
4.	Architektur- und Ingenieurbüros	17,92	199
5.	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	27,79	183
6.	Arbeitskräfteüberlassung	8,83	165
7.	Großhandel (ohne Kfz)	12,26	111
8.	Einzelhandel (ohne Kfz)	5,07	107
9.	Herstellung von Metallerzeugnissen	5,71	70
10.	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	10,85	65
	übrige Wirtschaftssektoren	80,40	716
	<b>Summe</b>	<b>432,96</b>	<b>4.869</b>

Quelle: IHS, 2022. VZÄ weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten vollzeitäquivalenten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2022–2030“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

Im nächsten Schritt wird näher auf die *Bildungsabschlüsse* (Abbildung 17) und *Ausbildungsfelder* (Abbildung 18) eingegangen, die auf den Beschäftigungseffekten der Investitionen in die Photovoltaik für Niederösterreich basieren. Dabei handelt es sich um die Bildungsabschlüsse und Ausbildungsfelder in den betreffenden Sektoren. Es wurden lediglich die direkten und indirekten Beschäftigungseffekte miteinbezogen, da beim Thema Bildung bzw. Ausbildung das Erkenntnisinteresse in erster Linie auf der PV-Branche und deren zuliefernden Sektoren liegt. Die konsum- und investitionsinduzierten Effekte würden daher zu einer leichten Verzerrung des Bildes führen. Die dominante

Rolle des Lehrabschlusses ist klar ersichtlich – dieser nimmt mit 46 Prozent fast die Hälfte der Bildungsabschlüsse ein. Weitere größere Posten sind die Pflichtschule mit 19 Prozent und damit fast einem Fünftel, die berufsbildende mittlere Schule mit 15 Prozent und die Berufsbildende Höhere Schule mit 11 Prozent. Auffallend ist der insgesamt sehr große Anteil an Abschlüssen im mittleren oder niedrig qualifizierten Bereich. Bei den Ausbildungsfeldern dominiert der große Bereich Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe, der mehr als die Hälfte ausmacht und einen Großteil der PV-spezifischen Ausbildungsfelder beinhaltet. Ebenfalls sind die allgemeinen Bildungsgänge und Qualifikationen<sup>17</sup> (19 Prozent) sowie der Bereich Wirtschaft, Verwaltung und Recht (10 Prozent) relevant.

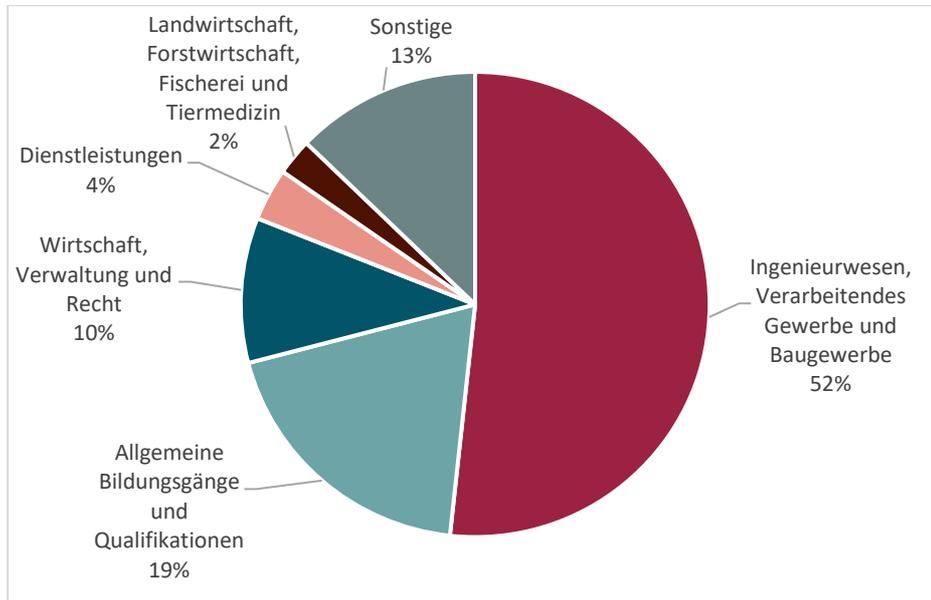
**Abbildung 17: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen in die Photovoltaik nach Bildungsabschlüssen, NÖ**



Quelle: IHS, 2022.

<sup>17</sup> Die allgemeinen Bildungsgänge und Qualifikationen nach ISCED-F 2013 verweisen auf Ausbildungen ohne einen spezifischen thematischen Schwerpunkt. Näheres dazu siehe UNESCO (2015).

**Abbildung 18: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen in die Photovoltaik nach Ausbildungsfeldern, NÖ**



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“.

In weiterer Folge werden nun die Beschäftigungsverhältnisse (BV) in Niederösterreich betrachtet, die mit den Investitionen in die Photovoltaik im Zusammenhang stehen. Die BV werden einerseits auf Ebene der niederösterreichischen Bezirke und Statutarstädte und andererseits auf Viertelebene dargestellt. Dabei gilt es zu beachten, dass im Gegensatz zu den nationalen und niederösterreichischen Ergebnissen bei der Bezirks- bzw. Viertelebene eine höhere Ungenauigkeit zum Tragen kommt. Wie bereits im Kapitel 2.3 zur Methode der Input-Output-Analyse erklärt wurde, konnte im Rahmen dieses Projekts für die Regionalisierung auf Bezirksebene nur die „erste Stufe“ abgeschätzt werden, also beispielsweise woher die Planungs- und Errichtungsunternehmen stammen, nicht aber deren Vorleistungsverflechtungen, also von welchen Unternehmen (bzw. welchen Sektoren) die planenden und errichtenden Unternehmen ihre Güter und Dienstleistungen beziehen. Dennoch kann diese Art der Regionalisierung einen wertvollen Anhaltspunkt darstellen, wo die Beschäftigung innerhalb Niederösterreichs in den nächsten Jahren voraussichtlich schwerpunktmäßig entstehen oder gesichert wird.

Tabelle 7 zeigt, dass die Schwerpunkte bei den Beschäftigungsverhältnissen – jeweils gerundet – in Mödling (740 BV), Amstetten (600 BV), Korneuburg (450 BV) und Mistelbach (450 BV) liegen dürften. Bei den Viertel liegt das Industrieviertel voran mit

etwa 1.860 neu geschaffenen oder gesicherten Beschäftigungsverhältnissen, dicht gefolgt vom Mostviertel. Auch hier werden die Effekte kumuliert (2022 bis 2030) dargestellt. Die über den Betrachtungszeitraum kumulierten Beschäftigungseffekte auf Viertelebene werden zudem in Abbildung 19 grafisch dargestellt. Je dunkler das jeweilige Viertel eingefärbt ist, desto höher der Anteil an den ermittelten Beschäftigungsverhältnissen.

**Tabelle 7: Regionale Verteilung der Effekte der Investitionen in die Photovoltaik nach Beschäftigungsverhältnissen, NÖ, kumuliert 2022–2030**

<b>Bezirke und Statutarstädte</b>			
Amstetten	603	Mistelbach	449
Baden	272	Mödling	738
Bruck an der Leitha	316	Neunkirchen	158
Gänserndorf	201	St. Pölten (Land)	123
Gmünd	52	St. Pölten (Stadt)	366
Hollabrunn	75	Scheibbs	254
Horn	61	Tulln	175
Korneuburg	454	Waidhofen an der Thaya	265
		Waidhofen an der Ybbs	
Krems (Land)	80	(Stadt)	28
Krems (Stadt)	68	Wiener Neustadt (Land)	163
Lilienfeld	192	Wiener Neustadt (Stadt)	139
Melk	219	Zwettl	69
<b>Viertel</b>			
Mostviertel	1.810	Weinviertel	1.223
Industrieviertel	1.859	Waldviertel	627

Quelle: IHS, 2022. Beschäftigungsverhältnisse weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2022–2030“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

**Abbildung 19: Verteilung der Effekte der Investitionen in die Photovoltaik nach Beschäftigungsverhältnissen auf Viertelebene, NÖ, kumuliert 2022–2030**



Quelle: IHS, 2022. „Kumuliert 2022–2030“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

### Betriebseffekte

Nach Inbetriebnahme der PV-Anlagen fallen im Rahmen des Betriebes regelmäßig Ausgaben bzw. Tätigkeiten an, die ebenfalls ökonomische Effekte bewirken. Dazu gehören beispielsweise Service und Wartung der Anlagen, Reinigung der PV-Module oder Grünschnitt bei Freiflächenanlagen. Einen Überblick über die Höhe dieser Betriebseffekte gibt Tabelle 8.

Insgesamt entsteht in Zusammenhang mit dem Betrieb der neuen PV-Anlagen – kumuliert über die Jahre 2023 bis 2031 – eine Wertschöpfung in Höhe von 107,8 Mio. Euro österreichweit, etwa ein Drittel davon in Niederösterreich.<sup>18</sup> Die jährlichen *Wertschöpfungseffekte* steigen dabei von rund 1,3 Mio. Euro 2023 auf 22,7 Mio. Euro im Jahr 2031, da nach und nach neue Anlagen fertiggestellt werden und in Betrieb gehen. Mit jährlichen Betriebseffekten in ähnlicher Höhe ist auch nach 2031 zu rechnen, solange die Anlagen in Betrieb bleiben.

<sup>18</sup> Dabei ist anzumerken, dass direkt bei den Betreiber:innen der PV-Anlagen anfallende Abschreibungen und Gewinne nicht berücksichtigt wurden. Die Abschreibung der PV-Anlagen wurde ausgeklammert, da die Wertschöpfungseffekte der Anlagenerrichtung gesondert berechnet wurden und die zusätzliche Berücksichtigung der Abschreibungen zu Doppelzählungen führen würde. Die Gewinne aus dem Betrieb der PV-Anlagen hängen dagegen stark von der Entwicklung der Strompreise ab, die sich kaum bis 2030 abschätzen lässt. Dies hat auch zur Folge, dass die induzierten Effekte tendenziell unterschätzt sind.

**Tabelle 8: Ökonomische Effekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen, kumuliert 2023–2031 (zu Preisen 2021)**

	gesamt	... davon			Ø jährliche Gesamteffekte
		direkt	indirekt	induziert	
<b>Bruttowertschöpfung in Ö (in Mio. €)</b>	<b>107,76</b>	15,12	66,48	26,16	<b>11,97</b>
Niederösterreich	<b>37,14</b>	15,12	17,36	4,66	<b>4,13</b>
Rest Österreich	<b>70,62</b>	0,00	49,13	21,50	<b>7,85</b>
<b>Beschäftigungsverhältnisse in Ö (Jahre)</b>	<b>1.715</b>	630	734	350	<b>190,51</b>
<i>Frauenanteil Österreich</i>	<b>26 %</b>	18 %	33 %	50 %	
Niederösterreich	<b>868</b>	630	171	66	<b>96,41</b>
<i>Frauenanteil Niederösterreich</i>	<b>20 %</b>	18 %	31 %	51 %	
Rest Österreich	<b>847</b>	0	563	284	<b>94,10</b>
<b>Vollzeitäquivalente (VZÄ) in Ö</b>	<b>1.479</b>	579	624	275	<b>164,29</b>
Niederösterreich	<b>778</b>	579	147	52	<b>86,49</b>
Rest Österreich	<b>700</b>	0	477	224	<b>77,81</b>
<b>Steuern und Abgaben in Ö (in Mio. €)</b>	<b>44,03</b>	7,44	23,66	12,93	<b>4,89</b>
Sozialversicherung	<b>16,62</b>	4,23	9,10	3,30	<b>1,85</b>
Sozialfonds	<b>2,53</b>	0,59	1,41	0,54	<b>0,28</b>
EU	<b>0,04</b>	0,00	0,02	0,02	<b>0,00</b>
Bund	<b>16,51</b>	1,52	8,70	6,29	<b>1,83</b>
Niederösterreich	<b>1,96</b>	0,42	0,95	0,59	<b>0,22</b>
Rest Österreich	<b>7,42</b>	0,68	4,05	2,69	<b>0,82</b>
Subventionen	<b>-1,06</b>	0,00	-0,57	-0,49	<b>-0,12</b>

Quelle: IHS, 2022. Beschäftigungseffekte (BV/VZÄ) weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2023–2031“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

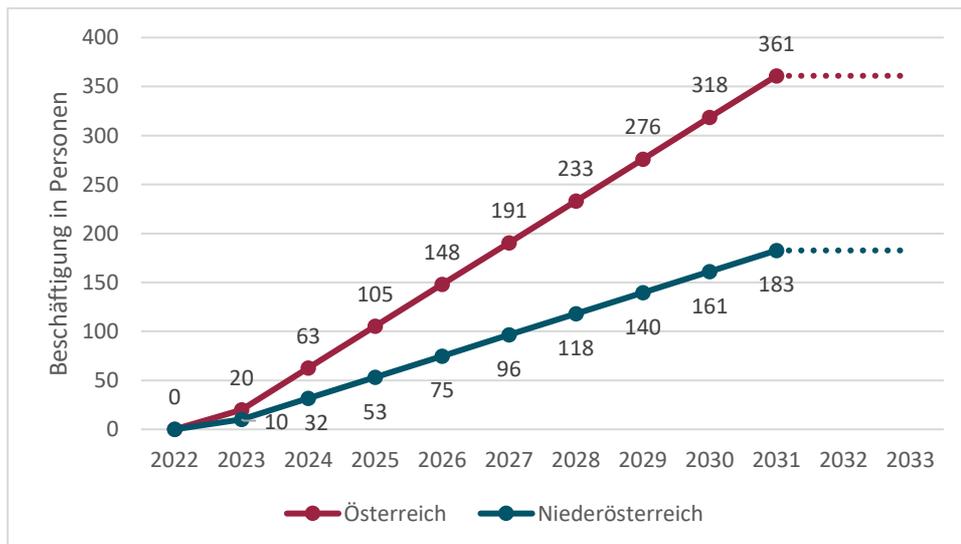
Die *Beschäftigungseffekte* belaufen sich österreichweit auf rund 1.700 geschaffene oder gesicherte Jahresarbeitsplätze bzw. 1.500 Vollzeitäquivalente kumuliert bis 2031, das entspricht ca. 190 Beschäftigungsverhältnissen bzw. 160 VZÄ, die über den Zeitraum von neun Jahren gesichert werden.<sup>19</sup> Davon entfällt mehr als die Hälfte auf Niederösterreich. Während in Niederösterreich der Großteil der Beschäftigten direkt mit dem Betrieb der PV-Anlagen verbunden ist, überwiegen in den anderen Bundesländern die indirekten Effekte entlang der Vorleistungsketten. Betrachtet man die Entwicklung der

<sup>19</sup> Die hier ausgewiesenen Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb sind geringer als in Lappöhn et al. (2022), da nur mehr professionell durchgeführte Arbeiten berücksichtigt wurden, nicht aber von Privathaushalten in Eigenregie durchgeführte Tätigkeiten.

Beschäftigten im Zeitablauf (Abbildung 20), erkennt man, dass auch Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb mit der Inbetriebnahme neuer Anlagen steigen. Sie erreichen ihr Maximum im Jahr 2031 mit rund 360 Beschäftigungsverhältnissen österreichweit, rund die Hälfte davon in Niederösterreich. Anzumerken ist, dass eine Vielzahl an kleinen Anlagen, insbesondere Aufdachanlagen von Privatpersonen, oft nicht oder nur sehr selten professionell gewartet werden oder viele Tätigkeiten (z. B. Reinigung) von der Eigentümerin bzw. vom Eigentümer selbst durchgeführt werden, was die Beschäftigungseffekte des Betriebes verringert.

Der Betrieb der PV-Anlagen bewirkt auch Rückflüsse an die öffentliche Hand in Form von *Steuern und Abgaben*. Kumuliert über den betrachteten Zeitraum belaufen sie sich österreichweit auf 44 Mio. Euro. Der größte Teil davon kommt den Sozialversicherungsträgern und dem Bund zugute mit jeweils knapp unter 17 Mio. Euro. In Summe rund 2 Mio. Euro (durchschnittlich 0,2 Mio. Euro pro Jahr) gehen an das Land Niederösterreich bzw. an die niederösterreichischen Gemeinden.

**Abbildung 20: Jährliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen, Ö und NÖ, in Beschäftigungsverhältnissen**



Quelle: IHS, 2022.

Die Betriebseffekte beschränken sich aber nicht auf den Energiesektor, sondern verteilen sich aufgrund von Vorleistungsverflechtungen und Einkommenseffekten über verschiedenste Branchen (Tabelle 9). Neben der Energieversorgung entfallen die höchsten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte auf den Sektor „Reparatur und Installation von Maschinen“, der diverse Reparatur- und Wartungsarbeiten enthält,

sowie den Sektor „Erbringung von wirtschaftlichen Dienstleistungen a. n. g.“<sup>20</sup>, zu dem unter anderem Reinigungsdienstleistungen sowie Grünschnitt gehören.

**Tabelle 9: Sektorale Aufgliederung der kumulierten ökonomischen Effekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen, NÖ, kumuliert 2023–2031**

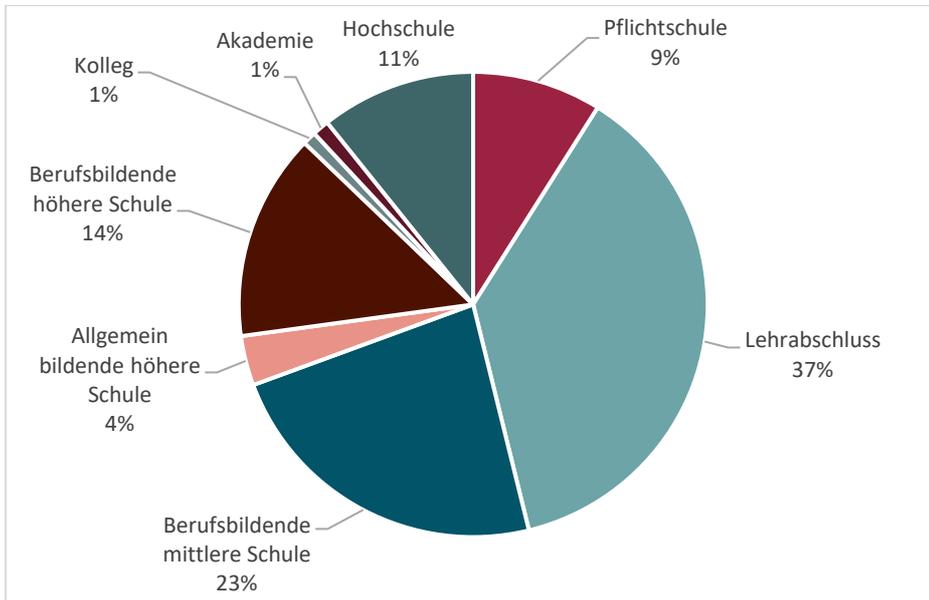
Rang (nach VZÄ)	Sektor	BWS (Mio. €)	Vollzeit- äquivalente (VZÄ)
1.	Energieversorgung	17,46	588
2.	Reparatur und Installation von Maschinen	9,16	63
3.	Erbr. v. wirtschaftlichen Dienstleistungen a. n. g.	2,21	40
4.	Einzelhandel (ohne Kfz)	0,50	11
5.	Arbeitskräfteüberlassung	0,43	8
6.	Großhandel (ohne Kfz)	0,84	8
7.	Beherbergung und Gastronomie	0,38	5
8.	Versicherungen und Pensionskassen	0,73	5
9.	Bauinstallation u. sonstige Ausbautätigkeiten	0,27	5
10.	Herstellung von Metallerzeugnissen	0,29	4
	übrige Wirtschaftssektoren	4,87	42
	<b>Summe</b>	<b>37,14</b>	<b>778</b>

Quelle: IHS, 2022. VZÄ weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten vollzeitäquivalenten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2023–2031“ bedeutet, dass im Schnitt ein Neuntel dieser VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

Abbildung 21 und Abbildung 22 schlüsseln die Beschäftigungseffekte (direkt und indirekt) aus dem Betrieb neuer PV-Anlagen für Niederösterreich hinsichtlich Qualifikation auf. Wie bei den Investitionen werden die konsum- und investitionsinduzierten Effekte an dieser Stelle ausgeschlossen, da der Fokus auf dem Arbeitsmarkt der PV-Branche und den zuliefernden Sektoren und hier speziell auf dem Thema der für den PV-Ausbau relevanten Bildung bzw. Ausbildung liegt. So sollen Verzerrungen minimiert werden. Nach *Bildungsabschlüssen* betrachtet entfallen die größten Anteile auch für den Betrieb auf Personen mit Lehrabschluss (37 Prozent) und auf Absolvent:innen berufsbildender mittlerer Schulen (23 Prozent). 18 Prozent der Arbeitsplätze erfordern einen Abschluss an einer höheren Schule (allgemein und berufsbildend), 11 Prozent eine tertiäre Ausbildung. Mehr als die Hälfte der Beschäftigungseffekte betrifft die *Ausbildungsfelder* Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe, mit sehr großem Abstand folgen Wirtschaft, Verwaltung und Recht sowie allgemeine Bildungsgänge und Qualifikationen mit jeweils rund 11 Prozent.

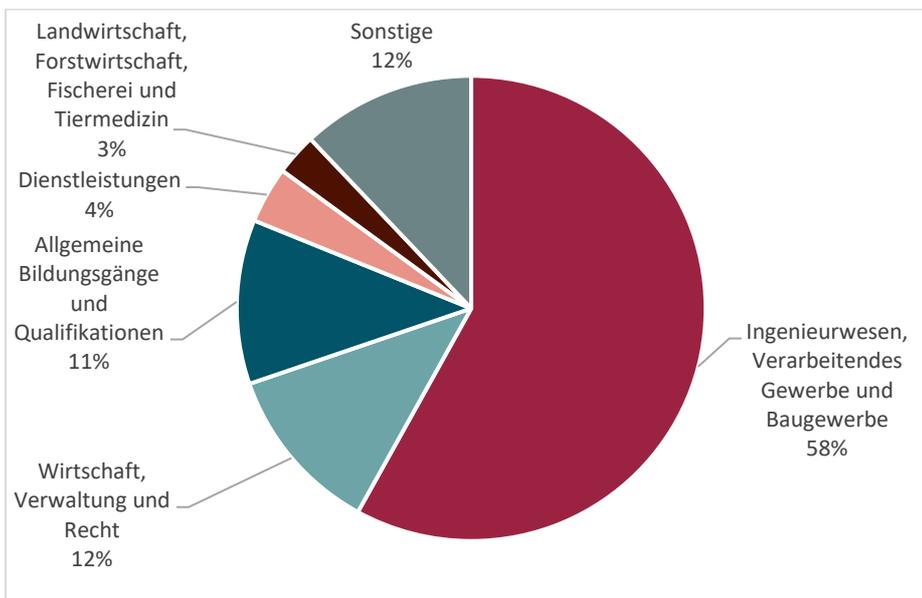
<sup>20</sup> a. n. g. ... anderweitig nicht genannt.

**Abbildung 21: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen nach Bildungsabschlüssen, NÖ**



Quelle: IHS, 2022.

**Abbildung 22: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen nach Ausbildungsfeldern, NÖ**



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“.

Tabelle 10 zeigt, wie sich die Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb neuer PV-Anlagen auf die *niederösterreichischen Regionen* verteilen. Dabei wurden unter anderem Informationen zur Zonierung von PV-Anlagen, die Standorte bestehender Energieunternehmen sowie die regionale Verteilung der wichtigsten Vorleistungen einbezogen. Dennoch können auf einer derartig detaillierten räumlichen Ebene die Zahlen nur eine Annäherung darstellen. Die höchsten Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb sind demnach im Industrieviertel und im Mostviertel zu erwarten, mit rund 270 bzw. 260 Jahresbeschäftigungsverhältnissen kumuliert über die Periode 2023–2031 (im Zeitablauf betrachtet entspricht das jeweils drei Arbeitsplätzen 2023, der Wert steigt aber kontinuierlich auf etwa 55 im Jahr 2031). Auf Bezirksebene sind die im Vergleich höchsten Beschäftigungseffekte in Mödling, Korneuburg und Amstetten zu erwarten.

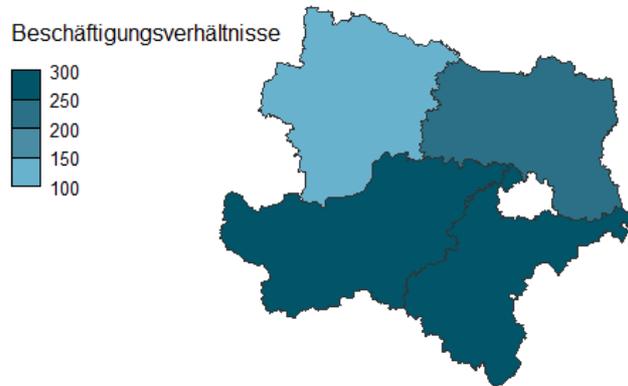
Die kumulierten Beschäftigungseffekte des Betriebs werden zusätzlich auf Viertelebene in Abbildung 23 grafisch dargestellt. Je dunkler das jeweilige Viertel eingefärbt ist, desto höher der Anteil an den ermittelten Beschäftigungsverhältnissen.

**Tabelle 10: Regionale Verteilung der Effekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen nach Beschäftigungsverhältnissen, NÖ, kumuliert 2023–2031**

<b>Bezirke und Statutarstädte</b>			
Amstetten	93	Mistelbach	86
Baden	35	Mödling	130
Bruck an der Leitha	57	Neunkirchen	15
Gänserndorf	30	St. Pölten (Land)	17
Gmünd	5	St. Pölten (Stadt)	62
Hollabrunn	7	Scheibbs	19
Horn	6	Tulln	21
Korneuburg	105	Waidhofen an der Thaya	59
Krems (Land)	10	Waidhofen an der Ybbs (Stadt)	3
Krems (Stadt)	7	Wiener Neustadt (Land)	15
Lilienfeld	36	Wiener Neustadt (Stadt)	13
Melk	31	Zwettl	9
<b>Viertel</b>			
Mostviertel	260	Weinviertel	233
Industrieviertel	273	Waldviertel	100

*Quelle:* IHS, 2022. Beschäftigungsverhältnisse weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2023–2031“ bedeutet, dass im Schnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

**Abbildung 23: Verteilung der Effekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen nach Beschäftigungsverhältnissen auf Viertelebene, NÖ, kumuliert 2023–2031**



Quelle: IHS, 2022. „Kumuliert 2023–2031“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

### Gesamteffekte

Abschließend fasst Tabelle 11 die Gesamteffekte zusammen, die mit den Investitionen in neue PV-Anlagen sowie deren Betrieb bis 2031 in Summe zusammenhängen. Da bei den Investitionseffekten nicht zwischen den direkten und indirekten Wirkungen unterschieden werden kann, zählen diese hier vollständig zu den indirekten Effekten. Daher fallen die Zahlen bei den indirekten Wirkungen besonders hoch aus. Der Effekt auf die *Bruttowertschöpfung* beläuft sich österreichweit kumuliert über den Betrachtungszeitraum 2022–2031 auf rund 1,36 Mrd. Euro. Das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Wertschöpfung in Höhe von 136,1 Mio. Euro. Mit 470,1 Mio. Euro entfallen davon rund 35 Prozent auf Niederösterreich. Über den Gesamtzeitraum werden im Jahresdurchschnitt 1.700 *Beschäftigungsverhältnisse* bzw. 1.500 Vollzeitäquivalente gesichert, kumuliert bis 2031 also rund 13.000 Jahresbeschäftigungsverhältnisse bzw. 15.000 VZÄ. Etwa 37 Prozent davon entfallen auf Niederösterreich.

Die detailliertere jährliche Betrachtung über den Gesamtzeitraum (Abbildung 24) ergibt sich einerseits daraus, dass eine gleichmäßige Verteilung der Investitionstätigkeit über den Zeitraum 2023–2030 angenommen wurde, und andererseits die Betriebseffekte im Zeitverlauf zunehmen, je mehr Anlagen in Betrieb gehen. Unter diesen Annahmen erreichen die Beschäftigungseffekte mit rund 2.100 Beschäftigten österreichweit bzw. 810 in Niederösterreich ihr Maximum im Jahr 2030, wenn die letzten Anlagen gebaut werden. Ab 2031 beziehen sich alle Effekte ausschließlich auf den Betrieb. Die Rückflüsse an die öffentliche Hand in Form von Steuern und Abgaben summieren sich bis 2031 auf 517,7 Mio. Euro, das Land Niederösterreich sowie die niederösterreichischen Gemeinden profitieren dabei mit 22,1 Mio. Euro. Wenngleich der derzeit geplante PV-

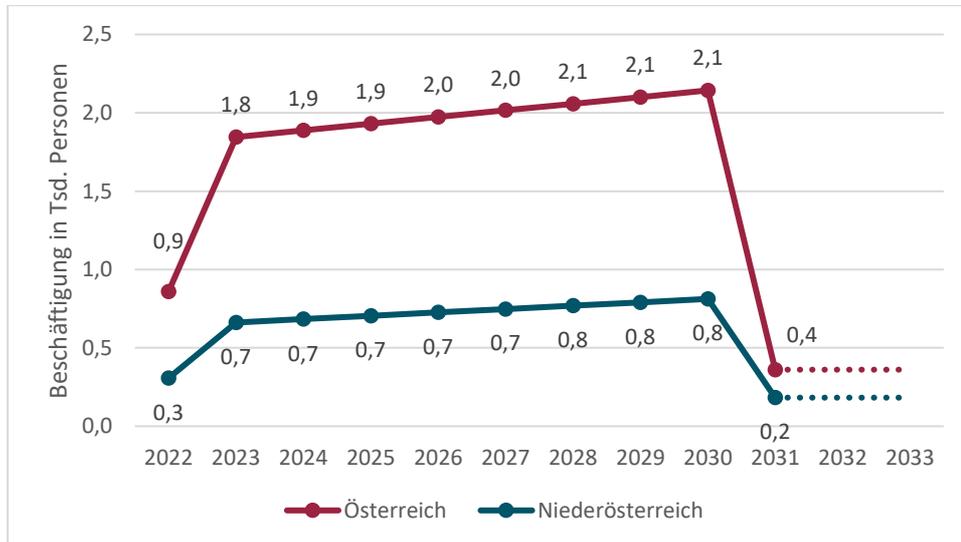
Ausbau und der Betrachtungszeitraum der Studie mit 2031 enden, darf dies nicht mit einem Ende der Nachfrage nach ebenjeneren Arbeitskräften gleichgesetzt werden. Das starke Absinken der Beschäftigungseffekte ab 2031 in Abbildung 24 zeigt, dass die mit den Investitionstätigkeiten des aktuellen Ausbauplans verbundenen Beschäftigungswirkungen enden, jedoch kann angenommen werden, dass der Ausbau der Erneuerbaren in Österreich (und anderen Staaten) im Hinblick auf die Energiewende nicht mit 2031 enden wird. Zudem werden für den PV-Ausbau vor allem Berufsgruppen gebraucht, die auch in anderen Branchen stark nachgefragt werden. Diese Tendenz wird aus heutiger Sicht bestehen bleiben.

**Tabelle 11: Ökonomische Gesamteffekte der neuen PV-Anlagen (Investitionen + Betrieb), kumuliert 2022–2031 (zu Preisen 2021)**

	gesamt	... davon			Ø jährliche Gesamteffekte
		direkt	indirekt	induziert	
<b>Bruttowertschöpfung in Ö (in Mio. €)</b>	<b>1.361,10</b>	15,12	1.010,63	335,35	<b>136,11</b>
Niederösterreich	<b>470,10</b>	15,12	397,04	57,93	<b>47,01</b>
Rest Österreich	<b>891,00</b>	0,00	613,59	277,41	<b>89,10</b>
<b>Beschäftigungsverhältnisse in Ö (Jahre)</b>	<b>17.173</b>	630	12.168	4.375	<b>1.717</b>
<i>Frauenanteil Österreich</i>	<b>28 %</b>	18 %	23 %	47 %	
Niederösterreich	<b>6.386</b>	630	4.951	806	<b>639</b>
<i>Frauenanteil Niederösterreich</i>	<b>22 %</b>	18 %	19 %	48 %	
Rest Österreich	<b>10.787</b>	0	7.218	3.569	<b>1.079</b>
<b>Vollzeitäquivalente (VZÄ) in Ö</b>	<b>14.865</b>	579	10.811	3.475	<b>1.487</b>
Niederösterreich	<b>5.647</b>	579	4.431	637	<b>565</b>
Rest Österreich	<b>9.218</b>	0	6.380	2.838	<b>922</b>
<b>Steuern und Abgaben in Ö (in Mio. €)</b>	<b>517,69</b>	7,44	350,35	159,90	<b>51,77</b>
Sozialversicherung	<b>205,36</b>	4,23	157,39	43,74	<b>20,54</b>
Sozialfonds	<b>30,90</b>	0,59	23,30	7,02	<b>3,09</b>
EU	<b>0,48</b>	0,00	0,29	0,19	<b>0,05</b>
Bund	<b>190,28</b>	1,52	113,53	75,23	<b>19,03</b>
Niederösterreich	<b>22,06</b>	0,42	14,50	7,15	<b>2,21</b>
Rest Österreich	<b>87,15</b>	0,68	53,91	32,56	<b>8,72</b>
Subventionen	<b>-18,54</b>	0,00	-12,56	-5,99	<b>-1,85</b>

Quelle: IHS, 2022. Beschäftigungseffekte (BV/VZÄ) weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2022–2031“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Zehntel dieser BV oder VZÄ über zehn Jahre geschaffen bzw. gesichert werden. Die durchschnittlichen jährlichen Gesamteffekte wurden hier über einen Zeitraum von zehn Jahren (2022–2031) verteilt und entsprechen daher nicht der Summe aus Tabelle 5 und Tabelle 8, wo jeweils ein Zeitraum von neun Jahren zugrunde liegt.

**Abbildung 24: Jährliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte durch Investitionen und Betrieb der neuen PV-Anlagen, in Tausend Beschäftigungsverhältnissen**



Quelle: IHS, 2022.

### 3.3.2 Windkraft

Wie bereits im Kapitel 3.3.1 wird auch in diesem Kapitel zunächst näher auf die zentralen Datenquellen und Annahmen eingegangen, die die Basis für die Quantifizierung der ökonomischen Effekte bilden. Anschließend werden die Ergebnisse der Berechnungen für Windkraft dargestellt.

#### Datenquellen und Annahmen

Niederösterreich hat es sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 mithilfe von Windkraft insgesamt 8.000 Gigawattstunden (GWh) Strom pro Jahr zu produzieren. Aus der Differenz zur produzierten Strommenge Ende 2021 (4.150 GWh) ergibt sich, dass durch die neuen Anlagen 3.850 GWh (exklusive Repowering) erzeugt werden sollen, was beinahe einer Verdopplung entspricht. Dazu sollen etwa 250 neue Windkraftanlagen gebaut werden, davon zumindest 100 Stück bei bestehenden Windparks. Zusätzlich soll eine Reihe an älteren Windkraftanlagen „repower“ werden. Das „Repowering“ zielt auf einen Abbau dieser alten Anlagen ab, welche anschließend durch größere, leistungstärkere Anlagen ersetzt werden sollen. Der Verlust der Leistung der abgebauten Anlagen muss durch die neuen Anlagen kompensiert werden. Bis 2035 soll die jährlich erzeugte Strommenge auf 12.000 GWh erhöht werden. Im Zuge der Studie wird allerdings lediglich der geplante Ausbau bis 2030 betrachtet (Fischer, 2022a).

Wichtige Datenquellen für die Berechnungen sind zum einen die in der Verordnung über ein Sektorales Raumordnungsprogramm über die Windkraftnutzung in NÖ festgehaltene

*Windzonierung aus dem Jahr 2014* (LGBl. 8001/1-0) und zum anderen die Windstatistik Niederösterreich (Fischer, 2022b), die den Ist-Stand der erbauten Windkraftanlagen und deren Leistung wiedergibt. Im Unterschied zur Zonierung für PV vom Juli 2022 kann bei der Windzonierung nicht mehr davon ausgegangen werden, dass die Informationen daraus aktuell sind. Aktuell (Stand Ende 2022) wird an einer neuen Version gearbeitet. Zum Zeitpunkt der Durchführung dieser Studie ist die Überarbeitung jedoch noch nicht abgeschlossen, die Informationen sind demnach noch nicht verfügbar. Daher wurde für gewisse Annahmen der Regionalisierung die Zonierung aus dem Jahr 2014 herangezogen und mit der *Windstatistik* zusammengeführt.

Eine Annahme im Bereich Windenergie besteht darin, dass zusätzlich zu den 250 genannten Anlagen *80 Windkraftanlagen im Zuge des Repowerings* neu errichtet werden. Eine Auskunft des Landes Niederösterreich (Fischer, 2022b) besagt, dass zwischen 2023 und 2030 insgesamt 253 Anlagen das Alter von 22 Jahren erreichen werden und damit in der Theorie für ein Repowering in Frage kommen würden. Wie viele Anlagen tatsächlich repowert werden, ist noch unbekannt und auch eine Abschätzung ist mit größeren Unsicherheiten behaftet. Eine vorsichtige Schätzung ergibt jedoch eine Anzahl von 80 Anlagen (Fischer, 2022a), die als Richtwert für die Berechnungen herangezogen wurden. Es wird zudem angenommen, dass in der Regel die ältesten noch betriebenen Anlagen zuerst abgebaut und durch neue ersetzt werden. Eine Aufschlüsselung der IG Windkraft (2021, S. 5-6) gibt Aufschluss über den jährlichen Zu- und Abbau von Windkraftanlagen und deren Leistung in Niederösterreich. Daraus lässt sich ableiten, dass die ältesten noch bestehenden 80 Anlagen im Jahr 2003 oder früher erbaut wurden und eine Durchschnittsleistung von knapp über einem Megawatt aufweisen. Durch den Abbau der genannten 80 Anlagen müssen laut dieser Rechnung zusätzlich 86 Megawatt bis 2030 installiert werden, was bei 2.500 Volllaststunden 215 Gigawattstunden ergibt. Für die Quantifizierung der ökonomischen Effekte wurde daher angenommen, dass die errichteten Anlagen *bis 2030 insgesamt 4.065 GWh (statt 3.850 GWh) Strom produzieren* müssen.

Die angenommenen Kosten stammen aus dem EAG-Gutachten des BMK mit Stand 31.03.2022<sup>21</sup> (Resch, et al., 2022, S. 131-134), wonach mit mittleren *Investitionskosten* in Höhe von 1.520 Euro je Kilowatt und mittleren *Betriebskosten* in Höhe von 23,9 Euro je Megawattstunde gerechnet werden kann. Wie im Bereich Photovoltaik wird auch für die neu errichteten Windkraftanlagen jeweils ab dem darauffolgenden Jahr mit den vollen Betriebskosten gerechnet. Das heißt, dass die letzten Investitionskosten im Jahr 2030, die Betriebskosten für die 2030 errichteten Anlagen aber erst ab 2031 anfallen.

<sup>21</sup> Die Investitionskosten für PV-Anlagen sind seit der Veröffentlichung des Gutachtens merklich gestiegen. In absoluten Zahlen gemessen wären die Effekte mit Preisbasis 2022 höher. Zur besseren Vergleichbarkeit eignet sich jedoch die Berechnung mit konstanten Preisen mit der Preisbasis 2021, zumal nicht bekannt ist, wie sich die Preise in den nächsten Jahren weiterentwickeln werden.

2031 ist somit das erste Jahr mit den vollen Betriebskosten aller neuen Anlagen. Es ergeben sich über den Betrachtungszeitraum Investitionskosten in Höhe von etwa 2,5 Mrd. Euro (2022–2030) und Betriebskosten in Höhe von rund 461,5 Mio. Euro (2023–2031).

Für die *regionale Verteilung* zwischen erstens Niederösterreich und den restlichen österreichischen Bundesländern sowie zweitens den niederösterreichischen Bezirken (bzw. Viertel) bedarf es einer Reihe weiterer Annahmen. Für die geschätzten Standorte der 330 neuen Windkraftanlagen (inklusive Repowering) wird zwischen drei Kategorien unterschieden. In Kategorie 1 werden 100 Anlagen anhand der Windzonierung 2014 verteilt. Dazu wurden die im Sektoralen Raumordnungsgesetz definierten Zonen nach Größe der Flächen und Bezirkszugehörigkeit ausgewertet. Anschließend wurden die Windzonierung und die Windstatistik (Ist-Stand) zusammengeführt, um die zwischen 2014 und Ende 2021 errichteten Anlagen inkludieren zu können. Es wurde berücksichtigt, dass rund 60 Prozent davon mittlerweile genutzt werden und etwa ein Viertel der Restfläche aus verschiedenen Gründen nicht mehr in Frage kommt (Fischer, 2022b). Kategorie 2 verteilt 180 Windkraftanlagen auf bereits für Windkraft genutzten Flächen. Dies inkludiert die laut den Plänen des Landes Niederösterreich mindestens 100 Anlagen, die bei bereits bestehenden Windparks gebaut werden sollen, sowie die 80 Anlagen des Repowerings. Kategorie 3 verteilt die verbleibenden 50 Anlagen anhand der Bezirksgrößen exklusive der vier Statutarstädte. Hier wird zudem angenommen, dass künftig auch Waldflächen theoretisch als Flächen für Windkraftanlagen in Frage kommen werden, was auch im Rahmen der Interviews als Möglichkeit genannt wurde und in anderen österreichischen Bundesländern bereits möglich ist. Die letzte Kategorie trägt der Information Rechnung, dass die Windzonierung derzeit aktualisiert wird und daher bis 2030 auch Flächen in Frage kommen werden, die in der Zonierung von 2014 noch nicht aufscheinen. Die Kategorien wurden überall in die Überlegungen miteinbezogen, wo anzunehmen ist, dass die Standorte der neuen Anlagen – im unterschiedlichen Ausmaß – eine Rolle für die Verteilung der Effekte spielen, darunter Wegebau und Fundament sowie die Pacht.

Ebenfalls in die Regionalisierung miteinbezogen wurden die Standorte der österreichischen Windkraftunternehmen, unter anderem anhand von Informationen der IG Windkraft-Webseite (2022), und die Verteilung der Arbeitskräfte nach Arbeitsstätten in den relevanten Sektoren (Tiefbau sowie Reparatur und Installation von Maschinen) aus der Abgestimmten Erwerbsstatistik (Statistik Austria, 2022d). Beim Netzanschluss wurde die Verteilung analog zur PV anhand der Sektoren Elektrizitätsversorgung und -verteilung der Abgestimmten Erwerbsstatistik durchgeführt.

## Investitionseffekte

Tabelle 12 gibt einen Überblick über die ökonomischen Effekte der Investitionen in die neuen Windkraftanlagen im Betrachtungszeitraum. Da Investitionen im Kontext der Input-Output-Analyse meist zu den indirekten Effekten zählen und eine genaue Abgrenzung zu den direkten Wirkungen nicht möglich ist, wird wie auch bei den Ergebnissen zur Photovoltaik lediglich die Summe aus direkten und indirekten sowie konsum- und investitionsinduzierte Effekte dargestellt.

Die Effekte werden separat für Niederösterreich und das restliche Österreich dargestellt. Über den gesamten Betrachtungszeitraum zwischen 2022 und 2030 kann im gesamten Österreich eine *Bruttowertschöpfung* in Höhe von 662,4 Mio. Euro erzielt werden, wovon mit 241,6 Mio. Euro etwa 36 Prozent Niederösterreich zugeordnet werden können. Der Löwenanteil entsteht dabei durch die direkten und indirekten Effekte entlang der Wertschöpfungsketten, die auch den Bau der Windkraftanlagen selbst enthalten.

In Österreich werden über den Betrachtungszeitraum von 2022 bis 2030 rund 7.900 *Beschäftigungsverhältnisse* (BV) neu geschaffen oder gesichert. Das entspricht im Durchschnitt rund 870 BV über einen Zeitraum von neun Jahren, wie die rechte Spalte von Tabelle 5 zeigt. In Niederösterreich werden kumuliert etwa 2.800 Arbeitsplätze gesichert oder geschaffen. Im jährlichen Durchschnitt ergibt das ca. 300 Beschäftigungsverhältnisse für den gesamten Betrachtungszeitraum. Die Beschäftigungsverhältnisse verteilt auf die niederösterreichischen Bezirke (inklusive Statutarstädte) bzw. Viertel können in Tabelle 14 eingesehen werden. Tabelle 12 zeigt zudem die durchschnittlichen *Frauenanteile* der Beschäftigungsverhältnisse, die in Niederösterreich mit 24 Prozent etwas niedriger sind als im bundesweiten Durchschnitt (30 Prozent). Dieses Verhältnis stimmt auch weitgehend mit den jeweiligen Frauenanteilen der Investitionen in die Photovoltaik überein (Tabelle 5). Wie bereits im PV-Ergebniskapitel 3.3.1 erwähnt, kommt dieses Ungleichgewicht daher, dass die für den Ausbau relevanten technischen und handwerklichen Berufsgruppen nach wie vor stark männlich dominiert sind. Bei den konsum- und investitionsinduzierten Effekten ist das Geschlechterverhältnis dagegen nahezu ausgeglichen. In Vollzeitäquivalenten ausgedrückt sichert der Windkraftausbau kumuliert über den Betrachtungszeitraum 6.800 VZÄ in Österreich, davon 2.500 VZÄ in Niederösterreich, was rund 760 bzw. 280 VZÄ für die Dauer von neun Jahren entspricht.

Bei den *Steuern und Abgaben* profitieren die Sozialversicherungen (103,4 Mio. Euro) und der Bund (92,4 Mio. Euro) am stärksten von den insgesamt 255,2 Mio. Euro an fiskalischen Effekten zwischen 2022 und 2030. Das Bundesland Niederösterreich und die niederösterreichischen Gemeinden erhalten bis 2030 in Summe etwa 11 Mio. Euro,

wovon 7,1 Mio. Euro den direkten und indirekten und 3,6 Mio. Euro den induzierten Effekten zugeordnet werden können.

**Tabelle 12: Ökonomische Effekte der Investitionen in die Windkraft, kumuliert 2022–2030 (zu Preisen 2021)**

	gesamt	... davon		Ø jährliche Gesamteffekte
		direkt + indirekt	induziert	
<b>Bruttowertschöpfung in Ö (in Mio. €)</b>	<b>662,40</b>	493,70	168,71	<b>73,60</b>
Niederösterreich	<b>241,55</b>	211,80	29,75	<b>26,84</b>
Rest Österreich	<b>420,85</b>	281,90	138,95	<b>46,76</b>
<b>Beschäftigungsverhältnisse in Ö (Jahre)</b>	<b>7.862</b>	5.653	2.209	<b>873,57</b>
<i>Frauenanteil Österreich</i>	<b>30 %</b>	23 %	47 %	
Niederösterreich	<b>2.821</b>	2.405	415	<b>313,41</b>
<i>Frauenanteil Niederösterreich</i>	<b>24 %</b>	19 %	48 %	
Rest Österreich	<b>5.041</b>	3.248	1.794	<b>560,17</b>
<b>Vollzeitäquivalente (VZÄ) in Ö</b>	<b>6.799</b>	5.037	1.762	<b>755,46</b>
Niederösterreich	<b>2.515</b>	2.185	330	<b>279,41</b>
Rest Österreich	<b>4.284</b>	2.852	1.432	<b>476,05</b>
<b>Steuern und Abgaben in Ö (in Mio. €)</b>	<b>255,24</b>	174,76	80,49	<b>28,36</b>
Sozialversicherung	<b>103,43</b>	81,26	22,17	<b>11,49</b>
Sozialfonds	<b>15,41</b>	11,86	3,55	<b>1,71</b>
EU	<b>0,23</b>	0,14	0,09	<b>0,03</b>
Bund	<b>92,37</b>	54,63	37,74	<b>10,26</b>
Niederösterreich	<b>10,90</b>	7,31	3,59	<b>1,21</b>
Rest Österreich	<b>42,37</b>	26,02	16,34	<b>4,71</b>
Subventionen	<b>-9,48</b>	-6,47	-3,00	<b>-1,05</b>

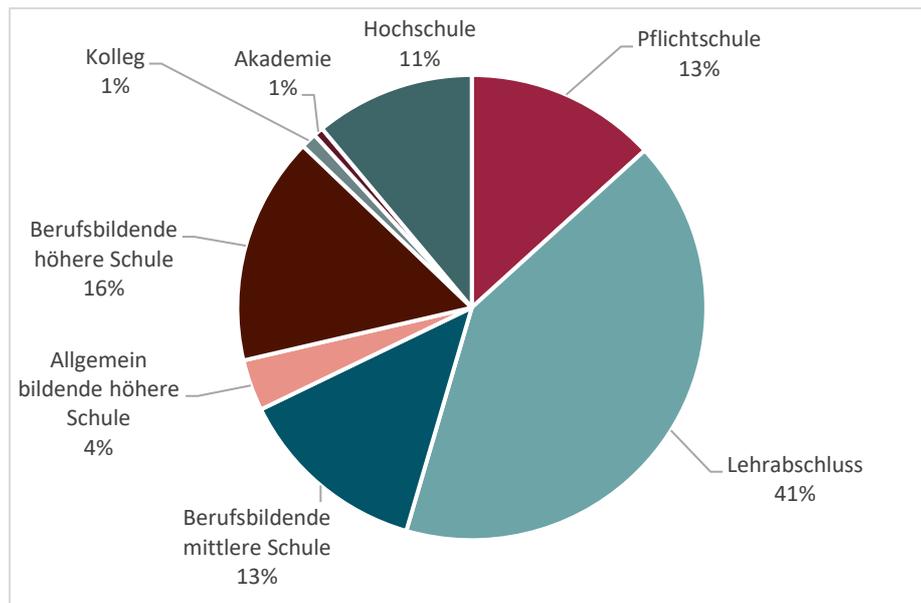
Quelle: IHS, 2022. Beschäftigungseffekte (BV/VZÄ) weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2022–2030“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

Die folgenden zwei Abbildungen schlüsseln die Beschäftigungseffekte in Niederösterreich, die mit den Investitionen in den Windkraftausbau in Verbindung stehen, sowohl nach *Bildungsabschlüssen* als auch nach *Ausbildungsfeldern* auf. Die Abbildungen basieren auf den direkten und indirekten Beschäftigungseffekten. Die konsum- und investitionsinduzierten Effekte sind hier exkludiert, da das primäre Erkenntnisinteresse im Bereich Bildung bzw. Ausbildung der Windkraft-Branche und ihren Zulieferern liegt, die bei den Investitionen durch die direkten und indirekten Effekte abgebildet werden. Das Bild ähnelt stark den entsprechenden Verteilungen bei

den Investitionen in die Photovoltaik. Auch bei der Windkraft sticht bei den Bildungsabschlüssen (Abbildung 25) die dominante Rolle des Lehrabschlusses mit 41 Prozent hervor, gefolgt von der Berufsbildenden Höheren Schule mit 16 Prozent sowie Pflichtschule und der berufsbildenden mittleren Schule mit jeweils 13 Prozent. Im Vergleich zur PV (Abbildung 17) sind die Anteile der formal mittel oder gering Qualifizierten (u. a. bei PV 46 Prozent Lehrabschluss und 19 Prozent Pflichtschule) jedoch etwas geringer, während der Anteil der Hochschulen mit 11 Prozent (PV 5 Prozent) bei der Windkraft höher ausfällt.

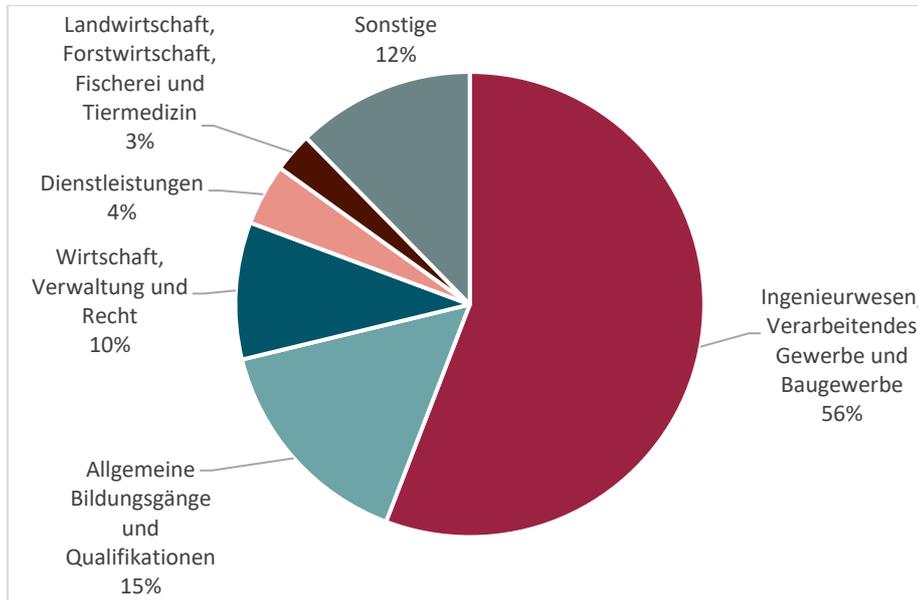
Auch die Aufschlüsselung der Ausbildungsfelder in Abbildung 26 zeigt ein ähnliches Bild wie bei der Photovoltaik. Mehr als die Hälfte entfällt auf das Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe, weitere 15 Prozent auf allgemeine Bildungsgänge und Qualifikationen sowie 10 Prozent auf den Bereich Wirtschaft, Verwaltung und Recht. Anzumerken ist, dass wieder die konsum- und investitionsinduzierten Effekte exkludiert wurden, um Verzerrungen zu verringern.

**Abbildung 25: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen in die Windkraft nach Bildungsabschlüssen, NÖ**



Quelle: IHS, 2022.

**Abbildung 26: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen in die Windkraft nach Ausbildungsfeldern, NÖ**



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“.

Tabelle 13 gibt Aufschluss über die sektorale Gliederung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in Niederösterreich von 2022 bis 2030 (direkt, indirekt und induziert). Wie bereits im entsprechenden PV-Kapitel werden hier die zehn am stärksten von den Investitionen in den Windkraftausbau profitierenden Sektoren angeführt, die nach Vollzeitäquivalenten (VZÄ) gereiht wurden. Am meisten profitiert der Sektor „Tiefbau“, der unter anderem die Errichtung der gesamten Windkraftanlage beinhaltet. Ebenfalls stark profitieren die mit der Planung betrauten „Architektur- und Ingenieurbüros“ sowie „Bauinstallation und sonstige Ausbautätigkeiten“. Die Produktion von Windkraftanlagen (Sektor 28: Maschinenbau) ist nicht Teil der hier dargestellten sektoralen Effekte, da in Niederösterreich keine Anlagen produziert werden.

**Tabelle 13: Sektorale Aufgliederung der kumulierten ökonomischen Effekte der Investitionen in die Windkraft, NÖ, kumuliert 2022–2030**

Rang (nach VZÄ)	Sektor	BWS (Mio. €)	Vollzeit- äquivalente (VZÄ)
1.	Tiefbau	40,34	615
2.	Architektur- und Ingenieurbüros	47,79	530
3.	Reparatur und Installation von Maschinen	33,12	308
4.	Bauinstallation und sonstige Ausbautätigkeiten	16,34	264
5.	Energieversorgung	33,81	132
6.	Arbeitskräfteüberlassung	5,10	95
7.	Einzelhandel (ohne Kfz)	2,82	59
8.	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	8,32	53
9.	Großhandel (ohne Kfz)	5,60	51
10.	Hochbau	4,71	32
	übrige Wirtschaftssektoren	43,61	374
	<b>Summe</b>	<b>241,55</b>	<b>2 515</b>

Quelle: IHS, 2022. VZÄ weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten vollzeitäquivalenten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2022–2030“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

Tabelle 14 schlüsselt die über den Betrachtungszeitraum kumulierten Beschäftigungsverhältnisse in Niederösterreich nach Bezirken (inkl. Statutarstädte) und Viertel auf. Auch an dieser Stelle ist nochmals darauf hinzuweisen, dass bei der Betrachtung auf Bezirks- und Viertelebene im Unterschied zum multiregionalen Input-Output-Modell, welches auf Ebene der Bundesländer vorliegt, im Zuge der Studie nur die „erste Stufe“ regionalisiert werden konnte, nicht aber alle Vorleistungsverflechtungen. Die Ergebnisse können als Anhaltspunkt verstanden werden, wo die Schwerpunkte der in den kommenden Jahren entstehenden oder gesicherten Beschäftigung innerhalb Niederösterreichs liegen werden.

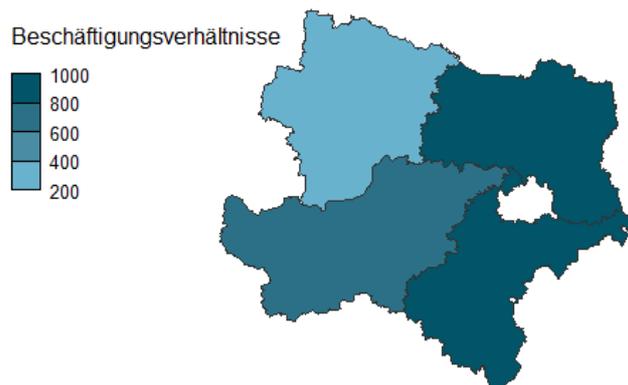
Der größte Anteil der Beschäftigungsverhältnisse kann Mistelbach zugeordnet werden, gefolgt von Mödling, Bruck an der Leitha, Korneuburg und Baden. Bei den niederösterreichischen Vierteln kommt dem Industrieviertel der größte Anteil zugute, während das Weinviertel knapp dahinter auf Platz zwei rangiert. Die Beschäftigungseffekte auf Viertelebene sind zusätzlich in Abbildung 27 dargestellt.

**Tabelle 14: Regionale Verteilung der Effekte der Investitionen in die Windkraft nach Beschäftigungsverhältnissen, NÖ, kumuliert 2022–2030**

Bezirke und Statutarstädte			
Amstetten	130	Mistelbach	573
Baden	162	Mödling	290
Bruck an der Leitha	202	Neunkirchen	88
Gänserndorf	124	St. Pölten (Land)	121
Gmünd	54	St. Pölten (Stadt)	118
Hollabrunn	43	Scheibbs	72
Horn	43	Tulln	111
Korneuburg	173	Waidhofen an der Thaya	51
Krems (Land)	51	Waidhofen an der Ybbs (Stadt)	14
Krems (Stadt)	55	Wiener Neustadt (Land)	86
Lilienfeld	41	Wiener Neustadt (Stadt)	73
Melk	97	Zwettl	47
Viertel			
Mostviertel	611	Weinviertel	942
Industrieviertel	958	Waldviertel	309

Quelle: IHS, 2022. Beschäftigungsverhältnisse weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2022–2030“ bedeutet, dass im Schnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

**Abbildung 27: Verteilung der Effekte der Investitionen in die Windkraft nach Beschäftigungsverhältnissen auf Viertelebene, NÖ, kumuliert 2022–2030**



Quelle: IHS, 2022. „Kumuliert 2022–2030“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

## Betriebseffekte

Während im vorigen Abschnitt die ökonomischen Effekte der Investitionsphase betrachtet wurden, steht in der Folge die Betriebsphase der neuen Windkraftanlagen im Zentrum. Das durch den Betrieb der neuen Windkraftanlagen generierte Aufkommen an *Steuern und Abgaben* beläuft sich kumuliert über die Periode 2023 bis 2031 auf rund 185,6 Mio. Euro, wobei vor allem die Sozialversicherungen und der Bund profitieren. Nach Niederösterreich (Land und Gemeinden) fließen bis 2031 in Summe etwa 9,1 Mio. Euro.

Tabelle 15 fasst die Ergebnisse für Österreich und Niederösterreich zusammen. Österreichweit wird durch den Betrieb der neu errichteten Windkraftanlagen kumuliert über die Gesamtperiode 2023 bis 2031 betrachtet eine *Wertschöpfung* in Höhe von 489,1 Mio. Euro generiert.<sup>22</sup> Dabei steigen die jährlichen Effekte mit der Inbetriebnahme neuer Anlagen im Zeitablauf an, von 5,7 Mio. Euro 2023 auf rund 103 Mio. Euro im Jahr 2031. Soweit die Anlagen darüber hinaus in Betrieb bleiben, fallen auch nach 2031 jährliche Effekte in etwa dieser Größenordnung an. Deutlich mehr als die Hälfte der Wertschöpfung (57 Prozent) verbleibt in Niederösterreich. Nach Produktionsstufen untergliedert entfallen kumuliert über die betrachtete Periode 102 Mio. Euro auf Effekte direkt bei den Betreiber:innen der Anlagen, 251,6 Mio. Euro auf indirekte Effekte entlang der Vorleistungsketten und 135,4 Mio. Euro entstehen induziert durch die damit verbundenen Einkommen von Beschäftigten und Unternehmen.

Die *Beschäftigungseffekte* belaufen sich kumuliert über die Jahre 2022–2031 auf rund 5.100 Beschäftigungsjahre, 2.700 davon in Niederösterreich. Das entspricht 4.400 Vollzeitäquivalenten österreichweit bzw. 2.400 in Niederösterreich. Im jährlichen Durchschnitt sind das etwa 570 Arbeitsplätze (490 VZÄ) in Österreich bzw. knapp 300 Arbeitsplätze (260 VZÄ) in Niederösterreich, die über den betrachteten Zeitraum von neun Jahren im Durchschnitt gesichert werden.

Über alle Produktionsstufen hinweg betrachtet werden etwa 31 Prozent der Beschäftigungsverhältnisse von Frauen besetzt, direkt in der Stromproduktion ist der *Frauenanteil* mit 18 Prozent allerdings deutlich geringer. Abbildung 28 zeigt die *zeitliche Entwicklung der Beschäftigung* über den betrachteten Zeitraum. Mit der Inbetriebnahme neuer Windkraftanlagen steigt auch die Zahl der geschaffenen oder gesicherten Beschäftigungsverhältnisse. Sie erreichen ihr Maximum im Jahr 2031 mit

<sup>22</sup> Dabei ist allerdings zu beachten, dass in der Wertschöpfung weder Abschreibungen der Windkraftanlagen enthalten sind – da bereits Investitionseffekte berechnet wurden, würde es sonst zu einer Doppelzählung kommen – noch etwaige Gewinne der Betreiber:innen der Windkraftanlagen. Letztere wurden ausgeklammert, da die Gewinne stark von der Entwicklung der Strompreise abhängen, die sich kaum bis 2030 abschätzen lässt. Aus diesem Grund sind auch die induzierten Effekte tendenziell unterschätzt.

nicht ganz 1.100 Personen österreichweit bzw. 560 in Niederösterreich. Insofern die errichteten Anlagen in Betrieb bleiben, ist auch nach 2031 mit jährlichen Beschäftigungseffekten in einem ähnlichen Ausmaß zu rechnen.

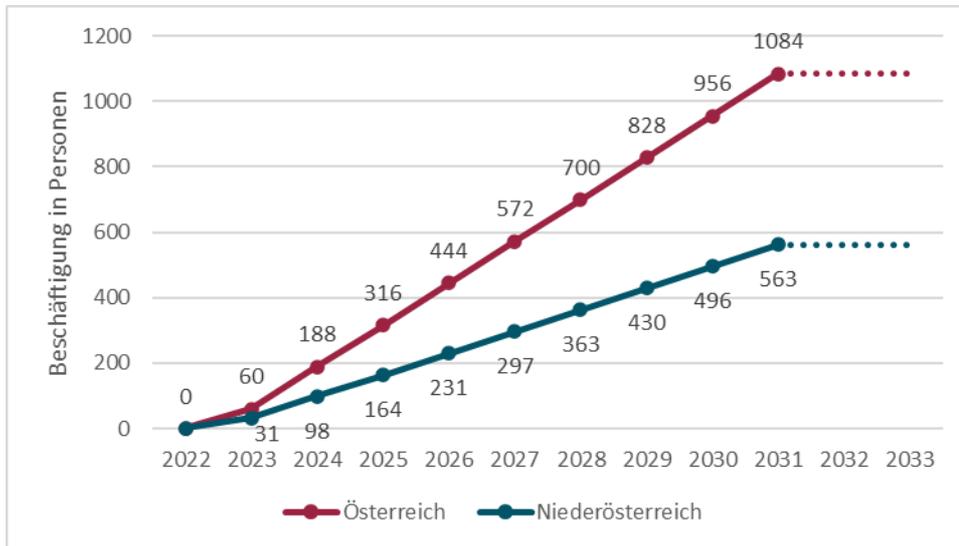
Das durch den Betrieb der neuen Windkraftanlagen generierte Aufkommen *an Steuern und Abgaben* beläuft sich kumuliert über die Periode 2023 bis 2031 auf rund 185,6 Mio. Euro, wobei vor allem die Sozialversicherungen und der Bund profitieren. Nach Niederösterreich (Land und Gemeinden) fließen bis 2031 in Summe etwa 9,1 Mio. Euro.

**Tabelle 15: Ökonomische Effekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen, kumuliert 2023–2031 (zu Preisen 2021)**

	gesamt	... davon			Ø jährliche Gesamteffekte
		direkt	indirekt	induziert	
<b>Bruttowertschöpfung in Ö (in Mio. €)</b>	<b>489,07</b>	102,03	251,61	135,43	<b>54,34</b>
Niederösterreich	<b>277,08</b>	102,03	147,48	27,57	<b>30,79</b>
Rest Österreich	<b>211,99</b>	0,00	104,13	107,86	<b>23,55</b>
<b>Beschäftigungsverhältnisse in Ö (Jahre)</b>	<b>5.147</b>	1.467	1.934	1.746	<b>571,86</b>
<i>Frauenanteil Österreich</i>	<b>31 %</b>	18 %	29 %	42 %	
Niederösterreich	<b>2.673</b>	1.467	830	376	<b>297,01</b>
<i>Frauenanteil Niederösterreich</i>	<b>24 %</b>	18 %	27 %	42 %	
Rest Österreich	<b>2.474</b>	0	1.103	1.370	<b>274,85</b>
<b>Vollzeitäquivalente (VZÄ) in Ö</b>	<b>4.429</b>	1.348	1.664	1.418	<b>492,15</b>
Niederösterreich	<b>2.372</b>	1.348	719	305	<b>263,58</b>
Rest Österreich	<b>2.057</b>	0	945	1.112	<b>228,57</b>
<b>Steuern und Abgaben in Ö (in Mio. €)</b>	<b>185,55</b>	50,20	71,50	63,85	<b>20,62</b>
Sozialversicherung	<b>73,32</b>	28,53	27,04	17,75	<b>8,15</b>
Sozialfonds	<b>11,05</b>	3,96	4,25	2,85	<b>1,23</b>
EU	<b>0,17</b>	0,03	0,07	0,07	<b>0,02</b>
Bund	<b>66,57</b>	10,29	26,60	29,69	<b>7,40</b>
Niederösterreich	<b>9,14</b>	2,82	3,45	2,87	<b>1,02</b>
Rest Österreich	<b>29,24</b>	4,58	11,80	12,85	<b>3,25</b>
Subventionen	<b>-3,94</b>	0,00	-1,71	-2,23	<b>-0,44</b>

Quelle: IHS, 2022. Beschäftigungseffekte (BV/VZÄ) weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2023–2031“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

**Abbildung 28: Jährliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen, Ö und NÖ, in Beschäftigungsverhältnissen**



Quelle: IHS, 2022.

**Tabelle 16: Sektorale Aufgliederung der kumulierten ökonomischen Effekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen, NÖ, kumuliert 2023–2031**

Rang (nach VZÄ)	Sektor	BWS (Mio. €)	Vollzeit-äquivalente (VZÄ)
1.	Energieversorgung	116,76	1.406
2.	Reparatur und Installation von Maschinen	45,22	337
3.	Grundstücks- und Wohnungswesen	72,53	107
4.	Bauinstallation und sonstige Ausbautätigkeiten	4,85	80
5.	Einzelhandel (ohne Kfz)	2,00	42
6.	Arbeitskräfteüberlassung	1,95	37
7.	Großhandel (ohne Kfz)	3,55	32
8.	Hochbau	4,32	31
9.	Erbringung von wirtschaftlichen Dienstleistungen a. n. g.	1,33	24
10.	Unternehmensführung, -beratung	1,54	22
	übrige Wirtschaftssektoren	23,02	253
	<b>Summe</b>	<b>277,08</b>	<b>2.372</b>

Quelle: IHS, 2022. VZÄ weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten vollzeitäquivalenten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2023–2031“ bedeutet, dass im Schnitt ein Neuntel dieser VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

Tabelle 16 untergliedert die *Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte* nach Wirtschaftssektoren. An erster Stelle steht dabei wenig überraschend die Energieversorgung. Hohe Anteile entfallen außerdem auf die Reparatur und Wartung von Maschinen sowie das Grundstücks- und Wohnungswesen.

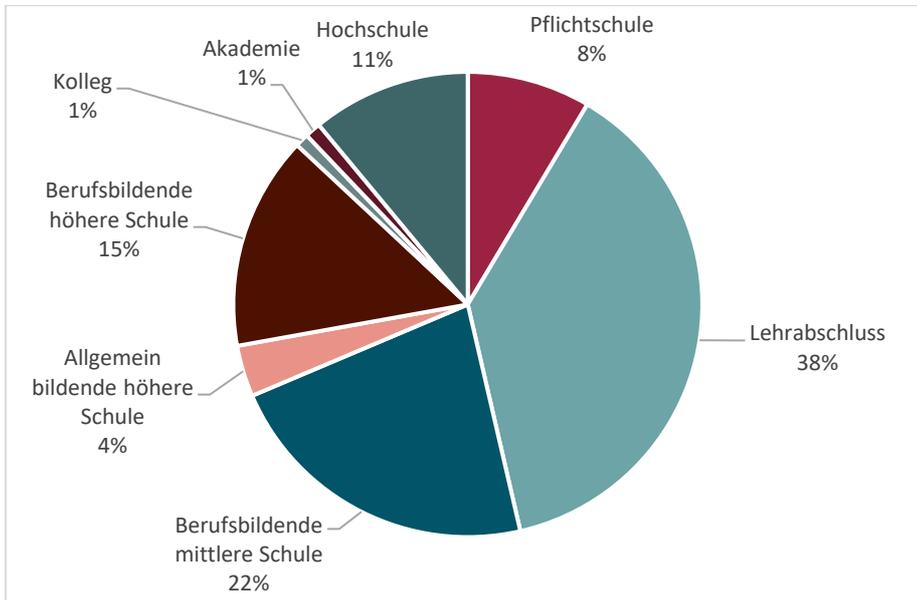
Die folgenden beiden Abbildungen geben einen Überblick, welche Struktur die Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb der Windkraftanlagen hinsichtlich der Bildungsabschlüsse und Ausbildungsfelder aufweisen. Dabei werden grundsätzlich die gesamten Wertschöpfungsketten (direkt und indirekt) betrachtet,<sup>23</sup> nicht aber die induzierten Effekte, die bei diesen Abbildungen exkludiert sind. Durch den Fokus auf direkten und indirekten Effekten soll ein klareres Bild über die Windkraft-Branche und deren Vorleistungen vermittelt werden. Es werden ausschließlich Beschäftigungseffekte in Niederösterreich einbezogen.

Abbildung 29 zeigt, dass nach *Bildungsabschlüssen* betrachtet vor allem Lehrabsolvent:innen gefragt sind (38 Prozent), rund ein Fünftel weist eine berufsbildende mittlere Schule als höchsten Abschluss auf. 28 Prozent der Beschäftigten haben mindestens eine höhere Schule abgeschlossen (AHS: 4 Prozent, BHS: 14 Prozent) oder verfügen über einen Abschluss auf Tertiärniveau (13 Prozent). Nach *Ausbildungsfeldern* (Abbildung 30) betrifft die Mehrzahl der Beschäftigung den Bereich Ingenieurwesen, verarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe (53 Prozent). Danach folgen der Bereich Wirtschaft, Verwaltung und Recht sowie allgemeine Bildungsgänge und Qualifikationen mit jeweils 13 Prozent.

---

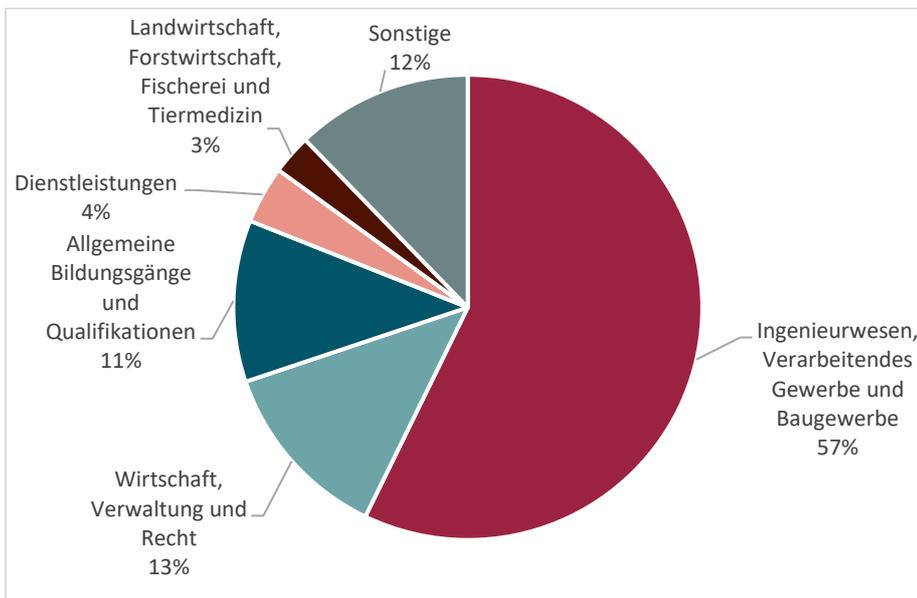
<sup>23</sup> Die Verteilung spiegelt also nicht nur die Qualifikationsstruktur der Personen wider, die direkt im Betrieb der Windkraftanlagen beschäftigt sind, sondern umfasst auch Beschäftigte in vorgelagerten Branchen (beispielsweise der Reparatur von Maschinen).

**Abbildung 29: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen nach Bildungsabschlüssen, NÖ**



Quelle: IHS, 2022.

**Abbildung 30: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen nach Ausbildungsfeldern, NÖ**



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“.

Tabelle 17 zeigt schließlich die *regionale Verteilung der Beschäftigungseffekte innerhalb Niederösterreichs* nach Viertel bzw. nach politischen Bezirken. Dabei wurden einerseits die Standorte der neuen Windkraftanlagen berücksichtigt, andererseits auch die Standorte der wichtigsten Unternehmen aus der Windkraftbranche sowie von wichtigen Vorleistern. Alle Zahlen beziehen sich dabei wieder auf die kumulierten Beschäftigungseffekte 2023–2031 in Personenjahren. Die größten Beschäftigungseffekte sind demnach im Weinviertel und im Industrieviertel zu erwarten, wo auch der größte Anteil der für Windkraftanlagen vorgesehenen Zonen zu finden ist. Auf Bezirksebene dürften vor allem die Bezirke Korneuburg, Mistelbach und Mödling von den geschaffen oder gesicherten Arbeitsplätzen profitieren.<sup>24</sup>

Eine Darstellung der regionalen Verteilung der Beschäftigungsverhältnisse auf Ebene der niederösterreichischen Viertel befindet sich in Abbildung 31. Je dunkler das jeweilige Viertel eingefärbt ist, desto höher ist die Anzahl an zugeordneten Beschäftigungsverhältnissen.

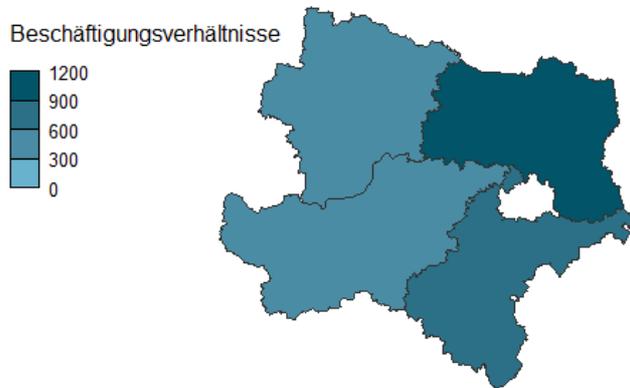
**Tabelle 17: Regionale Verteilung der Effekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen nach Beschäftigungsverhältnissen, NÖ, kumuliert 2023–2031**

<b>Bezirke und Statutarstädte</b>			
Amstetten	58	Mistelbach	488
Baden	66	Mödling	471
Bruck an der Leitha	126	Neunkirchen	34
Gänserndorf	109	St. Pölten (Land)	98
Gmünd	18	St. Pölten (Stadt)	53
Hollabrunn	25	Scheibbs	47
Horn	28	Tulln	72
Korneuburg	502	Waidhofen an der Thaya	156
		Waidhofen an der Ybbs	
Krems (Land)	19	(Stadt)	6
Krems (Stadt)	18	Wiener Neustadt (Land)	32
Lilienfeld	19	Wiener Neustadt (Stadt)	26
Melk	171	Zwettl	32
<b>Viertel</b>			
Mostviertel	425	Weinviertel	1 142
Industrieviertel	797	Waldviertel	309

Quelle: IHS, 2022. Beschäftigungsverhältnisse weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2023–2031“ bedeutet, dass im Schnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

<sup>24</sup> Naturgemäß sind Modelle auf einer derartig detaillierten räumlichen Ebene aber nur unter starken Annahmen möglich, die Zahlen insbesondere auf Bezirksebene können daher nur eine Annäherung darstellen.

**Abbildung 31: Verteilung der Effekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen nach Beschäftigungsverhältnissen auf Viertelebene, NÖ, kumuliert 2023–2031**



Quelle: IHS, 2022. „Kumuliert 2023–2031“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Neuntel dieser BV oder VZÄ über neun Jahre geschaffen bzw. gesichert werden.

### Gesamteffekte

Tabelle 18 gibt schließlich einen Überblick über die Gesamteffekte, die mit den Investitionen in neue Windkraftanlagen sowie deren Betrieb bis 2031 in Summe verbunden sind. Auch hier sollte bedacht werden, dass bei den Investitionseffekten nicht zwischen den direkten und indirekten Wirkungen unterschieden werden kann. Deshalb zählen diese hier vollständig zu den indirekten Effekten und fallen besonders hoch aus. Der Effekt auf die *Bruttowertschöpfung* beträgt österreichweit kumuliert über den Betrachtungszeitraum 2022–2031 rund 1,15 Mrd. Euro, was einer durchschnittlichen jährlichen Wertschöpfung von 115,1 Mio. Euro entspricht. Etwa 45 Prozent davon entfallen auf Niederösterreich. Rund 13.000 Jahresbeschäftigungsverhältnisse werden gesichert – durchschnittlich also 1.300 Beschäftigungsverhältnisse über den Zeitraum von zehn Jahren – rund 42 Prozent davon in Niederösterreich. Die detailliertere jährliche Betrachtung über den Gesamtzeitraum (Abbildung 32) ergibt sich einerseits daraus, dass eine gleichmäßige Verteilung der Investitionstätigkeit über den Zeitraum 2023–2030 angenommen wurde, und andererseits die Betriebseffekte im Zeitverlauf zunehmen, je mehr Anlagen in Betrieb gehen. Unter diesen Annahmen erreichen die *Beschäftigungseffekte* mit rund 1.900 Beschäftigten österreichweit bzw. 830 in Niederösterreich ihr Maximum im Jahr 2030, wenn die letzten Anlagen gebaut werden. Ab 2031 beziehen sich alle Effekte ausschließlich auf den Betrieb. Die Rückflüsse an die öffentliche Hand in Form von *Steuern und Abgaben* summieren sich bis 2031 auf 440,8 Mio. Euro, Niederösterreich profitiert dabei mit in Summe 20,0 Mio. Euro, die an das Land und die niederösterreichischen Gemeinden fließen.

Der Betrachtungszeitraum der Studie und somit der in die Berechnungen miteinbezogene Ausbau endet mit 2031 (bzw. der Ausbau an sich mit 2030). Das muss

nicht bedeuten, dass für die mit den Investitionen in den Ausbau verbundenen Arbeitskräfte keine Nachfrage mehr bestehen wird. Der dargestellte Rückgang der Beschäftigungseffekte ab 2031 veranschaulicht, dass die mit den Investitionstätigkeiten bis 2030 verbundenen Beschäftigungswirkungen enden, jedoch kann angenommen werden, dass der Ausbau der Erneuerbaren in Österreich und darüber hinaus nicht mit 2031 enden wird, wenn die Energiewende weiter umgesetzt werden soll. Schon jetzt hat Niederösterreich mit 12.000 GWh ein weiteres Etappenziel im Bereich Windkraft formuliert. Wie in der Photovoltaik-Branche fragt zudem auch die Windkraft-Branche vor allem Berufsgruppen nach, für die in vielen Sektoren eine Nachfrage besteht.

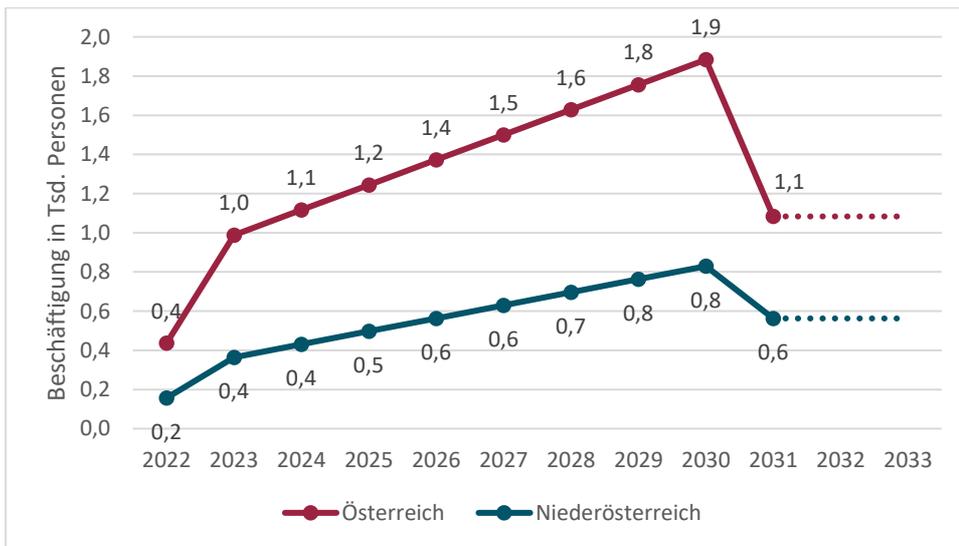
**Tabelle 18: Ökonomische Gesamteffekte der neuen Windkraftanlagen (Investitionen + Betrieb), kumuliert 2022–2031 (zu Preisen 2021)**

	gesamt	... davon			Ø jährliche Gesamteffekte
		direkt	indirekt	induziert	
<b>Bruttowertschöpfung in Ö (in Mio. €)</b>	<b>1.151,48</b>	102,03	745,31	304,14	<b>115,15</b>
Niederösterreich	<b>518,63</b>	102,03	359,28	57,32	<b>51,86</b>
Rest Österreich	<b>632,84</b>	0,00	386,03	246,81	<b>63,28</b>
<b>Beschäftigungsverhältnisse in Ö (Jahre)</b>	<b>13.009</b>	1.467	7.587	3.955	<b>1.301</b>
<i>Frauenanteil Österreich</i>	<b>30 %</b>	18 %	25 %	45 %	
Niederösterreich	<b>5.494</b>	1.467	3.236	791	<b>549</b>
<i>Frauenanteil Niederösterreich</i>	<b>24 %</b>	18 %	21 %	45 %	
Rest Österreich	<b>7.515</b>	0	4.351	3.164	<b>752</b>
<b>Vollzeitäquivalente (VZÄ) in Ö</b>	<b>11.228</b>	1.348	6.701	3.179	<b>1.123</b>
Niederösterreich	<b>4.887</b>	1.348	2.904	635	<b>489</b>
Rest Österreich	<b>6.342</b>	0	3.797	2.544	<b>634</b>
<b>Steuern und Abgaben in Ö (in Mio. €)</b>	<b>440,79</b>	50,20	246,26	144,34	<b>44,08</b>
Sozialversicherung	<b>176,76</b>	28,53	108,30	39,92	<b>17,68</b>
Sozialfonds	<b>26,46</b>	3,96	16,11	6,39	<b>2,65</b>
EU	<b>0,40</b>	0,03	0,21	0,17	<b>0,04</b>
Bund	<b>158,94</b>	10,29	81,23	67,42	<b>15,89</b>
Niederösterreich	<b>20,04</b>	2,82	10,76	6,46	<b>2,00</b>
Rest Österreich	<b>71,61</b>	4,58	37,83	29,20	<b>7,16</b>
Subventionen	<b>-13,42</b>	0,00	-8,18	-5,23	<b>-1,34</b>

Quelle: IHS, 2022. Beschäftigungseffekte (BV/VZÄ) weisen im Kontext der Input-Output-Analyse auf die Anzahl an neu geschaffenen oder gesicherten Jahresarbeitsplätzen hin. „Kumuliert 2022–2031“ bedeutet, dass im Durchschnitt ein Zehntel dieser BV oder VZÄ über zehn Jahre geschaffen bzw. gesichert werden. Die durchschnittlichen jährlichen Gesamteffekte wurden hier über einen Zeitraum von zehn Jahren (2022–2031) verteilt und entsprechen daher nicht der Summe aus Tabelle 12 und Tabelle 15, wo jeweils ein Zeitraum von neun Jahren zugrunde liegt.

Das durch den Betrieb der neuen Windkraftanlagen generierte Aufkommen an *Steuern und Abgaben* beläuft sich kumuliert über die Periode 2023 bis 2031 auf rund 185,6 Mio. Euro, wobei vor allem die Sozialversicherungen und der Bund profitieren. Nach Niederösterreich (Land und Gemeinden) fließen bis 2031 in Summe etwa 9,1 Mio. Euro.

**Abbildung 32: Jährliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte durch Investitionen und Betrieb der neuen Windkraftanlagen, in Tausend Beschäftigungsverhältnissen**



Quelle: IHS, 2022.

## 4 Fazit

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die ökonomischen und arbeitsmarktbezogenen Aspekte des bis 2030 geplanten Ausbaus von Photovoltaik und Windkraft in Niederösterreich umfassend analysiert. Zum Abschluss werden in diesem Kapitel wichtige Erkenntnisse der verschiedenen qualitativen und quantitativen Analysen zusammengeführt und diskutiert und auf dieser Grundlage Empfehlungen formuliert, wobei mögliche Handlungsfelder innerhalb des Einflussbereichs des AMS Niederösterreich im Fokus stehen.

### 4.1 Diskussion zentraler Erkenntnisse

Die Ergebnisse der multiregionalen Input-Output-Analyse veranschaulichen das beachtliche wirtschaftliche Potenzial, das direkt, indirekt und induziert mit dem Ausbau von Photovoltaik und Windkraft einhergeht. Im Zusammenhang mit dem PV-Ausbau stehen für Investitionen und Betrieb zwischen 2022 und 2031 in Österreich eine Bruttowertschöpfung von rund 1,5 Mrd. Euro sowie Steuern und Abgaben von fast 520 Mio. Euro. Der Windkraftausbau generiert im Betrachtungszeitraum etwa 1,2 Mrd. Euro an Bruttowertschöpfungseffekten und 440 Mio. Euro an fiskalischen Effekten in Österreich. Hinzu kommen Beschäftigungswirkungen, die sich für PV durchschnittlich jährlich auf rund 1.500 VZÄ und für Windkraft auf etwa 1.100 VZÄ belaufen. Der Ausbau bedeutet nicht nur eine Sicherung der Arbeitsplätze von bereits in der PV bzw. Windkraft tätigen Personen, sondern bedarf einer Einbindung zusätzlicher Arbeitskräfte in Niederösterreich und darüber hinaus. Somit fungiert der geplante Ausbau als *Impuls für den Arbeitsmarkt*, der Chancen für unterschiedliche Arbeitnehmer:innen sowie in Aus- und Weiterbildung befindliche Personen bietet.

Die Ergebnisse der qualitativen Analyse der Ausbildungs- und Fachkräftebedarfe und der quantitativen Analyse der Arbeitskräftesituation weisen darauf hin, dass bereits zum aktuellen Zeitpunkt, bei gegebener Auftragslage *bedeutende Personalengpässe* in den für die Errichtung neuer PV- und Windkraftanlagen wesentlichen Berufsfeldern bestehen. Zu den zentralen Berufsprofilen zählen Projektierer:innen / technische Planer:innen, Elektroinstallateur:innen und Monteur:innen. Diese Berufsprofile sind mit unterschiedlichen Anforderungen verbunden und erfordern entsprechend unterschiedliche Ausbildungstiefen und Kompetenzen. Mit Blick in die Zukunft und im Kontext des geplanten Ausbaus werden in all diesen Berufsfeldern *beträchtliche zusätzliche Bedarfe nach qualifizierten Arbeitskräften* erwartet. Darüber hinaus ergeben sich wachsende Bedarfe *auch in anderen Bereichen*: von unterstützenden Tätigkeiten wie Administration, Recht, Kommunikation oder Finance in den Unternehmen bis hin zu

Personen in Behörden und Verwaltungsgerichten und Gutachter:innen, die für die reibungslose Abwicklung der Genehmigungsverfahren von Bedeutung sind.

Eine *technologiespezifische Besonderheit* der Arbeitskräftebedarfe im PV-Bereich besteht darin, dass für die Planung und Installation der großen Anzahl kleinerer Aufdachanlagen vor allem Elektroinstallateur:innen mit Qualifikationen auf Lehrabschluss- oder Meister- (in geringerer Anzahl auch: HTL-) Niveau gefragt sind. Im Bereich der Windkraft und für die Planung (sehr) großer PV-Anlagen kommt hingegen eine *größere Anzahl hochqualifizierter Personen* zum Einsatz. Diese Erkenntnis aus den qualitativen Interviews spiegelt sich in den Resultaten der multiregionalen Input-Output-Analyse wider, die beim PV-Ausbau entlang der Wertschöpfungsketten einen etwas *niedrigeren Anteil an hochqualifizierten Arbeitnehmer:innen* zeigt als bei der Windkraft. Bei der Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen in die Photovoltaik nach Bildungsabschlüssen in Niederösterreich entfallen 19 Prozent auf die Pflichtschule und 5 Prozent auf die Hochschule (siehe Abbildung 17). Als Vergleich dazu werden bei den Investitionen in die Windkraft 13 Prozent bei der Pflichtschule und 11 Prozent bei der Hochschule verzeichnet (Abbildung 25). Es gilt zu bedenken, dass durch die Einbindung der vorleistenden Sektoren bei dieser Betrachtung auch Wirtschaftsbereiche abseits der klassischen Wind- bzw. PV-Branche inkludiert werden, während in der qualitativen Analyse der Fokus klar auf den Kernberufsgruppen liegt, die die neuen Anlagen planen und errichten.

*Potenziale für Quereinstiege* sind angesichts der großen Bandbreite gefragter Ausbildungslevels und der vielfältigen unternehmensseitig definierten Anforderungsprofile durchaus gegeben – und zwar in unterschiedlichen Bereichen: Berufseinsteiger:innen oder branchenfremde Personen, die über technische Qualifikationen auf HTL-, Universitäts- oder Fachhochschulniveau verfügen, werden für die technische Anlagenplanung wirtschaftsseitig stark nachgefragt. Sie können sich die Spezifika der PV- und/oder Windkraftanlagenplanung direkt durch die Arbeit in den Unternehmen aneignen und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Rahmen einschlägiger externer Weiterbildungen vertiefen. Zugleich gibt es in den planenden Unternehmen eine Reihe von Aufgaben, die keine tiefergehenden technischen Kenntnisse voraussetzen und dementsprechend einem breiteren Personenkreis offenstehen. Dazu zählen etwa die Landakquise, aber auch die vielfältigen unterstützenden Tätigkeiten wie beispielsweise die Administration, kaufmännische Aufgaben, Kommunikation und Marketing. Schließlich eröffnen sich insbesondere in der Phase der Errichtung neuer Anlagen auch Möglichkeiten für Personen mit niedrigen Qualifikationsniveaus, die innerhalb kurzer Zeit geschult werden können und dann an der Seite qualifizierter Elektrotechniker:innen als Monteur:innen bzw. Elektrohelfer:innen zum Einsatz kommen.

Eine für die Realisierung des geplanten PV- und Windkraftausbaus besonders zentrale Rolle bleibt den *Ausbildungen auf Lehrabschlussniveau* und insbesondere dem *Lehrberuf der Elektrotechnik* zuzuschreiben. Die Ergebnisse der Input-Output-Analyse weisen darauf hin, dass ein hoher Anteil der in diesem Kontext entlang der Wertschöpfungsketten entstehenden Beschäftigung auf Fachkräfte mit Lehrabschlüssen entfällt (bei den Investitionen in PV: 46 Prozent, bei den Investitionen in die Windkraft: 41 Prozent). Gleichzeitig sehen sich Unternehmen und Auszubildende mit einem wahrgenommenen Lehrlingsmangel bzw. Schwierigkeiten bei der Suche nach Lehrlingen für den Lehrberuf der Elektrotechnik konfrontiert. Die dargestellten Zahlen aus der Lehrlingsstatistik bekräftigen, dass die Zahlen der Lehrlinge und der jährlich abgeschlossenen Lehrabschlussprüfungen in diesem Lehrberuf in den vergangenen Jahren deutlich zurückgegangen sind.

Festzuhalten bleibt vor dem Hintergrund der Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Analysen auch, dass die im Kontext des PV- und Windkraftausbaus relevanten (technischen) Berufsfelder und Ausbildungen nach wie vor von *niedrigen bis sehr niedrigen Mädchen- und Frauenanteilen* gekennzeichnet sind. Die befragten Personen aus Unternehmen berichten unisono von einer geringen Anzahl weiblicher Bewerberinnen für die technischen Abteilungen. Die Auszubildenden nehmen ebenfalls geringe Mädchen- und Frauenanteile wahr, wobei die Unterrepräsentanz im Bereich der Lehre und an den HTLs besonders stark, im FH-Bereich hingegen schwächer ausgeprägt zu sein scheint. Eine deutliche Unterrepräsentanz von Mädchen bzw. Frauen belegen auch die Analysen der Lehrlings- und Schulstatistik für die Lehrberufsgruppe Elektrotechnik/Elektronik und die HTL-Ausbildung sowie die Input-Output-Analyse für die Beschäftigungseffekte des PV- und Windkraftausbaus.

Die Ziele eines ambitionierten Ausbaus Erneuerbarer Energien im Allgemeinen und der Photovoltaik und Windkraft im Speziellen sind weder auf das Bundesland Niederösterreich noch auf den Zeitraum bis 2030 beschränkt. Hinzu kommt, dass es neben Personen für die Planung und Errichtung neuer Anlagen auch *Arbeitskräfte für Service und Betrieb* bedarf. Diese sind im Fall kleinerer PV-Anlagen primär in Form der Elektroinstallateur:innen in den planenden und errichtenden Betrieben angesiedelt und werden im Fall größerer PV- und Windkraftanlagen zu Beginn der Laufzeit zwar teils noch von den Herstellerfirmen gestellt, im weiteren Verlauf des Anlagenbetriebs aber ebenfalls tendenziell von Servicetechniker:innen in den planenden und errichtenden Betrieben übernommen. Die in dieser Phase bestehenbleibenden Bedarfe standen nicht im Zentrum der qualitativen Analyse. Die Input-Output-Analyse zeigt aber die wirtschaftliche Bedeutung und die relevanten Beschäftigungseffekte in dieser Berufsgruppe auf. Nicht vergessen werden darf schließlich, dass die in den Bereichen der PV und Windkraft benötigten Fachkräfte beispielsweise auch im Hinblick auf die

Wärmewende und die voranschreitende Elektrifizierung weiterer Teile des Wirtschaftssystems *vielfältig einsetzbar* sind und bereits zum jetzigen Zeitpunkt auch in anderen Sektoren stark nachgefragt werden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei den in dieser Studie aufgezeigten Ausbildungs- und Arbeitskräftebedarfen um *zukunftsichere Ausbildungen und Berufsfelder* handelt, die im Bereich der Erneuerbaren Energien und darüber hinaus gefragt sind und bleiben.

## 4.2 Handlungsempfehlungen

Die Diskussion der zentralen Erkenntnisse der vorliegenden Studie hat gezeigt, dass im Kontext des ambitionierten Ausbaus von Photovoltaik und Windkraft neue Berufsfelder an Bedeutung gewinnen und in verschiedensten Bereichen Bedarfe nach zusätzlichen Arbeitskräften entstehen. Vor diesem Hintergrund können mehrere, einander ergänzende Hebel identifiziert werden, die für eine erfolgreiche Umsetzung des Ausbaus wichtig sind: Zum einen bedarf es mehr Personen, die die relevanten *Erstausbildungen für Elektrotechnik* absolvieren oder die Möglichkeit nutzen, mit einer gegenüber der regulären Lehre verkürzten Ausbildungszeit einen *Berufsausbildungsabschluss als Elektrofachkraft* zu erlangen. Zweitens gilt es, das bestehende Angebot *kürzerer Schulungen und Weiterbildungen*, das sowohl seitens der Unternehmen als auch der Auszubildenden als durchaus bedarfsadäquat gesehen wird, bestmöglich zur Deckung der aktuellen und zukünftigen Bedarfe zu nutzen und gegebenenfalls auszubauen.

Ein drittes Handlungsfeld besteht darin, *Berufs- und Quereinsteiger:innen, Personen aus anderen Branchen* wie auch arbeitssuchende Personen für jene Bereiche zu gewinnen, in denen sie entsprechend ihrer Qualifikationen und Fähigkeiten gut einsetzbar sind. Dazu zählt auch, dass Unternehmen Absolvent:innen passender (technischer) Ausbildungen, FH- und Universitätsstudien als Branchen- bzw. Berufseinsteiger:innen rekrutieren, diese innerhalb der Unternehmen mit den Spezifika der PV- oder Windkraftplanung und relevanten Querschnittsthematiken vertraut machen und sie damit auf die Übernahme größerer Verantwortung als Projektleiter:innen vorbereiten. Die *gezielte Ansprache von Mädchen und Frauen* kann über alle Berufsfelder und Ausbildungen hinweg als relevanter Hebel gesehen werden, um die Deckung der Arbeitskräftebedarfe im Kontext der Umsetzung des Ausbaus von PV- und Windkraftanlagen zu erreichen. Das AMS und seine Berater:innen können hinsichtlich dieser Hebelpunkte einen wichtigen Beitrag leisten. Darüber hinaus sind auch andere Akteur:innen wie etwa die Unternehmen selbst gefragt und es braucht die Kooperationen aller Beteiligten und breitere Initiativen, um positive Impulse zu setzen.

### *Möglichkeiten bestehender AMS-Förderprogramme, der AMS Beratung und der BerufsInfoZentren*

Im Handlungsspielraum des AMS können insbesondere die Potenziale bereits vorhandener Förderprogramme, der AMS Beratung und der BerufsInfoZentren genutzt werden, um zu einer Deckung aktueller und zukünftiger Bedarfe beizutragen. Etablierte Programme wie die *Facharbeiter:innen-Intensivausbildung* und die *Arbeitsplatznahe Qualifizierung* ermöglichen es, innerhalb einer verkürzten Ausbildungszeit Qualifikationen auf Lehrabschlussniveau zu vermitteln und die Inhalte der praktischen und theoretischen Ausbildung dabei an die individuell vorhandenen Vorkenntnisse und Vorerfahrungen der Auszubildenden anzupassen. Diese gilt es, im Sinne des Ausbaus von PV und Windkraft zu nutzen, zu bewerben und weiter auszubauen, um zusätzliche Fachkräfte insbesondere für Elektrotechnik und Elektronik auszubilden, die derzeit bereits stark nachgefragt werden. Das Programm *Frauen in Handwerk und Technik* (FIT) kann einen wichtigen Beitrag leisten, (mehr) Frauen eine Ausbildung im technischen Bereich zu ermöglichen und zu finanzieren. Im Allgemeinen besteht ein wichtiges Anliegen darin, *bestmögliche Rahmenbedingungen* für Teilnehmende zu schaffen und mögliche Hürden für die Teilnahme an Aus- und Weiterbildungsangeboten abzubauen, indem etwa eine angemessene finanzielle Unterstützung gewährleistet oder Kinderbetreuung zur Verfügung gestellt wird.

Das AMS hat weiters eine wichtige Rolle bei der *Ausbildung und Beratung von Jugendlichen* und, im Sinne des *lebenslangen Lernens*, vor allem auch Erwachsene zu unterstützen. Dabei sind die AMS-Berater:innen die zentralen Akteur:innen, die ihren Klient:innen in den BerufsInfoZentren Möglichkeiten aufzeigen und diese den individuellen Voraussetzungen und Vorstellungen entsprechend vermitteln können. Grundvoraussetzung für eine zielführende Beratung ist dabei das *Bewusstsein der Berater:innen* über die im Kontext des Ausbaus von PV- und Windkraftanlagen relevanten Berufsprofile und deren Anforderungen. Auf Basis dieses Wissens können die Berater:innen den Klient:innen *realistische Beschäftigungschancen in der Branche* aufzeigen, für die sie die erforderlichen Grundqualifikationen mitbringen und/oder im Rahmen einer AMS-finanzierten Aus- oder Weiterbildung die notwendigen Qualifikationen erwerben können. Um (mehr) Personen für den Weg in die PV- und windkraftrelevanten Berufsfelder zu ermutigen, erscheint es wichtig, potenzielle Vorbehalte gegenüber den womöglich als komplex oder abstrakt wahrgenommenen Berufsprofilen zu entschärfen und diese für die Klient:innen greifbar zu machen, dabei aber auch realistische Erwartungen für die Anforderungen der Branche zu schaffen.

### *Ansprache von Auszubildenden für Elektrotechnik und einschlägige Studiengänge*

Das wichtige Anliegen, mehr Personen – in diesem Fall: Auszubildende – zum Einstieg in die PV- und windkraftrelevanten Ausbildungs- und Berufsfelder zu ermutigen, betrifft auch die (elektrotechnischen) Erstausbildungen der Lehre, Fachschulen und HTLs sowie einschlägige Universitäts- und FH-Studiengänge. Die im Rahmen des qualitativen Teils dieser Studie erhobene Expertise legt nahe, dass eine entsprechende *Bewusstseinsbildung*, ein Aufzeigen beruflicher Möglichkeiten im Kontext der Energiewende und Versuche, potenziell wahrgenommene *Hemmschwellen gegenüber technischen Ausbildungen und Berufen* insbesondere bei Mädchen und jungen Frauen abzubauen, im Schulbereich möglichst frühzeitig ansetzen müssen. Hinsichtlich der Lehre erscheint es zudem wichtig, den Kreis potenzieller Auszubildender möglichst breit zu denken und die Ausbildung für vielfältige Zielgruppen zugänglich und attraktiv zu machen. Dem Modell der *Überbetrieblichen Lehrausbildung (ÜBA)* kann diesbezüglich ebenso eine Rolle zugeschrieben werden wie Initiativen zur Kombination der Lehre mit *Matura bzw. Lehre nach Matura*. Darüber hinaus gilt es zu berücksichtigen, dass Ausbildungs- und Berufswahlentscheidungen immer auch in einen breiteren gesellschaftlichen Kontext eingebettet sind. Eine wichtige Frage lautet demnach, inwieweit es gelingt, *geschlechterspezifische Rollenbilder von Frauen- und Männerberufen* aufzubrechen und die *gesellschaftliche Anerkennung der Lehre und der elektrotechnischen Berufe* zu erhöhen.

Grund zur Hoffnung gibt die Erkenntnis, dass die Themenbereiche Umwelt und Erneuerbare Energien aktuell auf großes, tendenziell wachsendes Interesse stoßen und es mit ebendiesen Themen und einem interdisziplinären Zugang gerade im FH-Bereich möglich ist, mit den relevanten Studiengängen verstärkt auch Frauen anzusprechen. Das bisher noch von einer geringen Anzahl von Lehrlingen in Anspruch genommene *Spezialisierungsmodul der Erneuerbaren Energien* kann demzufolge ebenso wie *einschlägige Schwerpunktsetzungen im Bereich von Fachschulen und HTLs* als Chance gesehen werden, mehr Jugendliche – und verstärkt auch Mädchen – für die Elektrotechnik und die damit verbundenen, als sinnvolle Tätigkeiten wahrgenommenen Berufe, die für das erfolgreiche Vorantreiben der Erneuerbaren Energiewende unverzichtbar sind, zu gewinnen. Auch die im Kontext einer Fachkräfteknappheit zweifellos gegebenen guten Berufs- und Gehaltsaussichten für Elektrofachkräfte können als Chance und Anreiz interpretiert werden, die wahrgenommene Attraktivität der relevanten Ausbildungen und Berufsfelder und damit auch die Anzahl der Auszubildenden und Absolvent:innen zu erhöhen.

### *Unternehmen in der Verantwortung*

Den Unternehmen selbst kommt für die Deckung bestehender und zukünftiger Arbeitskräftebedarfe ebenfalls eine tragende Rolle zu. Sie sollten das Thema Frauenförderung ernst nehmen und ihre Verantwortung wahrnehmen, im Rahmen der eigenen Möglichkeiten gezielt weibliche Bewerberinnen anzusprechen und eine frauen- und familienfreundliche Unternehmenskultur zu etablieren. Auch braucht es die Bereitschaft der Unternehmen, Lehrlinge auszubilden sowie auch Berufs- und Quereinsteiger:innen und (Langzeit-)Arbeitslosen eine Chance zu geben. Des Weiteren liegt es in der Hand der Unternehmen, förderliche Rahmenbedingungen für Arbeitnehmer:innen zu schaffen und zur Attraktivität eines Berufseinstiegs in die Branche beizutragen. Wichtig ist schließlich auch, dass Unternehmen Zeit und Geld in die Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter:innen investieren, damit diese bestehende Weiterbildungsangebote wie jene des PVA-Praxiszentrums Hollabrunn, der PV Austria, der IG Windkraft, des BFI oder des WIFI in Anspruch nehmen können. Im Umkehrschluss sind Unternehmen eine wichtige Zielgruppe, wenn es darum geht, Schulungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten zu bewerben, potenzielle Auszubildende zu erreichen oder auch die Bekanntheit von Spezialisierungsmöglichkeiten innerhalb der Lehrausbildung (wie jene der Erneuerbaren Energien) zu erhöhen.

### *Notwendigkeit regionaler Vernetzung und breiterer Initiativen*

Die vorliegende Studie hat unterschiedliche Perspektiven beleuchtet und gezeigt, dass die erfolgreiche Deckung zusätzlicher Ausbildungs- und Arbeitskräftebedarfe vom Handeln eines breiten Spektrums relevanter Akteur:innen abhängt. In den Interviews eingebrachte Erfahrungen – beispielsweise die gemeinsame Nutzung von Infrastruktur wie Räumlichkeiten und Equipment, der Austausch zwischen Ausbildenden und Unternehmen hinsichtlich der Kompetenzen und Einsatzmöglichkeiten von Absolvent:innen sowie auch Kooperationen für die Erreichung relevanter Zielgruppen von Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten – können als Positivbeispiele einer engen *Zusammenarbeit innerhalb des regionalen Netzwerks* mitgenommen werden, die mit dem Blick in die Zukunft fortgeführt und weiter intensiviert werden können. Dabei wird es als wichtig erachtet, Zuständigkeiten abzustimmen und eine bedarfsadäquate Landschaft unterschiedlicher Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten sicherzustellen.

Über den regionalen, niederösterreichischen Kontext hinausgehend sind es auch das *Engagement des Bundes und breitere Initiativen* wie beispielsweise die 2022 ins Leben gerufene Umweltstiftung, die positive Impulse setzen und den Zugang zu den PV- und windkraftrelevanten Ausbildungen und Berufsfeldern bewerben, attraktivieren und fördern können. Angesichts der großen, aller Voraussicht nach auch in Zukunft weiter bestehenden Bedarfe der Branche erscheint es wichtig, dass Initiativen und

Förderprogramme einen möglichst *breiten Personenkreis und unterschiedliche Zielgruppen* ansprechen – von (angehenden) Auszubildenden und Berufseinsteiger:innen über aktuell arbeitssuchende Personen bis hin zu Personen in anderen Branchen, die an einem Umstieg interessiert sind.

## 5 Verzeichnisse

### 5.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Visualisierung Stellenandrangsziffer für Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen für das Jahr 2021 (Niederösterreich) .....	50
Abbildung 2: Visualisierung des Stellenandrangs für Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen für das Jahr 2021 .....	53
Abbildung 3: Entwicklung der Ingenieurwissenschaftler:innen (ohne Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation) in Niederösterreich .....	55
Abbildung 4: Entwicklung der Material- und ingenieurtechnischen Fachkräfte (Elektrotechniker:innen inkludiert) in Niederösterreich .....	56
Abbildung 5: Entwicklung der Baukonstruktions- und verwandten Berufe (Maurer:innen inkludiert) in Niederösterreich .....	57
Abbildung 6: Entwicklung der Ausbaufachkräfte und verwandte Berufe (Dachdecker:innen inkludiert) in Niederösterreich .....	57
Abbildung 7: Entwicklung der Elektroinstallateur:innen und -mechaniker:innen in Niederösterreich .....	58
Abbildung 8: Anzahl der Lehrlinge in der Lehrberufsgruppe Elektrotechnik/Elektronik im Zeitvergleich (2010 und 2020) .....	60
Abbildung 9: Bestandene Lehrabschlussprüfungen für die Lehrberufe Elektronik und Elektrotechnik nach Bundesländern (2021) .....	60
Abbildung 10: Entwicklung der bestandenen Lehrabschlussprüfungen Elektronik und Elektrotechnik in Niederösterreich .....	61
Abbildung 11: Entwicklung der Anzahl der 15- bis 20-Jährigen in Niederösterreich .....	62
Abbildung 12: Entwicklung gewerbliche und technische Fachschulen (im engeren Sinn) in Niederösterreich 2010–2020 .....	63
Abbildung 13: Entwicklung Höhere Technische und Gewerbliche Lehranstalten (im engeren Sinn) in Niederösterreich 2010–2020 .....	64
Abbildung 14: Entwicklung Berufsschulen gewerblich/technisch in Niederösterreich 2010–2020 .....	65
Abbildung 15: Entwicklung AHS-Oberstufe in Niederösterreich 2010–2020 .....	66
Abbildung 16: Entwicklung Handelsakademien in Niederösterreich 2010–2020 .....	66

Abbildung 17: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen in die Photovoltaik nach Bildungsabschlüssen, NÖ .....	73
Abbildung 18: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen in die Photovoltaik nach Ausbildungsfeldern, NÖ .....	74
Abbildung 19: Verteilung der Effekte der Investitionen in die Photovoltaik nach Beschäftigungsverhältnissen auf Viertelebene, NÖ, kumuliert 2022–2030 .....	76
Abbildung 20: Jährliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen, Ö und NÖ, in Beschäftigungsverhältnissen.....	78
Abbildung 21: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen nach Bildungsabschlüssen, NÖ .....	80
Abbildung 22: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen nach Ausbildungsfeldern, NÖ .....	80
Abbildung 23: Verteilung der Effekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen nach Beschäftigungsverhältnissen auf Viertelebene, NÖ, kumuliert 2023–2031 .....	82
Abbildung 24: Jährliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte durch Investitionen und Betrieb der neuen PV-Anlagen, in Tausend Beschäftigungsverhältnissen .....	84
Abbildung 25: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen in die Windkraft nach Bildungsabschlüssen, NÖ .....	89
Abbildung 26: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte der Investitionen in die Windkraft nach Ausbildungsfeldern, NÖ .....	90
Abbildung 27: Verteilung der Effekte der Investitionen in die Windkraft nach Beschäftigungsverhältnissen auf Viertelebene, NÖ, kumuliert 2022–2030 .....	92
Abbildung 28: Jährliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen, Ö und NÖ, in Beschäftigungsverhältnissen.....	95
Abbildung 29: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen nach Bildungsabschlüssen, NÖ .....	97
Abbildung 30: Aufgliederung der Beschäftigungseffekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen nach Ausbildungsfeldern, NÖ .....	97
Abbildung 31: Verteilung der Effekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen nach Beschäftigungsverhältnissen auf Viertelebene, NÖ, kumuliert 2023–2031 .....	99
Abbildung 32: Jährliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte durch Investitionen und Betrieb der neuen Windkraftanlagen, in Tausend Beschäftigungsverhältnissen.....	101

## 5.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der PV- und windkraftrelevanten Berufsfelder .....	21
Tabelle 2: Stellenandrangsziffer der relevanten Berufsgruppen für das Jahr 2021 in Niederösterreich nach Zugangslogik .....	49
Tabelle 3: Stellenandrangsziffer für Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen für das Jahr 2021 und die Arbeitsmarktbezirke Niederösterreichs nach Zugangslogik .....	51
Tabelle 4: Stellenandrangsziffer für Elektroinstallateur:innen/-monteur:innen für das Jahr 2021 für Gesamt-Österreich nach Zugangslogik.....	52
Tabelle 5: Ökonomische Effekte der Investitionen in die Photovoltaik, kumuliert 2022–2030 (zu Preisen 2021) .....	71
Tabelle 6: Sektorale Aufgliederung der kumulierten ökonomischen Effekte der Investitionen in die Photovoltaik, NÖ, kumuliert 2022–2030 .....	72
Tabelle 7: Regionale Verteilung der Effekte der Investitionen in die Photovoltaik nach Beschäftigungsverhältnissen, NÖ, kumuliert 2022–2030.....	75
Tabelle 8: Ökonomische Effekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen, kumuliert 2023–2031 (zu Preisen 2021) .....	77
Tabelle 9: Sektorale Aufgliederung der kumulierten ökonomischen Effekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen, NÖ, kumuliert 2023–2031.....	79
Tabelle 10: Regionale Verteilung der Effekte des Betriebs der neuen PV-Anlagen nach Beschäftigungsverhältnissen, NÖ, kumuliert 2023–2031.....	81
Tabelle 11: Ökonomische Gesamteffekte der neuen PV-Anlagen (Investitionen + Betrieb), kumuliert 2022–2031 (zu Preisen 2021).....	83
Tabelle 12: Ökonomische Effekte der Investitionen in die Windkraft, kumuliert 2022–2030 (zu Preisen 2021) .....	88
Tabelle 13: Sektorale Aufgliederung der kumulierten ökonomischen Effekte der Investitionen in die Windkraft, NÖ, kumuliert 2022–2030 .....	91
Tabelle 14: Regionale Verteilung der Effekte der Investitionen in die Windkraft nach Beschäftigungsverhältnissen, NÖ, kumuliert 2022–2030.....	92
Tabelle 15: Ökonomische Effekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen, kumuliert 2023–2031 (zu Preisen 2021) .....	94
Tabelle 16: Sektorale Aufgliederung der kumulierten ökonomischen Effekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen, NÖ, kumuliert 2023–2031 .....	95

Tabelle 17: Regionale Verteilung der Effekte des Betriebs der neuen Windkraftanlagen nach Beschäftigungsverhältnissen, NÖ, kumuliert 2023–2031.....	98
Tabelle 18: Ökonomische Gesamteffekte der neuen Windkraftanlagen (Investitionen + Betrieb), kumuliert 2022–2031 (zu Preisen 2021).....	100
Tabelle 19: Übersicht Wirtschaftssektoren, ÖNACE 2008 Klassifikation .....	117

### 5.3 Literaturverzeichnis

- AMS. (2018). *Zugangswege für ausländische Fachkräfte zum österreichischen Arbeitsmarkt: ein Überblick*. Von ams.at:  
[https://www.ams.at/content/dam/dokumente/arbeitsmarktdaten/001\\_spezialthema\\_0218.pdf](https://www.ams.at/content/dam/dokumente/arbeitsmarktdaten/001_spezialthema_0218.pdf) abgerufen
- Bauer, T., Buchberger, E., Dittrich, D., & Schrabauer, J. (2022). *Sektorales Raumordnungsprogramm über Photovoltaikanlagen im Grünland in Niederösterreich. Methodenbericht zur Findung von Zonen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen*. St. Pölten: Amt der NÖ Landesregierung.
- Baumann, M., Dolna-Gruber, C., Goritschnig, W., Pauritsch, G., & Rohrer, M. (2021). *Klima- und Energiestrategien der Länder. Energie, Treibhausgasemissionen und die Kongruenz von Länder- und Bundeszielen*. Wien: Österreichische Energieagentur.
- Böswarth-Dörfler, R., & Fischer, J. (2019). *NÖ Klima- und Energiefahrplan 2020 bis 2030 mit einem Ausblick auf 2050*. St. Pölten: Amt der NÖ Landesregierung.
- Fischer, J. (2022a). Auskünfte zu neuen Ausbauzielen für Windkraft und Photovoltaik in Niederösterreich per E-Mail am 27.10.2022 und 11.11.2022. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft.
- Fischer, J. (2022b). Auskunft zu Windkraft und PV in Niederösterreich. Übermittelt per E-Mail am 22.09.2022. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Energiewirtschaft.
- IG Windkraft. (2021). *Windkraft in Niederösterreich*.
- IG Windkraft. (2022). *Windfirmen*. Von igwindkraft.at:  
[https://www.igwindkraft.at/?xmlval\\_ID\\_KEY\[0\]=1304](https://www.igwindkraft.at/?xmlval_ID_KEY[0]=1304) abgerufen
- Kimmich, C., Angleitner, B., Köpping, M., Laa, E., Plank, K., Schnabl, A., & Zenz, H. (2022). *Photovoltaik-Wirtschaft und Wiener Arbeitsmarkt. Studie im Rahmen der Wiener PV-Offensive*. Wien: IHS.
- KMU Forschung Austria. (2022). *Spezifische Effekte in der Wertschöpfung Bau: Installation von Photovoltaik-Anlagen*.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Land Niederösterreich. (2022). *Land NÖ setzt weitere Schwerpunkte zur Energieunabhängigkeit*. Von noe.gv.at:  
[https://www.noegv.at/noe/Land\\_NOe\\_setzt\\_weitere\\_Schwerpunkte\\_zur\\_Energieunabhaengi.html#:~:text=LH%2DStv.-](https://www.noegv.at/noe/Land_NOe_setzt_weitere_Schwerpunkte_zur_Energieunabhaengi.html#:~:text=LH%2DStv.-)

,Pernkopf%20FLR%20Eichtinger%3A%20Bis%202035%20sollen%20130.000%20neue%20PV%20Weg%20zur%20blau%20gelben%20Energieunabh%C3%A4ngigkeit. abgerufen

Lappöhn, S., Angleitner, B., Bürscher, T., Laa, E., Mateeva, L., Plank, K., . . . Kimmich, C. (2022). *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung zur Ökostrommilliarde*. Wien: IHS.

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.

Nachname, V. (Jahr). Titel.

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., . . . Winkler, J. (2022). *Gutachten zu den Betriebs- und Investitionsförderungen im Rahmen des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes (EAG). Aktualisierte Endberichts-Version vom 31.03.2022*. Wien: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK).

Statistik Austria. (2022a). *Austrian Micro Census - Labour Force Survey Yearly Data from STATcube*. Von Statistical Database. abgerufen

Statistik Austria. (2022b). *Klassifikationsdatenbank, ÖNACE 2008 Struktur*. Von statistik.at: <https://www.statistik.at/datenbanken/klassifikationsdatenbank> abgerufen

Statistik Austria. (2022c). *Bevölkerung nach Alter/Geschlecht*. Von statistik.at: <https://statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bevoelkerung/bevoelkerungsstand/bevoelkerung-nach-alter/geschlecht> abgerufen

Statistik Austria. (2022d). *Abgestimmte Erwerbsstatistik - Personen-Zeitreihe ab 2011 - Data from STATcube*. Von Statistical Database. abgerufen

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

WKO. (2022a). *WKO Fachkräfte-Radar - Stellenandrang nach Berufsgruppen*. Abgerufen am 02. November 2022 von wko.at: <https://wko.at/statistik/fachkraefte/themen/stellenandrang.html>

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

## 5.4 Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Abkürzung
AHS	Allgemeinbildende Höhere Schulen
BHS	Berufsbildende Höhere Schulen
BV	Beschäftigungsverhältnisse
EAG	Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz
FH	Fachhochschule
GIS-Software	Geoinformationssystem-Software
GWh	Gigawattstunden
HTL	Höhere Technische Lehranstalt
kWp	Kilowatt-Peak
Kfz	Kraftfahrzeug(e)
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
MW	Megawatt
MWp	Megawatt-Peak
NÖ	Niederösterreich
Ö	Österreich
PV	Photovoltaik
TWh	Terawattstunden
VZÄ	Vollzeitäquivalente

## 6 Anhang

**Tabelle 19: 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, 2022b).