

# Grüne Berufe

Identifikation und Abgrenzung

## **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft, Stubenring 1, 1010 Wien

Autorinnen und Autoren: Julia Bock-Schappelwein

Gesamtumsetzung: WIFO

Wien, 2022. Stand: 12. November 2024

### **Copyright und Haftung:**

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundeskanzleramtes und der Autorin / des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin / des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an [empfaenger@bmaw.gv.at](mailto:empfaenger@bmaw.gv.at).

# Inhalt

<b>Executive Summary</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Ansätze zur Identifikation von grünen Berufen</b> .....	<b>9</b>
2.1 Was ist "grün"? .....	9
2.2 Was sind "grüne" Berufe?.....	10
2.2.1 Top-Down Ansatz.....	11
2.2.2 Bottom-Up Ansatz.....	18
2.3 Wer verwendet welchen Ansatz in Österreich? .....	21
Klimaschutzministerium.....	21
AMS-Berufslexikon .....	22
2.4 Ansätze zur Identifikation von grünen Tätigkeiten .....	23
<b>3 Ansätze zur Abgrenzung von "grünen", "braunen" und "weißen" Berufen</b> .....	<b>26</b>
3.1 Mit grünen Berufen verwandte nicht-grüne Berufe .....	26
3.2 Braune Berufe .....	27
3.3 Weiße Berufe .....	28
<b>4 Ansätze zur Identifikation der Schnittmenge von der grünen und digitalen Transformation betroffenen Berufen</b> .....	<b>31</b>
<b>5 Fazit</b> .....	<b>34</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>36</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>37</b>
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>38</b>
<b>Abkürzungen</b> .....	<b>43</b>



# Executive Summary

Die Eindämmung des Klimawandels ist neben Digitalisierung und Demographie eine zentrale Herausforderung für Wirtschaft, Gesellschaft und Politik. Zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen sind tiefgreifende Veränderungen in Industrie, Konsum und Energieversorgung nötig. Diese Transformationen beeinflussen die Beschäftigung: Einige Bereiche gewinnen durch die Ökologisierung an Bedeutung, neue Berufe entstehen und Anforderungen ändern sich. Gleichzeitig könnten andere Bereiche durch ressourcenschonende Praktiken und erneuerbare Energien an Bedeutung verlieren und unter Druck geraten.

Ungeachtet dieser Herausforderungen gibt es bislang keine einheitliche bzw. allgemeingültige Definition von "grün" oder "grünen" Berufen. Vielmehr gibt es mehrere Dimensionen zur Abgrenzung bzw. Identifikation von grünen Berufen: eine Dimension sind Unternehmen, deren "grüne" Produkte, Dienstleistungen und Produktionsprozesse, eine zweite Dimension sind die spezifischen Tätigkeiten von Arbeitskräften, die durch die Ökologisierung der Wirtschaft beeinflusst werden und eine dritte Dimension sind die unterschiedlichen Ausprägungsoptionen innerhalb der grünen Berufe, die auf Tätigkeitsbeschreibungen beruhen.

Gleichfalls gibt es auch mehrere Ansätze zur Unterteilung nicht-grüner Berufe, einerseits mit Blick auf "verwandte" grüne Berufe, d. h. Berufe, die zwar selbst nicht als grün eingestuft werden, für die es allerdings ähnliche Berufe gibt, welche als grün gelten. Andererseits sind in den nicht-grünen Berufen auch sogenannte braune Berufe zu finden, die durch die Ökologisierung aufgrund der Verschmutzungsintensität ihrer Tätigkeiten unter Druck geraten. Außerdem gibt es auch weiße Berufe, bei denen überhaupt kein Zusammenhang mit grünen oder auch braunen Berufen auszumachen ist.

Die Schnittmenge zwischen Berufen, die durch die Ökologisierung der Wirtschaft berührt werden und solchen, die durch den Technologieeinsatz getroffen werden, kann sich einerseits dadurch auszeichnen, dass solche Berufe aufgezeigt werden, die durch diese Transformationsprozesse unter Druck geraten, oder andererseits dadurch, dass Berufe, die sowohl bei der Dekarbonisierung als auch bei der Digitalisierung gebraucht werden. Hierbei findet sich die Einschätzung, dass insbesondere Berufe mit einem hohen Routineanteil negativ betroffen sein sollten. Für den Transformationsprozess werden

technische Berufe, Handwerksberufe, Berufe in der Maschinenbedienung und auch Hilfsarbeitskräfte, etwa im Bauwesen, gebraucht werden. Dabei handelt es sich oftmals um dieselben Berufsfelder, die auch für die Digitalisierung benötigt werden.

Gerade vor dem Hintergrund der Herausforderungen, die aus der Ökologisierung und den Digitalisierungsschüben der letzten Jahre resultieren und ergänzt um Fortschritte im Bereich der Künstlichen Intelligenz, die viele Bereiche betrifft, die bislang nicht oder nur eingeschränkt als automatisierbar oder digitalisierbar gegolten haben, und der Demographie mit einer sinkenden Zahl der Bevölkerung im Erwerbsalter zwischen 15 und 64 Jahren, erscheint es für eine vorausschauende Arbeitsmarkt- und Bildungspolitik unerlässlich, stets dieses Zusammenwirken und Interagieren mitzudenken (Bock-Schappelwein, 2024; Bock-Schappelwein & Egger, 2023a). Außerdem wäre eine national einheitliche Datenbasis zur Identifikation von grünen, braunen und weißen Berufen mit Schwerpunkt auf Tätigkeitsbeschreibungen anzuregen, die breit gefasst ist, um das gesamte Spektrum der Auswirkungen der Ökologisierung auf die Beschäftigung abbilden zu können. Die Beschäftigungsentwicklung sollte auf granulierter Berufsebene abgebildet werden.

# 1 Einleitung

Die Eindämmung des Klimawandels bzw. der Erderwärmung ist neben der Digitalisierung und der Demographie eine der zentralen Herausforderung für Wirtschaft, Gesellschaft und Politik. Dafür müssen die Treibhausgasemissionen drastisch verringert werden, was tiefgreifende Transformationsprozesse in der Industrieproduktion, in den Konsumgewohnheiten und in der Energieversorgung zur Folge haben wird. Entsprechend gravierend gestalten sich auch die Auswirkungen auf die Beschäftigung, wo durch Klimamaßnahmen bzw. -politik einerseits Beschäftigungsbereiche an Bedeutung gewinnen, womöglich auch neue Berufe entstehen und sich Anforderungen verändern. Andererseits verlieren Beschäftigungsbereiche durch den ressourcenschonenden Umgang mit Rohstoffen und durch den Einsatz erneuerbarer Energie an Bedeutung und geraten möglicherweise unter Druck.

Ungeachtet der mit den Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels bzw. der Erderwärmung erwarteten Veränderungen am Arbeitsmarkt gibt es bislang keine einheitliche bzw. allgemeingültige Definition und Quantifizierung jener Berufe, die durch die Ökologisierung der Wirtschaft adressiert werden (Bowen, 2012; Consoli et al., 2016; Janser, 2018; OECD, 2023; Peters, 2014; Valero et al., 2021; Vona et al., 2015; Vona, 2021). Vielmehr findet sich in der Literatur eine breite Palette von Ansätzen zur Definition von grünen Berufen (OECD, 2023).

Vor diesem Hintergrund werden nachfolgend mittels Literaturanalyse die unterschiedlichen Vorgangsweisen zur Abgrenzung von grünen Berufen skizziert. Darüber hinaus werden auch die in der Literatur verwendeten Ansätze zur Abgrenzung grüner Berufe von so genannten "braunen" Berufen, die durch die Transformationsprozesse möglicherweise unter Druck geraten und "weißen" Berufen, wo kaum direkte Auswirkungen daraus erwartet werden, aufgezeigt. Abschließend werden Ansätze vorgestellt, die jene Berufe identifizieren, die nicht nur von der Ökologisierung, sondern auch von der Digitalisierung tangiert werden (siehe dazu beispielsweise Bock-Schappelwein (2024), Bock-Schappelwein & Egger (2023a)).

Der Rest der Kurzstudie ist folgendermaßen strukturiert: Kapitel 2 gibt einen Überblick über die Ansätze und Ausgestaltungsmerkmale zur Identifikation von grünen Berufen ehe in Kapitel 3 Ansätze zur Abgrenzung von braunen und weißen Berufen aufgezeigt werden.

Kapitel 4 widmet sich den Ansätzen zur Identifikation der Schnittmenge von der grünen und digitalen Transformation betroffenen Berufen. Abschließend folgt ein kurzes Fazit.



# 2 Ansätze zur Identifikation von grünen Berufen

## 2.1 Was ist "grün"?

Die fehlende eindeutige Definition von grünen Berufen hängt Vona (2021) zufolge auch damit zusammen, dass es keine eindeutige Definition des Begriffs "grün" gibt. Vielmehr gibt es unterschiedliche Ansätze, um grüne Produktion oder Dienstleistungen zu bestimmen. Der Autor nennt dafür zwei Ansätze auf Unternehmensebene, um zu definieren, "was grün ist" (Vona, 2021, S. 11). "Grün" kann sich einerseits auf den Produktionsprozess in einem Unternehmen beziehen, andererseits auf das hergestellte Produkt oder die angebotene Dienstleistung. Abgebildet werden diese beiden Ansätze in der "process definition" und in der "output definition"; Bontadini und Vona (2023) sprechen von "process approach" und "output approach".

In der "process definition" wird auf Unternehmensebene der Verschmutzungsgrad der Produktion und damit eines Arbeitsplatzes berücksichtigt; der Output bleibt in diesem Ansatz unberücksichtigt. Um dies bestimmen zu können, werden Daten zur Umweltverschmutzung benötigt, die bei der Produktion auf Unternehmensebene anfallen. Diese sind aber oftmals nicht auf der benötigten Aggregationsebene verfügbar, weshalb stattdessen als Anhaltspunkt die Verschmutzungsintensität eines ganzen Wirtschaftsbereiches verwendet wird.

Die "output definition" bezieht sich darauf, ob sich das in einem Unternehmen hergestellte Produkt oder die Dienstleistung schädlich auf die Umwelt auswirken. Dieser Ansatz wird Vona (2021) zufolge in den Daten von Eurostat zu "Environmental Goods and Services Sector (EGSS)" abgebildet. Beide Ansätze zusammen werden laut Bowen et al. (2018) in den Daten vom Bureau of Labor Statistics (BLS) in den USA zu den grünen Berufen gezählt.

Bontadini und Vona (2023) illustrieren den Unterschied zwischen diesen beiden Ansätzen am Beispiel von Windrädern: obwohl diese wichtig für die Ökologisierung der Wirtschaft sind, würden sie der "process definition" bzw. dem "process approach" folgend nicht als sehr grün eingestuft werden, weil sich das für die Produktion benötigte Eisen durch eine

hohe Verschmutzungsintensität auszeichnet und in diesem Ansatz das Endprodukt nicht ausschlaggebend ist.

Vona (2021) verweist allerdings darauf, dass in beiden Ansätzen Produkte und Dienstleistungen auf Unternehmensebene das zentrale Element für die Zuordnung des Begriffs "grün" sind. Er stellt infrage, ob die Konzentration auf die Unternehmensebene für beschäftigungsspezifische Fragestellungen passend ist, oder nicht eher ein tätigkeitsspezifischer Ansatz, bei dem Aufgaben im Vordergrund stehen. Daten dazu liefert O\*NET (Occupational Information Network)<sup>1)</sup>, das standardisierte und berufsspezifische Beschreibungen zu Arbeitskontext und beruflichen Anforderungen in fast 1.000 Berufen in der gesamten US-Wirtschaft bietet<sup>2)</sup> und Informationen zu grünen Berufen und grünen Tätigkeiten, angelehnt an den "output-definition" Ansatz, beinhaltet.

## 2.2 Was sind "grüne" Berufe?

Obwohl es keine eindeutige Definition von grünen Berufen gibt, besteht jedoch weitgehend Konsens, dass grüne Berufe, schädliche Umweltauswirkungen verringern, indem sie sowohl umweltfreundliche<sup>3)</sup> Güter und Dienstleistungen produzieren als auch umweltfreundliche Produktionsprozesse fördern. Außerdem ist der Umfang der Definitionen unterschiedlich: diese reichen von grünen Berufen bzw. Arbeitsplätzen, die weder die Umwelt verschmutzen noch negative Auswirkungen auf die Umwelt haben über Arbeitsplätze, die aufgrund der Ökologisierung der Wirtschaft gefragt sind (auch wenn sie selbst keine grünen Berufe sind) bis hin zu spezifischen Berufen und Arbeitsplätzen, die direkt zu einer Verringerung des ökologischen Fußabdrucks beitragen (Granata & Posadas, 2024). Nachfolgend werden die unterschiedlichen Ansätze entlang der Strukturierung der OECD kurz skizziert.

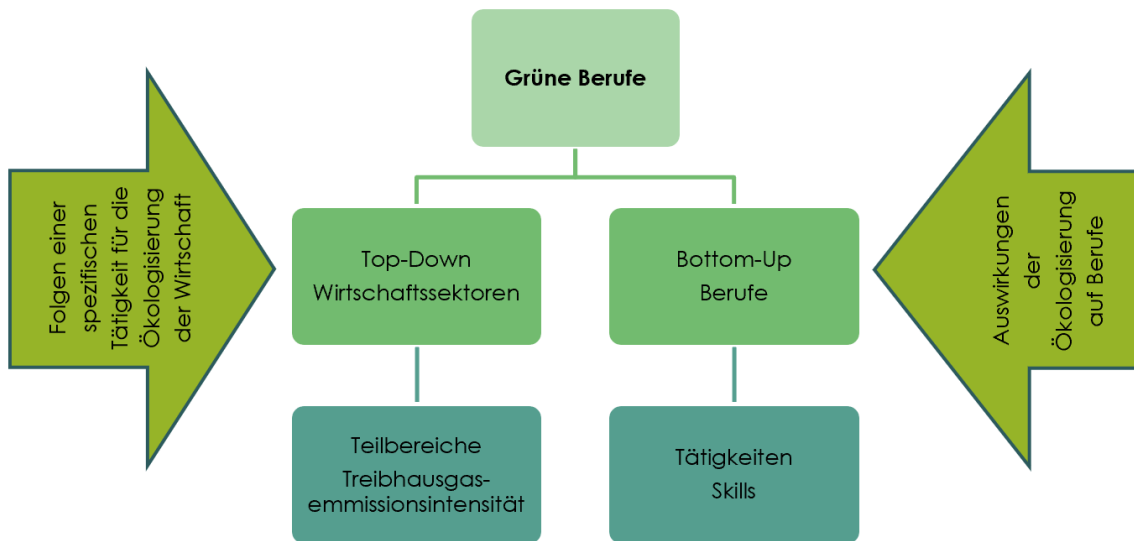
---

<sup>1)</sup> O\*NET (Occupational Information Network) wurde vom U.S. Department of Labor/Employment and Training Administration (USDOL/ETA) mit Unterstützung des North Carolina Department of Commerce entwickelt.

<sup>2)</sup> <https://www.onetcenter.org/overview.html>

<sup>3)</sup> Umweltfreundlich bedeutet in diesen Zusammenhang, dass der Energie- und Rohstoffverbrauch, die Treibhausgasemissionen, Abfall und Verschmutzung reduziert bzw. begrenzt werden, Ökosysteme geschützt bzw. wiederhergestellt werden sowie eine Anpassung an den Klimawandel (Granata & Posadas, 2024).

Abbildung 1 Ansätze zur Identifikation von grünen Berufen



Quelle: OECD (2023, S. 23), Dierdorff et al. (2011, S. 5), WIFO-Darstellung.

Ähnlich wie Vona (2021) und Valero et al. (2021) leitet die OECD (2023) aus den verfügbaren empirischen Befunden zwei Ansätze ab, um grüne Berufe zu identifizieren: den Top-Down Ansatz und den Bottom-Up Ansatz. Im Top-Down Ansatz werden grüne Berufe über relevante Wirtschaftsbereiche und damit über relevante Produkte bzw. Produktionsprozesse von Unternehmen abgesteckt, im Bottom-Up Ansatz über Arbeitskräfte, die in grünen Berufen tätig sind (Abbildung 1)<sup>4</sup>). Ansätze zu diesem Abgrenzungsmodus finden sich bereits bei Dierdorff et al. (2011), die ein Abgrenzungsmerkmal darin sehen, dass in einem grünen Beruf einerseits die Folgen einer spezifischen Tätigkeit für die Ökologisierung der Wirtschaft abgebildet werden und andererseits, ob bzw. wie sich die Ökologisierung auf einen Beruf auswirkt.

### 2.2.1 Top-Down Ansatz

Im Top-Down Ansatz werden alle Wirtschaftsbereiche erfasst, die bedeutend für die Umwelt bzw. Umweltqualität sind bzw. umweltspezifische Güter, Dienstleistungen oder

---

<sup>4</sup>) Dieser Abschnitt beruht stellenweise auf einem Auszug aus Bock-Schappelwein et al. (2023) sowie Bock-Schappelwein & Egger (2023a, 2023b).

Technologien produzieren. Alle Arbeitsplätze in diesen grünen Wirtschaftsbereichen gelten als grüne Arbeitsplätze, d. h. die Gesamtbeschäftigung in einem relevanten Unternehmen wird als grün eingestuft, auch wenn die unmittelbare Tätigkeit (z. B. Administrationstätigkeit) nicht als grün einzustufen ist. Die Vereinten Nationen, Environment Programme, gemeinsam mit ILO, IOE und ITUC sowie die ILO und das US-amerikanische Bureau of Labor Statistics (BLS) und EUROSTAT verwenden einen solchen Top-Down Ansatz zur Identifikation von grünen Berufen.

### **Vereinte Nationen, Environment Programme**

Die Vereinten Nationen, Environment Programme, gemeinsam mit ILO, IOE und ITUC beziehen sich in ihrer Definition von grünen Berufen auf Arbeitsplätze in den spezifischen Sektoren Landwirtschaft, Sachgütererzeugung, R&D, Verwaltung und Dienstleistungen, die sich dadurch auszeichnen, dass sie einen Beitrag zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Umweltqualität leisten und die Entstehung von Abfall und Verschmutzung minimieren (UNEP et al., 2008). Außerdem müssen sie sich durch menschenwürdige Arbeit auszeichnen (angemessene Löhne, sichere Arbeitsbedingungen, Arbeitsplatzsicherheit, Karriereperspektiven, Arbeitnehmer:innenrechte). Die sektorale Abgrenzung ist damit sehr breit gefasst und bezieht sich nicht nur auf den Umweltsektor (Bowen, 2012). Bowen und Hancké (2019) zufolge werden mit diesem Ansatz nicht nur Merkmale von Gütern und Dienstleistungen erfasst, sondern zugleich auch Arbeitsinhalte.

We define green jobs as work in agricultural, manufacturing, research and development (R&D), administrative, and service activities that contribute substantially to preserving or restoring environmental quality. Specifically, but not exclusively, this includes jobs that help to protect eco-systems and biodiversity; reduce energy, materials, and water consumption through high efficiency strategies; decarbonize the economy; and minimize or altogether avoid generation of all forms of waste and pollution (UNEP et al., 2008, S. 3). Green jobs need to be decent work, i.e. good jobs which offer adequate wages, safe working conditions, job security, reasonable career prospects, and worker rights (UNEP et al., 2008, S. 4).

### **International Labour Organisation (ILO)**

Die International Labour Organisation (ILO), an der Definition der Vereinten Nationen beteiligt, legt den Schwerpunkt auf menschenwürdige Beschäftigungsmöglichkeiten

(decent jobs) und definiert grüne Berufe unter dieser Voraussetzung etwa mit Blick auf die Entlohnungshöhe oder auf den Arbeitsschutz. Diese umfassen menschenwürdige grüne Arbeitsplätze in grünen Wirtschaftsbereichen, menschenwürdige nicht-grüne Arbeitsplätze in grünen Wirtschaftsbereichen sowie menschenwürdige grüne Arbeitsplätze in nicht-grünen Wirtschaftsbereichen (ILO, 2012).

Green jobs are decent jobs in economic sectors and activities that contribute to the preservation and restoration of the environment in either traditional sectors such as agriculture and manufacturing, as well as new, emerging green sectors such as renewable energy and energy efficiency (Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) & International Labour Organization (ILO), 2021, S. 23).

### **Bureau of Labor Statistics (BLS)**

Das US-amerikanische Bureau of Labor Statistics (BLS) definiert grüne Arbeitsplätze entweder als solche in Unternehmen, die Güter herstellen oder Dienstleistungen anbieten, die der Umwelt zugutekommen und die natürlichen Ressourcen schonen oder als solche, wo den Arbeitskräften die Aufgabe zukommt, die Produktionsprozesse im Unternehmen umweltfreundlicher zu gestalten bzw. weniger natürliche Ressourcen zu verbrauchen. Mit diesem Ansatz wird sowohl der Prozess- als auch der Output-Ansatz abgebildet (Bowen et al., 2018). Die relevanten grünen Arbeitsplätze werden zusammengefasst in die drei Kategorien Produktion erneuerbarer Energie, Energieeffizienz und Umweltmanagement (Novello & Carlock, 2019).

Green jobs are either: Jobs in businesses that produce goods or provide services that benefit the environment or conserve natural resources [or] jobs in which workers' duties involve making their establishment's production processes more environmentally friendly or use fewer natural resources<sup>5</sup>).

Zur Umsetzung des Output-Ansatzes plante das BLS in einer Stichprobe Daten über Arbeitsplätze, die umweltfreundliche Güter und Dienstleistungen herstellen, zu erheben. Zweck der Erhebung (Green Goods and Services, GGS) sollte sein, festzustellen, ob das

---

<sup>5</sup>) [https://www.bls.gov/green/green\\_definition.htm](https://www.bls.gov/green/green_definition.htm)

Unternehmen umweltfreundliche Waren und Dienstleistungen herstellt, und, wenn ja, wie viele Beschäftigte dort tätig sind. Damit sollten nicht alle Unternehmen einer Branche als "grün" eingestuft werden, sondern nur jene, die tatsächliche "grüne" Güter und Dienstleistungen produzieren. Der Prozessansatz sollte über eine spezielle Arbeitgebererhebung zu umweltfreundlichen Produktionsprozessen abgefragt werden. Allerdings musste das BLS 2013 alle Produkte zur Messung grüner Arbeitsplätze aufgrund von Einsparungsmaßnahmen streichen<sup>6</sup>).

### **Eurostat**

Das Eurostat-Konzept "Environmental Goods and Services Sector" (EGSS) basiert auf der Definition der OECD/Eurostat Informal Working Group. Hierin enthalten sind Tätigkeiten, die Güter und Dienstleistungen zur Messung, Vermeidung, Verringerung, Beschränkung oder Behebung von Umweltschäden an Wasser, Luft und Boden sowie von Problemen im Zusammenhang mit Abfall, Lärm und Ökosystemen herstellen. Dazu gehören sauberere Technologien, Produkte und Dienstleistungen, die Umweltrisiken verringern und die Verschmutzung und den Verbrauch von Ressourcen minimieren (OECD, 1999).

The environmental goods and services industry consists of activities which produce goods and services to measure, prevent, limit, minimise or correct environmental damage to water, air and soil, as well as problems related to waste, noise and eco-systems. This includes cleaner technologies, products and services that reduce environmental risk and minimise pollution and resource use (OECD, 1999, S. 9).

Die dafür relevante Beschäftigung ist in der Herstellung von Produkten, Technologien und Dienstleistungen tätig, die Umweltschäden vermeiden und natürliche Ressourcen erhalten (Eurostat, 2009, S. 132):

The employment that is taken into account for data collection relating to the EGSS is the employment in environmental enterprises but also in public administrations that are involved in the creation of environmental technologies, goods and services and the employment linked to ancillary

---

<sup>6</sup>) <https://www.bls.gov/green/home.htm>

activities in the various productive units. It is direct environmental employment.

Mit dieser Spezifizierung werden als grüne Arbeitsplätze alle Arbeitsplätze in relevanten Wirtschaftsbereichen erfasst. Diese werden in der Umweltwirtschaft abgebildet. Dazu zählen laut Umweltgesamtrechnungen von Statistik Austria die Umweltbereiche Luftreinhaltung und Klimaschutz, Gewässerschutz, Abfallwirtschaft, Schutz und Sanierung von Boden, Grund- und Oberflächenwasser, Lärm- und Erschütterungsschutz, Strahlenschutz, Arten- und Landschaftsschutz, Umweltschutz F&E, sonstige Umweltschutzaktivitäten, Wassermanagement, Forstmanagement, Management der Energieressourcen, Management mineralischer Stoffe, Ressourcenmanagement F&E und sonstige Ressourcenmanagementaktivitäten.

Daten dazu liefert die Statistik zur umweltorientierten Produktion und Dienstleistung, die nach dem Eurostat-Konzept EGSS berechnet wird. Diese wird jährlich von Statistik Austria für Österreich und die Bundesländer veröffentlicht und basiert auf diversen Basisstatistiken von Statistik Austria (z. B. Konjunkturstatistik, Leistungs- und Strukturerhebung), ergänzt durch eine Erhebung sowie zahlreiche externe Datenquellen<sup>7)</sup>. Laut dieser Datenquelle gab es 2022 244.925 Umweltbeschäftigte in Österreich (Fortschreibung 2021), darunter 30.544 Beschäftigte im öffentlichen Verkehr<sup>8)</sup>, das sind 5,2% der Erwerbstätigen.

---

<sup>7)</sup> <https://www.statistik.at/statistiken/energie-und-umwelt/umwelt/umweltorientierte-produktion-und-dienstleistung>

<sup>8)</sup> Der öffentliche Verkehr umfasst die Personenbeförderung im Eisenbahnfernverkehr, die Güterbeförderung im Eisenbahnverkehr sowie die relevanten Anteile an der sonstigen Personenbeförderung im Landverkehr.

## **Umweltgesamtrechnung**

In der Umweltgesamtrechnung von Statistik Austria, die auf dem EGSS basiert, werden der Produktionswert, die erwirtschaftete Bruttowertschöpfung und die Beschäftigung, die mit der Produktion von Gütern, Technologien und Dienstleistungen, die dem Umweltschutz und dem Ressourcenmanagement dienen, verbunden sind, abgebildet. Außerdem werden die mit der umweltorientierten Produktion und Dienstleistung erzielten Exporte sowie die Beschäftigung in Vollzeiteinheiten (VZE) abgebildet (Statistik Austria, 2024). Relevante Wirtschaftsbereiche sind laut Umweltgesamtrechnung Land- und Forstwirtschaft, Teile der Sachgütererzeugung (z. B. Herstellung von Textilien, Leder, Holzwaren, Papier, chemische Erzeugnisse, Gummi und Glaswaren, Metalle, Maschinen- und Fahrzeugbau, Möbel, Reparatur), Energie, Wasser, Abwasser, Bau, Handel, Tourismus, IKT, Unternehmensdienstleistungen, Gebäudebetreuung, Erziehung und Unterricht, Erholung und Interessenvertretungen.



Tabelle 1 Definition von grünen Berufen im Überblick

	<b>Definition</b>
<b>Vereinten Nationen, Environment Programme, gemeinsam mit ILO, IOE und ITUC</b>	We define green jobs as work in agricultural, manufacturing, research and development (R&D), administrative, and service activities that contribute substantially to preserving or restoring environmental quality. Specifically, but not exclusively, this includes jobs that help to protect ecosystems and biodiversity; reduce energy, materials, and water consumption through high efficiency strategies; de-carbonize the economy; and minimize or altogether avoid generation of all forms of waste and pollution (UNEP et al., 2008, S. 3). Green jobs need to be decent work, i.e. good jobs which offer adequate wages, safe working conditions, job security, reasonable career prospects, and worker rights (UNEP et al., 2008, S. 4)
<b>International Labour Organisation (ILO)</b>	Green jobs are decent jobs in economic sectors and activities that contribute to the preservation and restoration of the environment in either traditional sectors such as agriculture and manufacturing, as well as new, emerging green sectors such as renewable energy and energy efficiency (Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) & International Labour Organization (ILO), 2021, S. 23).
<b>Bureau of Labor Statistics (BLS)</b>	Green jobs are either: Jobs in businesses that produce goods or provide services that benefit the environment or conserve natural resources [or] jobs in which workers' duties involve making their establishment's production processes more environmentally friendly or use fewer natural resources <sup>9)</sup>
<b>Eurostat, EGSS</b>	<p>The environmental goods and services industry consists of activities which produce goods and services to measure, prevent, limit, minimise or correct environmental damage to water, air and soil, as well as problems related to waste, noise and eco-systems. This includes cleaner technologies, products and services that reduce environmental risk and minimise pollution and resource use (OECD, 1999, S. 9).</p> <p>The employment that is taken into account for data collection relating to the EGSS is the employment in environmental enterprises but also in public administrations that are involved in the creation of environmental technologies, goods and services and the employment linked to ancillary activities in the various productive units. It is direct environmental employment.</p>

Quelle: WIFO.

<sup>9)</sup> [https://www.bls.gov/green/green\\_definition.htm](https://www.bls.gov/green/green_definition.htm)

### 2.2.2 Bottom-Up Ansatz

Beim Bottom-Up Ansatz stehen nicht die Produkte und Dienstleistungen von Unternehmen bzw. Produktionsprozesse im Vordergrund, sondern Tätigkeiten. Hier zählt, ob in einem Beruf Tätigkeiten und Kompetenzanforderungen enthalten sind, die als grün einzustufen sind oder ob der Beruf durch die Ökologisierung der Wirtschaft tangiert wird, nämlich ohne Einschränkung auf spezifische grüne Wirtschaftsbereiche. Datengrundlage sind grüne Berufe laut O\*NET.

#### O\*NET

Dierdorff et al. (2009, 2011) wählen einen sehr breit aufgestellten und berufsorientierten Ansatz zur Identifikation von grünen Berufen. In diesem Ansatz ist nicht relevant, welche Folgen eine spezifische Tätigkeit für die Ökologisierung der Wirtschaft hat, sondern vielmehr wie sich die Ökologisierung auf Berufe auswirkt<sup>10</sup>). Sie gehen davon aus, dass sich die Ökologisierung der Wirtschaft unterschiedlich auf die Berufe auswirken kann. Die Ökologisierung der Wirtschaft kann die Nachfrage nach Berufen steigern, die selbst keine grünen Berufe sind. Ökologisierung hat auch Einfluss auf die Tätigkeitsanforderungen an Arbeitskräfte, wodurch sich das Tätigkeitsspektrum und Anforderungsprofil von Berufen ändert oder auch gänzlich neue Berufe entstehen (Dierdorff et al., 2009, S. 4):

The 'greening' of occupations refers to the extent to which green economy activities and technologies increase the demand for existing occupations, shape the work and worker requirements needed for occupational performance, or generate unique work and worker requirements.

Die Autor:innen strukturieren green occupations entlang von Berufen bzw. Arbeitsinhalten und ihrer Rolle im Transformationsprozess. Sie definieren drei Gruppen von Berufen<sup>11</sup>), die die Auswirkungen der Ökologisierung der Wirtschaft abbilden:

---

<sup>10</sup>) Einschränkung ist allerdings anzumerken, dass sich die Analyse auf 12 grüne Wirtschaftsbereiche beschränkt und die der Kategorisierung zugrundeliegende Literaturanalyse bereits in den Jahren 2009 und 2011 stattgefunden hat (Granata & Posadas, 2024).

<sup>11</sup>) [https://www.onetcenter.org/dictionary/22.0/excel/green\\_occupations.html](https://www.onetcenter.org/dictionary/22.0/excel/green_occupations.html)

- green increased demand occupations,
- green enhanced skills occupations sowie
- green new and emerging occupations.

"Green increased demand occupations"<sup>12)</sup> zeichnen sich dadurch aus, dass die Ökologisierung der Wirtschaft eine steigende Beschäftigungsnachfrage in einem bestehenden Beruf bewirkt, wiewohl sich die Anforderungen an die Arbeitskräfte nicht wesentlich verändern. Hierunter fallen beispielsweise Elektriker:innen, Busfahrer:innen, Bautischler:innen oder Chemiker:innen. "Green enhanced skills occupations"<sup>13)</sup> kennzeichnen, dass die Auswirkungen der Ökologisierung der Wirtschaft zu einer signifikanten Veränderung der Arbeitsanforderungen in einem bestehenden Beruf führen, die auch in einer steigenden Beschäftigungsnachfrage münden können. Dazu zählen etwa Bauarbeiter:innen, Heizungs- und Klimatechniker:innen oder auch Maschinenbauer:innen. Abgesehen von den Auswirkungen auf bereits bestehende Berufe werden zusätzlich noch "green new and emerging occupations"<sup>14)</sup> entstehen, die entweder gänzlich neu sind oder sich aus bestehenden Berufen ableiten. Hierunter fallen u. a. Klimaanalyst:innen, Energietechniker:innen, Recyclingkoordinator:innen, Robotik-Ingenieur:innen sowie Solar- und Windkrafttechniker:innen. Auf der Website von O\*NET sind für die USA aktuell 204 von knapp 1.000 Berufen<sup>15)</sup> als grüne Berufe klassifiziert; davon 64 "green increased demand occupations", 62 "green enhanced skills occupations" und 78 "green new and emerging occupations"<sup>16)</sup>.

Eine Datengrundlage zur Identifikation solcher grüner Berufe bildet der Labour Force Survey. Diese Stichprobenerhebung liefert international vergleichbare Daten zu Arbeit, Arbeitslosigkeit und Bildung<sup>17)</sup>. Bock-Schappelwein et al. (2023) haben die in O\*NET gelisteten grünen Berufe, die auf der SOC (Standard Occupational Classification) Klassifikation beruhen, als Ausgangspunkt genommen, um auch für Österreich grüne Berufe auf Ebene der ISCO-Systematik nach diesen drei Ausprägungen zu identifizieren (ein ähnlicher Ansatz findet sich beispielweise bei Bowen & Hancké (2019)). Den

---

<sup>12)</sup> Die gesamte Liste findet sich unter <https://www.onetcenter.org/green/demand.html>.

<sup>13)</sup> Die gesamte Liste findet sich unter <https://www.onetcenter.org/green/skills.html>.

<sup>14)</sup> Die gesamte Liste findet sich unter <https://www.onetcenter.org/green/emerging.html>.

<sup>15)</sup> Die Berufe werden auf Ebene 8-digit SOC (Standard Occupational Classification) gelistet; O\*NET-SOC 2019 umfasst 1.016 Berufe (siehe <https://www.onetcenter.org/taxonomy.html>).

<sup>16)</sup> [https://www.onetcenter.org/dl\\_files/database/db\\_22\\_0\\_excel/Green%20Occupations.xlsx](https://www.onetcenter.org/dl_files/database/db_22_0_excel/Green%20Occupations.xlsx)

<sup>17)</sup> <https://www.statistik.at/ueber-uns/erhebungen/personen-und-haushaltserhebungen/mikrozensus>

Autorinnen gelang mit nur wenigen Ausnahmen eine eindeutige Zuordnung (siehe dazu auch Bock-Schappelwein & Egger (2023a, 2023b)).

Die OECD (2023) errechnete auf Grundlage der Kategorisierung von Dierdorff et al. (2009, 2011) den Anteil der Arbeitskräfte in grünen Berufen. Dafür beschränkte sie sich auf jene Berufe, die sich dadurch auszeichnen, dass durch die Ökologisierung der Wirtschaft die Anforderungen an die Arbeitskräfte steigen oder auch neue Berufe entstehen, d. h. sie verwendete jene Berufe, denen das Merkmal "green enhanced skills occupations" oder "green new and emerging occupations" zugeordnet ist. Berufe, bei denen dagegen erwartet wird, dass durch die Ökologisierung der Wirtschaft die Nachfrage steigen wird, d. h. "green increased demand occupations", blieben unberücksichtigt. Für das Jahr 2021 ermittelte die OECD für Österreich, dass 20,8%<sup>18)</sup> der unselbständig Beschäftigten in grünen Berufen tätig sind, die einen Beitrag dazu leisten, Nachhaltigkeit zu fördern oder Emissionen zu verhindern. Als Datengrundlage diente die Zahl der unselbständig Beschäftigten nach ausgeübtem Beruf laut Eurostat Labour Force Statistics auf ISCO 3 Steller-Ebene, weshalb die OECD (2023) darauf hingewiesen hat, dass die ausgewiesenen Ergebnisse eine Obergrenze darstellen.

## **CEDEFOP**

CEDEFOP (European Centre for the Development of Vocational Training) verwendet dagegen einen Ansatz zur Identifikation von grünen Berufen, der sich auf Kompetenzanforderungen stützt. Diesem zufolge sind grüne Berufe solche, die grüne Kompetenzen erfordern, d. h. Wissen, Fähigkeiten, Werte und Einstellungen, die erforderlich sind, um in einer nachhaltigen und ressourceneffizienten Gesellschaft zu leben, sie zu entwickeln und zu unterstützen (CEDEFOP (European Centre for the Development of Vocational Training), 2022, S. 1):

*Cedefop defines 'skills for the green economy' as the knowledge, abilities, values and attitudes needed to live, work and act in economies and societies seeking to reduce the impact of human activity on the environment.*

---

<sup>18)</sup> Der OECD (2023) zufolge stellen die vorliegenden Daten eine "upper-bound" Schätzung dar. Die konkreten Annahmen und auch Limitationen der Berechnung finden sich in Annex 2.A. der Publikation (S. 86ff).

## **ESCO**

ESCO (European Skills, Competences and Occupations) ist eine mehrsprachige europäische Klassifikation für Fähigkeiten, Qualifikationen und Berufe und liefert Beschreibungen von 3.039 Berufen und 13.939 mit diesen Berufen verbundenen Fähigkeiten, übersetzt in 28 Sprachen<sup>19</sup>). Urban et al. (2023) zufolge verwendet ESCO die Definition von CEDEFOP, um grüne Fähigkeiten zu definieren. Laut European Commission (2022a) sind damit Kenntnisse und Fähigkeiten gemeint, die zur Verringerung der negativen Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf die Umwelt beitragen.

Auf Ebene der Qualifikationen können damit grüne Fähigkeiten herausgefiltert werden. Laut European Commission (2022a) können insgesamt 571 ESCO-Fähigkeiten als grün gekennzeichnet werden, worunter 381 Fähigkeiten, 185 Wissenskonzepte und 5 transversale Fähigkeiten fallen. Die Fähigkeiten beziehen sich insbesondere auf Informationskompetenz, Kommunikation, Zusammenarbeit und Kreativität; zu finden sind die grünen Fähigkeiten in den Bereichen Ingenieurwesen, Fertigung und Bauwesen (z. B. Typen von Windturbinen, nachhaltige Installationsmaterialien, Emissionsstandards) sowie Naturwissenschaften, Mathematik und Statistik (z. B. ökologische Grundsätze, Umwandlung von Biomasse, Meereskunde). Die transversalen Fähigkeiten beziehen sich auf lebensbezogene Fertigkeiten und Kompetenzen wie etwa Bewertung der Umweltauswirkungen des eigenen Verhaltens, Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt und des Tierschutzes oder auch Maßnahmen zur Verringerung der negativen Auswirkungen des Konsums.

## **2.3 Wer verwendet welchen Ansatz in Österreich?**

### **Klimaschutzministerium**

Das Klimaschutzministerium verwendet die Definition von Eurostat (EGSS), wonach als green jobs alle Arbeitsplätze im Umweltsektor subsummiert werden. Dazu zählen u. a. die Bereiche erneuerbare Energien, nachhaltiges Bauen und Sanieren sowie Wasser- und Abwassermanagement. Die darin enthaltenen Berufe bilden das gesamte Ausbildungsspektrum ab, d. h. geringe, mittlere und höhere Qualifikationen<sup>20</sup>).

---

<sup>19</sup>) <https://esco.ec.europa.eu/de/about-esco/what-esco>

<sup>20</sup>) [https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/nachhaltigkeit/green\\_jobs/oe\\_green\\_jobs.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/nachhaltigkeit/green_jobs/oe_green_jobs.html).

## AMS-Berufslexikon

Das AMS-Berufslexikon orientiert sich ebenfalls an der EGSS-Abgrenzung, wonach sich grüne Berufe durch Tätigkeiten auszeichnen, die die Umwelt schützen und natürliche Ressourcen schonend nutzen. Diese Berufe finden sich in den Bereichen Energietechnik, Erneuerbare Energie, Umwelt-, Natur- und Landschaftsgestaltung, Umweltconsulting, -forschung und -pädagogik, Umwelttechnologie und Nachhaltigkeit:

Einerseits umfassen die grünen Berufe Tätigkeiten, die die Umwelt schützen. Das sind z. B. Berufe, die Luftverschmutzung und Müll vermeiden, Gewässer schützen oder Abwassersysteme entwickeln. Natürlich zählt auch der Schutz von Landschaften, Tieren und Pflanzen dazu. Andererseits fallen unter die grünen Berufe Tätigkeiten, die natürliche Ressourcen schonend nutzen, z. B. zum Wasser- und Energiesparen beitragen, erneuerbare Energien wie Wasser-, Sonnen- oder Windenergie nutzen, Plastik vermeiden und Produkte recyceln, also wiederverwerten. Darüber hinaus wächst das Umweltbewusstsein in fast allen Berufsbereichen und Branchen – und viele Berufe werden "grüner", auch wenn sie im engeren Sinn keine Umweltberufe sind<sup>21)</sup>

## BMAW-AMS-Berufsliste

Auch die BMAW-AMS-Berufsliste "Green Jobs (klimarelevante Berufe)" ist an die EGSS-Definition angelehnt. Diese Berufsliste beinhaltet einerseits Berufe, die durch Zusatzausbildungen Klimaschutzrelevante Bereiche abdecken können, andererseits auch Berufe, die durch die Ausbildungsinhalte direkt die Möglichkeit bieten, Umweltschäden zu vermeiden und natürliche Ressourcen zu schonen. Erstere werden als "Green Jobs als Oberkategorie", letztere als "Green Jobs im engeren Sinne" bezeichnet und bilden eine Teilmenge davon. Beide zusammen und ergänzt um Berufe im öffentlichen Verkehr<sup>22)</sup>, die ebenfalls als relevant für den Klimaschutz erachtet werden, werden als "Green Jobs" bezeichnet. Die Berufsliste der Green Jobs enthält mit Stand Februar 2024 536 Berufe

---

<sup>21)</sup> <https://www.berufslexikon.at/spezial/grune-berufe-gut-fur-die-umwelt-fit-fur-die-zukunft>

<sup>22)</sup> Mit der Verlagerung von Verkehrsaufkommen auf den öffentlichen Verkehr können Treibhausgasemissionen und gesundheitsschädliche Luftschadstoffe reduziert werden, weshalb die darin enthaltenen Berufsfelder als relevant für die Ökologisierung erachtet werden und ebenfalls zu den green jobs zählen. Der öffentliche Verkehr umfasst den Schienenpersonenverkehr und den Straßenpersonenverkehr mit Bahn, U-Bahn, Straßenbahn und Bussen. <https://vcoe.at/oeffentlicher-verkehr>

(davon 12 Berufe im Bereich öffentlicher Verkehr) und darunter als Teilmenge 190 so genannte Green Jobs im engeren Sinn<sup>23</sup>). Darüber hinaus werden 126 Lehrberufe als grüne Lehrberufe definiert<sup>24</sup>).

Bock-Schappelwein und Egger (2023b) verglichen den in der BMAW-AMS-Berufsliste abgebildeten Top-Down Ansatz zur Identifikation von grünen Berufen mit dem wie in Dierdorff et al. (2009, 2011) abgebildeten Bottom-Up Ansatz. Hierbei zeigen sich mitunter große Unterschiede, weil je nach gewähltem Ansatz die Liste der grünen Berufe umfassender oder enger ausfällt. Die Abweichung zwischen beiden Ansätzen ist insbesondere dem Umstand geschuldet, dass im Bottom-Up Ansatz auch Berufe enthalten sind, die durch die Ökologisierung der Wirtschaft mit einer steigenden Nachfrage rechnen können, auch wenn sie selbst nicht zwingend klimarelevant sind. Ein weiterer Unterschied in den beiden Klassifikationen liegt darin, dass sich die O\*NET-Berufe viel stärker auf Führungskräfte und akademische Berufe konzentrieren, die grünen Berufe dagegen stärker auf Handwerks- und verwandte Berufe.

## 2.4 Ansätze zur Identifikation von grünen Tätigkeiten

O\*NET gibt aber nicht nur Auskunft über grüne Berufe, sondern auch über ihr Tätigkeitsspektrum, woraus sich Informationen zum Ausmaß von Greenness, d. h. dem Anteil grüner Tätigkeiten in einem spezifischen Beruf, ableiten lassen (Vona, 2021). Diese Information ist für green enhanced skills occupations und green new and emerging occupations abrufbar. Für green increased demand occupations gibt es diese Information nicht, weil sie keine grünen Tätigkeiten enthalten müssen. Bei diesen Berufen ist vielmehr die steigende Nachfrage durch die Ökologisierung von Bedeutung.

Vona et al. (2015, S. 43 ff.) errechneten für green enhanced skills occupations und green new and emerging occupations den Anteil der ökologisch relevanten Tätigkeiten am gesamten berufsspezifischen Tätigkeitsprofil. Hierbei zeigt sich ein breites Spektrum der Relevanz grüner Tätigkeiten in diesen Berufen, das von eher unbedeutend bis zu sehr bedeutend reicht. Wenig überraschend sind grüne Tätigkeiten in green enhanced skills

---

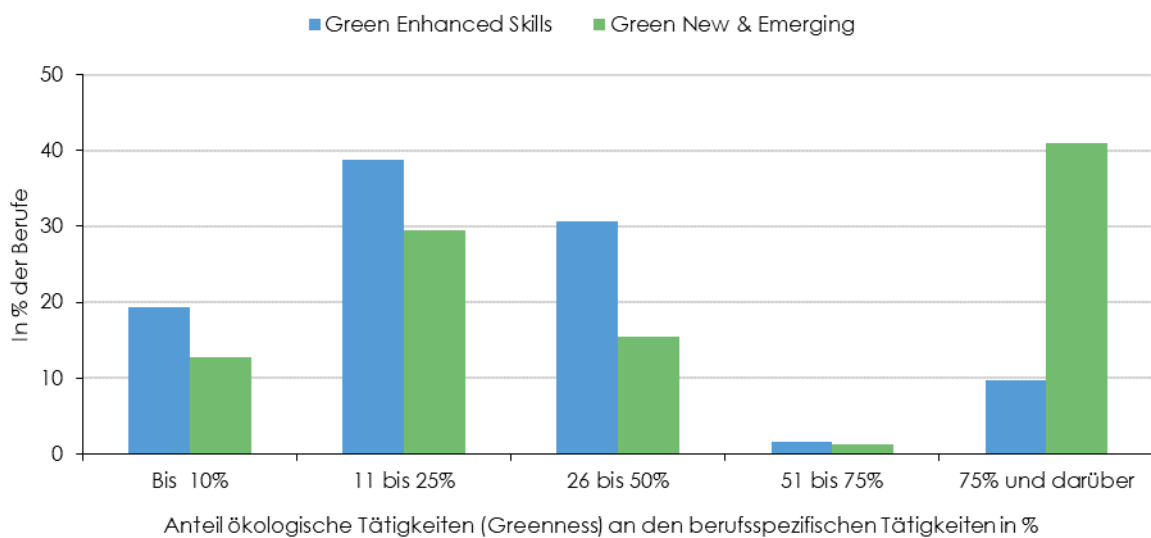
<sup>23</sup>) Die Berufsliste wurde auf Basis der AMS-Berufssystematik auf 6-Steller-Ebene erstellt.

<sup>24</sup>) <https://www.bmaw.gv.at/Themen/Arbeitsmarkt/Arbeitsmarktdaten/Green-Jobs.html>

occupations tendenziell seltener als in green new and emerging occupations, wo die allermeisten Tätigkeiten als ökologisch zu kategorisieren sind (Abbildung 2)<sup>25</sup>).

Peters (2014) wiederum nutzt die Tätigkeitsbeschreibungen von O\*NET und erweitert diese um Informationen zu Häufigkeit der Nutzung, Bedeutung, Relevanz und Zusammensetzung in einem grünen Beruf. Er findet zwar eine Reihe von Berufen (176 Berufe auf Ebene 8-digit; O\*NET), die zumindest einen grünen Task beinhalten, allerdings lassen sich ihm zufolge nur rund 40% dieser Berufe (70) als "green-intensive" mit Fokus auf Tätigkeiten oder Häufigkeit der Nutzung einstufen. Die übrigen Berufe zeichnen sich ihm zufolge dadurch aus, dass sie entweder regelmäßig weniger relevante grüne Tätigkeiten ausüben oder nur unregelmäßig relevante Tätigkeiten verrichten.

Abbildung 2 Anteil berufsspezifischer grüner Tätigkeiten in den beiden Berufsgruppen "green enhanced skills occupations" und "green new and emerging occupations" (O\*NET)



Quelle: Bock-Schappelwein et al. (2023, S. 28), Vona et al. (2015, S. 43 ff.) O\*NET.

---

<sup>25</sup> Da die Darstellung in Vona et al. (2015) auf der Berufssystematik SOC 2010 beruht und die vorliegenden Daten zu den beiden Berufsgruppen "green enhanced skills occupations" und "green new and emerging occupations" bereits der Systematik SOC 2018, werden die fehlenden Informationen zum Greenness-Anteil aus den Berufsbeschreibungen, wie beispielsweise in <https://www.onetonline.org/link/summary/53-1042.01> [22. 3. 2023] dargestellt, ergänzt.



Ähnliche Informationen wie in O\*NET zu Tätigkeiten in einem Beruf finden sich im BERUFENET der deutschen Bundesagentur für Arbeit (Bachmann et al., 2024). Janser (2018) verwendet die Berufsbeschreibungen von BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit, um den Greenness-of-Jobs-Index (goji) zu berechnen. Dieser Index zählt ebenfalls die sogenannten "Green Tasks" innerhalb eines Berufs (in Relation zur Gesamtmenge der Anforderungen)<sup>26)</sup> und enthält damit Informationen zum Ausmaß grüner Tätigkeiten in einem Beruf, das zwischen 0% und 100% liegen kann. Zusätzlich kann der Index zwischen Kernanforderungen und zusätzlichen Anforderungen differenzieren und neben dem Ausmaß auch die Entwicklung über die Zeit darstellen, d. h. Informationen bereitstellen, in welchem Maße grüne Tätigkeiten in einem Beruf über die Zeit an Bedeutung gewonnen haben. Für das Jahr 2016 findet der Autor, dass rund ein Fünftel aller Berufe in Deutschland grüne Tätigkeiten beinhalten.

### **BERUFENET**

BERUFENET ist ein Informationsportal der Bundesagentur für Arbeit rund um das Thema Berufe in Deutschland. Hierin enthalten sind Kompetenzprofile von rund 4.000 Berufen. Jedem Beruf werden Kernkompetenzen, die den Beruf und seine Kerntätigkeiten auszeichnen, und weitere Kompetenzen, die für die Ausübung im jeweiligen Beruf bedeutsam sind, zugeordnet, teilweise auch so genannte Kompetenzgruppen (feststehende Sammlungen von Kernkompetenzen zu bestimmten Themen wie etwa IT-Programmiersprachen, Musikinstrumente) (Bundesagentur für Arbeit, 2020).

Neben dem Überblick über die Aufgaben und Tätigkeiten gibt es zu jedem Beruf Informationen zu den Zugangsvoraussetzungen bzw. fachliche und persönliche Anforderungen, Arbeitsumfeld, Arbeitsorte, Arbeitsbereiche/Branchen, Tätigkeitsfelder, Stellenmarkt, Verdienst, Weiterbildung und zu den Jobalternativen (ähnliche Berufe).

<https://web.arbeitsagentur.de/berufenet/>

---

<sup>26)</sup> Die Informationen hierzu stammen im gegebenen Fall aus dem BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit (<https://web.arbeitsagentur.de/berufenet/>).

# 3 Ansätze zur Abgrenzung von "grünen", "braunen" und "weißen" Berufen

## 3.1 Mit grünen Berufen verwandte nicht-grüne Berufe

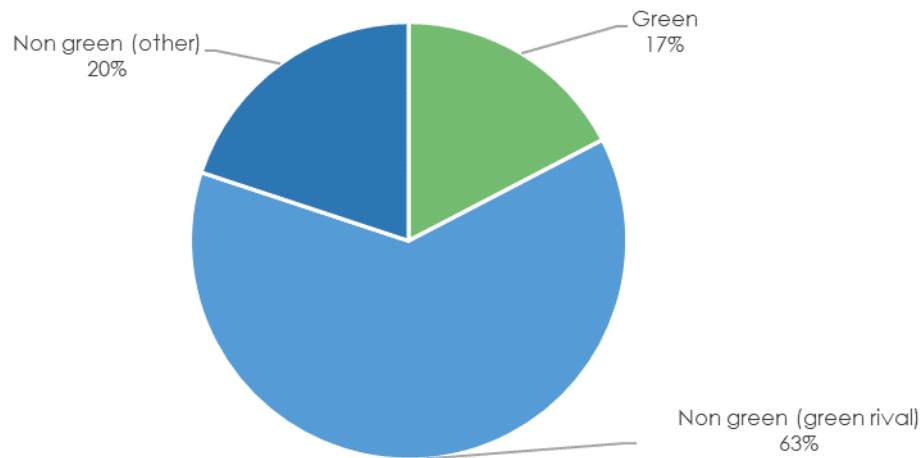
Bowen et al. (2018) verwenden die O\*NET Daten als Ausgangspunkt, um nicht-grüne Berufe, die allerdings "verwandt" sind mit grünen Berufen, zu identifizieren. Dafür trennen sie alle Berufe in grüne bzw. nicht-grüne Berufe, wobei alle Berufe, die laut O\*NET als grün eingestuft werden, auch als solche kategorisiert werden. Die nicht-grünen Berufe unterteilen sie anschließend nochmals in "green rival jobs" und "other non-green jobs". Das zentrale Unterscheidungsmerkmal zwischen diesen beiden Gruppen liegt darin, dass es sich bei ersteren zwar um keine grünen Berufe handelt, es allerdings ähnliche Berufe geben kann, die als grün eingestuft werden. Sofern dies der Fall ist, gelten diese Berufe als "green rival jobs", wenn nicht, d. h. es gibt auch keine ähnlichen Berufe, die als grün einzustufen sind, dann als "other non-green jobs". Informationsgrundlage dafür sind Matrizen von O\*NET zu verwandten Berufen. Diese aus dem Jahr 2012<sup>27)</sup> stammenden Daten beinhaltet Informationen für 858 Berufe<sup>28)</sup>, die um Informationen zu den grünen Berufen ergänzt werden können. Davon entfallen je rund ein Fünftel dieser Berufe auf grüne Berufe bzw. auf nicht-grüne Berufe, wo es auch keine verwandten Berufe gibt, die als grün einzustufen wären (other non-green jobs). Der Rest, rund 60%, werden zwar ebenfalls als nicht-grüne Berufe eingestuft, haben allerdings verwandte Berufe, die als grün gelten (green rival jobs) (Abbildung 3). Aus dieser Darstellung lässt sich ableiten, dass nur wenige Berufe überhaupt keinen Anknüpfungspunkt zur Ökologisierung der Wirtschaft haben.

---

<sup>27)</sup> <https://www.onetcenter.org/reports/Related.html>

<sup>28)</sup> Auf Ebene 8-digit SOC (Standard Occupational Classification)

Abbildung 3 Aufteilung zwischen grünen und nicht-grünen Berufen



Quelle: Bowen et al. (2018), O\*NET Related Occupations Matrices (ROMs).

### 3.2 Braune Berufe

Wie bei grünen Berufen, gibt es auch keine eindeutige Abgrenzung von braunen Berufen, deren Tätigkeiten die Umwelt verschmutzen. Vielmehr finden sich auch hier unterschiedliche Definitionen und Abgrenzungen von braunen Berufen. Diese können sich entweder auf die Verschmutzungsintensität oder auch auf die Energieintensität in der Produktion beziehen (European Commission, 2022b). Vona et al. (2018) verankern beispielsweise braune Berufe in Wirtschaftsbereichen, die sich durch Umweltverschmutzung auszeichnen und dort besonders häufig vorkommen. Außerdem gibt es, anders als bei den grünen Berufen, bei O\*NET keine Informationen zur Identifikation von braunen Berufen (Vona, 2021).

Bachmann et al. (2024, S. 42) identifizieren auf Grundlage der Tätigkeitsbeschreibungen von BERUFENET mit Blick auf umweltschädliche Tätigkeiten braune Berufe, die in schwach braune und stark braune Berufe unterteilt werden. Auf Ebene 5-digit der KldB 2010

(Klassifikationsdatenbank)<sup>29)</sup> zählen zu den stark braunen Berufen<sup>30)</sup> beispielsweise fachlich ausgerichtete Tätigkeiten in der Land- und Baumaschinentechnik, komplexe Spezialist:innentätigkeiten im Beton- und Stahlbetonbau und fachlich ausgerichtete Tätigkeiten in der Fleischverarbeitung sowie fachlich ausgerichtete Tätigkeiten bei Berufskraftfahrer:innen (Personentransport/PKW), hoch komplexe Tätigkeiten von Pilot:innen und Verkehrsflugzeugführer:innen. Schwach braune Berufe sind komplexe Spezialist:innentätigkeiten im Berg- und Tagebau, in der Papierherstellung und in der Kraftfahrzeugtechnik, fachlich ausgerichtete Tätigkeiten in der Hüttentechnik sowie Helfer-/Anlertätigkeiten in der Landwirtschaft (ohne Spezialisierung).

Dazu kommt ähnlich wie bei den grünen Berufen die Herausforderung, dass nicht jeder als braun eingestufte Beruf tatsächlich als "braun" gelten muss. Braune Berufe zeichnen sich laut European Commission (2022b) im Vergleich zur Gesamtwirtschaft in der EU 27 durch im Durchschnitt geringere Kompetenzanforderungen aus. Ausnahmen bilden braune Berufe mit sehr spezifischen Kompetenzanforderungen wie etwa im Bergbau, die bei der Suche nach einem neuen Arbeitsplatz eine Herausforderung mit Blick auf Transferierbarkeit oder Verwertbarkeit darstellen können. Hinzu kommt bei solchen Berufen oftmals laut European Commission (2022b) eine im Vergleich zur formalen Ausbildung hohe Bezahlung.

Die European Commission (2022a) definiert als braune Kenntnisse und Fähigkeiten, solche, die die negativen Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt verstärken.

### 3.3 Weiße Berufe

Gleichfalls uneindeutig gestaltet sich die Abgrenzung von so genannten weißen Berufen oder auch ökologisch neutralen Berufen. In der Literatur finden sich mehrere Ansätze zur Beschreibung von weißen Berufen, die entweder im Kontext der Ökologisierung der Wirtschaft verortet sind, oder diese Einschränkung nicht aufweisen. Die Europäische

---

<sup>29)</sup> <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010-Fassung2020/Onlineausgabe-KldB-2010-Fassung2020/Onlineausgabe-KldB-2010-Fassung2020-Nav.html;jsessionid=C3A13DAB5593FE6A9F4E21FD52880878>

<sup>30)</sup> Jeder Beruf wird entsprechend der Kompetenzanforderungen in Helfer-/Anlertätigkeiten, fachlich ausgerichtete Tätigkeiten, komplexe Spezialistentätigkeit und hoch komplexe Tätigkeiten unterteilt.

Kommission (2022b) bezeichnet "white jobs" als Jobs, deren Arbeitsaufgaben durch die Ökologisierung nur moderat verändert werden. Obwohl sich die Ökologisierung kaum auf diese Berufe auswirkt, können sie dennoch tangiert werden, wenn etwa die Nachfrage nach solchen Berufen steigt, obwohl sie nicht als grün eingestuft werden. Solche Berufe finden sich auch in O\*NET in den so genannten green increased demand occupations (Dierdorff et al., 2009, 2011), worin etwa Elektriker:innen, Tischler:innen, Bus- und Zugfahrer:innen enthalten sind. Auch Bowen et al. (2018) verwenden diesen Ansatz und identifizieren als weiße Berufe solche, die selbst zwar keine grünen Berufe sind, allerdings durch die Ökologisierung der Wirtschaft tangiert werden (green increased occupations). Granata und Posada (2024) bezeichnen Berufe, die selbst zwar keine grünen Berufe sind, aber durch die Ökologisierung der Wirtschaft tangiert werden als indirekt grüne Berufe<sup>31</sup>).

Bei Bachmann et al. (2024) zählen auf Grundlage von Informationen aus BERUFENET zu den weißen Berufen solche, die weder grüne noch umweltschädliche Tätigkeiten beinhalten. Hierin enthalten sind etwa Berufe in der Theologie (hoch komplexe Tätigkeiten) oder im Verkauf (ohne Produktspezialisierung; fachlich ausgerichtete Tätigkeiten), medizinische Fachangestellte (ohne Spezialisierung; fachlich ausgerichtete Tätigkeiten), Berufe in der öffentlichen Verwaltung (ohne Spezialisierung, fachlich ausgerichtete Tätigkeiten) oder im Gastronomieservice (ohne Spezialisierung; Helfer-/Anlerntätigkeiten).

Die European Commission (2022a) definiert als weiße Kenntnisse und Fähigkeiten, solche, die die negativen Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Umwelt weder verstärken noch verringern.

---

<sup>31</sup>) Diese Kategorisierung wird auch von ASEAN und ILO (2021) verwendet, die grüne Berufe über das greening einordnen und zwischen direkt grünen Berufen und indirekt grünen Berufen unterscheiden und alle übrigen Berufe als nicht grüne Berufe klassifizieren.

Tabelle 2 Ansätze zur Gliederung von grünen und nicht-grünen Berufen

	Grün			Nicht-Grün	
	Enhanced Skills	New and Emerging	Increased Demand		
<b>Bowen et al. (2018)</b>	Grüne Berufe	Grüne Berufe	Grüne Berufe	Green rival jobs	Other-non green jobs
<b>Europäische Kommission (2022b)</b>	Grüne Berufe	Grüne Berufe	Weißer Berufe	-	-
<b>ASEAN &amp; ILO (2021)</b>	Direkte grüne Berufe	Direkte grüne Berufe	Indirekte grüne Berufe	Nicht-grüne Berufe	Nicht-grüne Berufe
<b>Bachmann et al. (2024)</b>	Grüne Berufe	Grüne Berufe	Grüne Berufe	Weißer Berufe	Braune Berufe

Quelle: WIFO.

# 4 Ansätze zur Identifikation der Schnittmenge von der grünen und digitalen Transformation betroffenen Berufen

Der European Commission (2022b) zufolge ähneln die Auswirkungen der Ökologisierung der Wirtschaft auf braune Berufe den Auswirkungen der Digitalisierung, die besonders Berufe mit einem hohen Routineanteil betrifft. Routinetätigkeiten zeichnen sich grundsätzlich dadurch aus, dass sie wiederkehrenden, potenziell programmierbaren Regeln folgen, während die Abläufe von Nicht-Routinetätigkeiten zu unstrukturiert bzw. wenig nachvollziehbar erfolgen, um sie in programmierbare Codes zu übersetzen und durch Maschinen ausführen zu lassen. In den Routinetätigkeiten sind manuelle und kognitive Routinetätigkeiten enthalten; letztere sind sehr breit gefasst und beinhalten sowohl klassische Bürotätigkeiten, spezifische Buchhaltungsaufgaben oder auch technische Aufgaben. Manuelle Routinetätigkeiten folgen oftmals standardisierten Prozessen (z. B. Maschinenbedienung) und lassen sich daher durchaus in Regeln übersetzen, sodass sie eher (mit unterschiedlichem Aufwand) als kognitive Routinetätigkeiten programmierbar sind. Bei letzterer kann Technologie nicht nur ersetzend, sondern auch ergänzend bzw. bei den Aufgaben unterstützend wirken. Marin und Vona (2019) erwähnen etwa, dass Umweltvorschriften insbesondere Arbeitsplätze mit manuellem Tätigkeitsschwerpunkt negativ treffen, wohingegen Techniker:innen begünstigt sind.

Vona et al. (2018) weisen darauf hin, dass es oftmals nur geringe Kompetenzunterschiede zwischen braunen und grünen Berufen gibt. Auch Popp et al. (2021) merken an, dass der skill gap zwischen diesen beiden Gruppen von Berufen nur moderat ist, obschon grüne Berufe mehr berufliche Weiterbildung benötigen als braune Berufe. Consoli et al. (2016) zufolge zeichnen sich grüne Berufe im Vergleich zu nicht-grünen Berufen durch höhere kognitive und interaktive Kompetenzen aus.

Bock-Schappelwein und Egger (2023a) identifizieren Berufsfelder, in denen sich Herausforderungen sowohl aus der Digitalisierung, der Ökologisierung und darüber hinaus

auch noch aus der Demographie ergeben. Auf Basis der Kategorisierung von Dierdorff et al. (2011; 2009) zu den grünen Berufen und Informationen zu den Auswirkungen des Technologieeinsatzes auf Berufe unterscheiden Fossen und Sorgner (2019)<sup>32)</sup> vier Ausprägungen:

1. "Rising star occupations" profitieren vom Einsatz digitaler Technologien, da sich die Arbeitsprozesse verändern und die Qualifikationsanforderungen steigen.
2. Bei den "human terrain occupations" sind die Auswirkungen durch den Technologieeinsatz nur sehr schwach ausgeprägt, die Arbeitsaufgaben können bislang nicht durch Maschinen ersetzt werden.
3. Bei den "machine terrain occupations" können die negativen Auswirkungen aus dem Einsatz digitaler Technologien sehr stark ausgeprägt sein, weil die menschliche Arbeitskraft für die Ausführung der Tätigkeiten kaum noch benötigt wird.
4. Noch größere negative Auswirkungen auf die Beschäftigten werden bei den so genannten "collapsing occupations" erwartet, weil durch den Technologieeinsatz die menschliche Arbeitskraft, wenn überhaupt, nur noch vereinzelt benötigt wird.

Mit diesen Informationen zu den Auswirkungen von Ökologisierung und Digitalisierung kann für jedes Berufsfeld bestimmt werden, ob dieses von der Ökologisierung der Wirtschaft betroffen ist und wenn ja, in welcher Ausprägung und wie stark die Digitalisierung dieses beeinflusst. Berufsfelder, auf die sowohl die Ökologisierung als auch die unterschiedlichen Facetten der Auswirkungen des Technologieeinsatz einwirken, finden sich insbesondere im Bereich der Fachkräfte für unternehmensbezogene Dienstleistungen, bei den Bauberufen, bei Metallarbeiter:innen, Mechaniker:innen und verwandten Berufen, in der Maschinenbedienung, aber auch bei Hilfsarbeitskräften wie etwa im Bauwesen.

Am Beispiel der Mechaniker:innen (und verwandten Berufen, wie z. B. Maschinenmechaniker:innen und -schlosser:innen) lassen sich die unterschiedlichen Auswirkungen, die aus der Ökologisierung und Digitalisierung resultieren, nachzeichnen (Bock-Schappelwein 2024). Das Berufsfeld umfasst die Berufe Kraftfahrzeugmechaniker:innen und -schlosser:innen, Flugmotorenmechaniker:innen und -schlosser:innen, Landmaschinen- und Industriemaschinenmechaniker:innen und -schlosser:innen sowie Fahrradmechaniker:innen und verwandte Berufe. Es sind also

---

<sup>32)</sup> Ihr Ansatz basiert auf US-amerikanischen Daten von Frey und Osborne (2017) zum Automatisierungsrisiko und Analysen und Daten von Felten et al. (2018) zu den bereits realisierten Fortschritten in KI.



Berufe enthalten, die vom Technologieeinsatz profitieren werden bzw. einen hohen Technologieeinsatz aufweisen wie etwa Kfz-Servicetechniker:innen (rising stars occupations), als auch Tätigkeiten, die durch den Technologieeinsatz aufgrund von Automatisierung unter Druck geraten können (z. B. Reifenwechsel; collapsing occupations; Karosserie; machine terrain occupations) bzw. kaum tangiert werden (z. B. Autoglasreparatur; human terrain occupations). Hinsichtlich der Ökologisierung der Wirtschaft sind Berufe enthalten, deren Nachfrage steigen kann (z. B. Maschinenmechaniker:innen; green increased demand occupations), wo sich aber auch die Anforderungen verändern (z. B. Kraftfahrzeugmechaniker:innen und -schlosser:innen; green enhanced skills occupations) und zugleich auch neue Beschäftigungsbereiche entstehen können (z. B. im Bereich der Industriemaschinenmechaniker:innen durch Windturbinen; green new and emerging occupations).

## 5 Fazit

Mehrere Dimensionen determinieren die Unterschiede in der Abgrenzung von grünen, braunen und weißen Berufen, auch wenn es keine einheitliche Definition von "grün" gibt. Eine Dimension sind Unternehmen mit ihren "grünen" Produkten, Dienstleistungen und Produktionsprozessen, eine zweite Dimension sind die spezifischen Tätigkeiten von Arbeitskräften, die durch die Ökologisierung der Wirtschaft beeinflusst werden und eine dritte Dimension sind die unterschiedlichen Ausprägungsoptionen innerhalb der grünen Berufe, die auf Tätigkeitsbeschreibungen beruhen.

Grüne Berufe können entlang von Arbeitsinhalten und ihrer Rolle im Transformationsprozess in "green increased demand occupations", "green enhanced skills occupations" und "green new and emerging occupations" unterschieden werden, wobei erstere keine grünen Berufe im engeren Sinn enthalten müssen, auch wenn sie bei der Ökologisierung der Wirtschaft benötigt werden. Bei den zweiten und dritten handelt es sich um Berufe, bei denen die Auswirkungen der Ökologisierung der Wirtschaft unmittelbar sichtbar werden und zu einer signifikanten Veränderung der Arbeitsanforderungen führen oder gänzlich neue Berufe hervorbringen. Basierend auf dieser Einteilung können beide zuletzt genannten Gruppen von grünen Berufen auch als "direkte grüne Berufe" bezeichnet werden. Die zuerst genannte Kategorie wird auch als "indirekte grüne Berufe" bezeichnet, manchmal auch als weiße Berufe.

Entsprechend den verschiedenen Abgrenzungsoptionen von grünen Berufen gibt es auch merkliche Unterschiede hinsichtlich der ausgewiesenen Anzahl an Beschäftigten in relevanten grünen Bereichen. Sofern der Fokus auf Beschäftigten in relevanten grünen Wirtschaftsbereichen wie der Umweltwirtschaft liegt, beläuft sich ihre Zahl in Österreich auf 244.925 (2022; Fortschreibung 2021) bzw. 5,2% der Erwerbstätigen. Liegt dagegen der Fokus auf ausgeübten grünen Berufen ohne Brancheneinschränkung, wird ein ungleich höherer Beschäftigungsanteil ausgewiesen. Die OECD (2023) ermittelte für das Jahr 2021 für Österreich als oberen Grenzwert einen Anteilswert von 20,8%<sup>33)</sup>, worin allerdings Beschäftigte in Berufen, die selbst keine grünen Berufe darstellen, in denen allerdings

---

<sup>33)</sup> Der OECD (2023) zufolge stellen die vorliegenden Daten eine "upper-bound" Schätzung dar. Die konkreten Annahmen und auch Limitationen der Berechnung finden sich in Annex 2.A. der Publikation (S. 86ff).

Nachfrageimpulse durch die Ökologisierung zu erwarten sind, noch gar nicht enthalten sind. Einschränkend gilt hier allerdings anzumerken, dass ein hoher Aggregationsgrad der Berufsklassifikation zu einer Übererfassung relevanter Berufe führen kann, weshalb für eine passgenauere Darstellung der Beschäftigten in grünen Berufen aussagekräftige Daten zumindest auf Ebene der Berufsgattungen (4-Steller-Ebene) verfügbar sein müssten. Auch zur Unterteilung nicht-grüner Berufe gibt es mehrere Ansätze, einerseits mit Blick auf "verwandte" grüne Berufe, d. h. Berufe, die zwar selbst nicht als grün eingestuft werden, es aber ähnliche Berufe gibt, die als grün gelten. Andererseits sind in den nicht-grünen Berufen auch sogenannte braune Berufe zu finden, die durch die Ökologisierung aufgrund der Verschmutzungsintensität ihrer Tätigkeiten unter Druck geraten. Weiße Berufe sind solche, bei denen überhaupt kein Zusammenhang mit grünen oder braunen Berufen auszumachen ist (Tabelle 2).

Die Schnittmenge zwischen Berufen, die durch die Ökologisierung der Wirtschaft und solchen, die durch die Digitalisierung berührt werden, zeigt einerseits die Berufe auf, die durch diese Transformationsprozesse unter Druck geraten, und andererseits jene Berufe, die sowohl bei der Dekarbonisierung als auch bei der Digitalisierung gebraucht werden. Es zeigt sich, dass insbesondere Berufe mit einem hohen Routineanteil negativ betroffen sind. Für den Transformationsprozess werden technische Berufe, Handwerksberufe, Berufe in der Maschinenbedienung und auch Hilfsarbeitskräfte, etwa im Bauwesen, gebraucht werden. Dabei handelt es sich oftmals um dieselben Berufsfelder, die auch für die Digitalisierung benötigt werden.

Gerade vor dem Hintergrund der Herausforderungen, die aus der Ökologisierung und den Digitalisierungsschüben resultieren, insbesondere auch die Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz, die viele Bereiche betrifft, die bislang nicht oder nur eingeschränkt als automatisierbar oder digitalisierbar gegolten haben, und der Demographie mit einer sinkenden Zahl der Bevölkerung im Erwerbsalter zwischen 15 und 64 Jahren, erscheint es für eine vorausschauende Arbeitsmarkt- und Bildungspolitik unerlässlich, stets dieses Zusammenwirken und Interagieren mitzudenken (Bock-Schappelwein 2024; Bock-Schappelwein und Egger 2023a). Außerdem wäre eine national einheitliche Datenbasis zur Identifikation von grünen, braunen und weißen Berufen mit Schwerpunkt auf Tätigkeitsbeschreibungen anzuregen, um das gesamte Spektrum der Auswirkungen der Ökologisierung auf die Beschäftigung zeitnah abbilden zu können. Die Beschäftigungsentwicklung sollte auf granulierter Berufsebene abgebildet werden.

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1 Definition von grünen Berufen im Überblick.....	17
Tabelle 2 Ansätze zur Gliederung von grünen und nicht-grünen Berufen .....	30

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1 Ansätze zur Identifikation von grünen Berufen.....	11
Abbildung 2 Anteil berufsspezifischer grüner Tätigkeiten in den beiden Berufsgruppen "green enhanced skills occupations" und "green new and emerging occupations" (O*NET) .....	24
Abbildung 3 Aufteilung zwischen grünen und nicht-grünen Berufen.....	27

## Literaturverzeichnis

**Association of Southeast Asian Nations (ASEAN)/International Labour Organization (ILO):** Regional Study on Green Jobs Policy Readiness in ASEAN – Final Report. Jakarta: ASEAN Secretariat. 2021.

**Bachmann, Ronald/Janser, Markus/Lehmer, Florian/Vonnahme, Christina:** Disentangling the Greening of the Labour Market: The Role of Changing Occupations and Worker Flows. 2024.

**Bock-Schappelwein, Julia:** Wie Demografie, Digitalisierung und Ökologisierung einzelne Berufsfelder unterschiedlich herausfordern. BWP – Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Bd. 3/2024, S. 13–17. 2024.

**Bock-Schappelwein, Julia/Egger, Andrea:** Arbeitsmarkt und Beruf 2030. Rückschlüsse für Österreich. Wien: AMS report 173. 2023a.

**Bock-Schappelwein, Julia/Egger, Andrea:** Green Jobs und klimarelevante Berufe. Ein Klassifizierungsvergleich - Follow-Up zur Studie Ökojobs für Arbeitslose. Wien: Studie von WIFO und abif im Auftrag des AMS Österreich. 2023b.

**Bock-Schappelwein, Julia/Egger, Andrea /Liebeswar, Claudia/Marx, Carina:** Arbeitsmarktpolitische Maßnahmen im Hinblick auf die Ökologisierung der Wirtschaft. Wien: Studie im Auftrag des AMS Österreich. 2023a.

**Bock-Schappelwein, Julia/Egger, Andrea /Liebeswar, Claudia/Marx, Carina:** Arbeitsmarktpolitische Maßnahmen im Hinblick auf die Ökologisierung der Wirtschaft. Ökojobs gegen Arbeitslosigkeit? Wien: WIFO. 2023b.  
<https://www.wifo.ac.at/publication/pid/37529143>.

**Bontadini, Filippo/Vona, Francesco:** Anatomy of Green Specialisation: Evidence from EU Production Data, 1995–2015. Environmental and Resource Economics, Bd 85, 3–4. Aufl., S. 707–740. 2023. <https://doi.org/10.1007/s10640-023-00781-7>.

**Bowen, Alex:** "Green" Growth, "Green" Jobs and Labor Markets. World Bank Policy Research Working Paper, Nr. 5990. 2012.

**Bowen, Alex/Hancké, Bob:** The Social Dimensions of "Greening the Economy": Developing a Taxonomy of Labour Market Effects Related to the Shift toward Environmentally Sustainable Economic Activities. European Commission. Luxembourg: Publications Office. 2019a. <https://data.europa.eu/doi/10.2767/448791>.

**Bowen, Alex/Hancké, Bob:** The Social Dimensions of "Greening the Economy". Developing a Taxonomy of Labour Market Effects Related to the Shift Toward Environmentally Sustainable Economic Activities. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2019b. <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=22185&langId=en>.

**Bowen, Alex/Kuralbayeva, Karlygash/ Tipoe, Eileen L:** Characterising Green Employment: The Impacts of "Greening" on Workforce Composition. Energy Economics, Bd. 72 (Mai): S. 263–275. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.03.015>.

**Bundesagentur für Arbeit:** KLASSIFIKATION DER BERUFE 2010 – ÜBERARBEITETE FASSUNG 2020, Band 1. Nürnberg. Bd. 1, 2020.

**CEDEFOP (European Centre for the Development of Vocational Training):** An Ally in the Green Transition: VET, Especially Apprenticeship, Can Provide the Skills Needed for Greening Jobs – and in Turn Help Shape Them. Briefing Note. LU: Publications Office. 2022. <https://data.europa.eu/doi/10.2801/712651>.

**Consoli, Davide/Marin, Giovanni/Marzucchi, Alberto/Vona, Francesco:** Do Green Jobs Differ from Non-Green Jobs in Terms of Skills and Human Capital? Research Policy, Bd. 45, 5. Aufl., S. 1046–1060. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.02.007>.

**Dierdorff, Erich C./Norton, Jennifer J./Drewes, Donald W./Kroustalis, Christine M./Rivkin, David/Lewis, Phil:** Greening of the World of Work: Implications for O\*NET-SOC and New and Emerging Occupations. The National Center for O\*NET Development. 2009. [https://www.onetcenter.org/dl\\_files/Green.pdf](https://www.onetcenter.org/dl_files/Green.pdf).

**Dierdorff, Erich C./Norton, Jennifer J./Gregory, Christina M./Rivkin, David/Lewis, Phil:** Greening of the World of Work: Revisiting Occupational Consequences. The National Center for O\*NET Development. 2011. [https://www.onetcenter.org/dl\\_files/Green2.pdf](https://www.onetcenter.org/dl_files/Green2.pdf).

**European Commission:** Green Skills and Knowledge Concepts: Labelling the ESCO classification. Technical Report. ESCO Publications. 2022a.

**European Commission:** The Possible Implications of the Green Transition for the EU Labour Market. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2022b. <https://data.europa.eu/doi/10.2765/583043>.

**Eurostat:** The Environmental Goods and Services Sector. 2009 ed. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 2009.

**Felten, Edward W./Raj, Manav/Seamans, Robert:** Method to Link Advances in Artificial Intelligence to Occupational Abilities. AEA Papers and Proceedings, Bd. 108 (Mai), S. 54–57. 2018. <https://doi.org/10.1257/pandp.20181021>.

**Fossen, Frank/Sorgner, Alina:** Mapping the Future of Occupations: Transformative and Destructive Effects of New Digital Technologies on Jobs. Foresight and STI Governance, Bd. 13, 2. Aufl., S. 10–18. 2019. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2019.2.10.18>.

**Frey, Carl B./Osborne, Michael A.:** The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? Technological Forecasting and Social Change, Bd. 114 (Januar), S. 254–280. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>.

**Granata, Julia/Posadas, Josefina:** Why Look at Tasks When Designing Skills Policy for the Green Transition? A Methodological Note on How to Identify Green Occupations and the Skills They Require. Policy Research Working Papers. The World Bank. 2024. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-10753>.

**ILO:** Working towards Sustainable Development: Opportunities for Decent Work and Social Inclusion in a Green Economy: [A Report by the Green Jobs Initiative]. Geneva: ILO and International Institute for Labour Studies. 2012.

**Janser, Markus:** The Greening of Jobs in Germany. First Evidence from a Text Mining Based Index and Employment Register Data. IAB-Discussion Paper, Nr. 14. 2018. <https://doku.iab.de/discussionpapers/2018/dp1418.pdf>.

**Marin, Giovanni/Vona, Francesco:** Climate Policies and Skill-Biased Employment Dynamics: Evidence from EU Countries. Journal of Environmental Economics and Management, Bd. 98 (November), 102253. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2019.102253>.



**Novello, Amanda/Carlock, Greg:** Redefining Green Jobs for a Sustainable Economy. The Century Foundation. 2019.

**OECD:** The Environmental Goods & Services Industry. Manual for data collection and analysis. Paris. 1999.

**OECD:** Job Creation and Local Economic Development 2023. Bridging the Great Green Divide. 2023. <https://doi.org/10.1787/21db61c1-en>.

**Peters, David J:** Understanding Green Occupations from a Task-Based Approach. Applied Economic Perspectives and Policy, Bd. 36, 2. Aufl., S. 238–264. 2014. <https://doi.org/10.1093/aep/ppt026>.

**Popp, David/Vona, Francesco/Marin, Giovanni/Chen, Ziqiao:** The Employment Impact of a Green Fiscal Push. Brookings Papers on Economic Activity FALL. S. 1–49. 2021.

**Statistik Austria:** Modul – Umweltorientierte Produktion und Dienstleistung (EGSS) 2022. 2024.

**UNEP/ILO/IOE/ITUC:** Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World. 2008.

**Urban, Patricia/Rizos, Vasileios/Ounnas, Alexandre /Kassab, Amin/Kalantaryan, Hayk:** Jobs for the green transition. Definitions, classifications and emerging trends. CEPD In-Depth Analysis. Brussels. 2023.

**Valero, Anna/Li, Jiaqi/Muller, Sabrina/Riom, Capucine/Nguyen-Tien, Viet/Draca, Mirko:** Are 'green' jobs good jobs? How lessons from the experience to-date can inform labour market transitions of the future. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment and Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science. London. 2021.

**Vona, Francesco:** Labour Markets and the Green Transition: A Practitioner's Guide to the Task-Based Approach. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2021. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/65924>.

**Vona, Francesco/Marin, Giovanni/Consoli, Davide/Popp, David:** Green Skills. NBER Working Paper, Nr. 21116. 2015. <https://doi.org/10.3386/w21116>.

**Vona, Francesco/Marin, Giovanni/Consoli, Davide/Popp, David:** Environmental Regulation and Green Skills: An Empirical Exploration. Journal of the Association of Environmental and Resource Economists, Bd. 5, 4. Aufl., S. 713–753. 2018.

## Abkürzungen

AMS	Arbeitsmarktservice Österreich
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
BLS	U.S. Bureau of Labor Statistics
BMAW	Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft
bzw.	beziehungsweise
CEDEFOP	European Centre for the Development of Vocational Training
d. h.	das heißt
EGSS	Environmental Goods and Services Sector
ESCO	European Skills, Competences and Occupations
F&E	Forschung und Entwicklung
GGs	Green Goods and Services
i.e.	id est
ILO	International Labour Organisation
IOE	International Organisation of Employers
ISCO	International Standard Classification of Occupations
ITUC	International Trade Union Confederation
KldB	Klassifikationsdatenbank
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
O*NET	Occupational Information Network
R&D	Research and Development
ROMs	Related Occupations Matrices
SOC	Standard Occupational Classification
u. a.	unter anderem
UNEP	United Nations Environment Programme
VZE	Vollzeiteinheit
z. B.	zum Beispiel

**Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft**

Stubenring 1, 1010 Wien

+43 1 711 00-0

[email@bmaw.gv.at](mailto:email@bmaw.gv.at)

[bmaw.gv.at](http://bmaw.gv.at)