

Haberfellner, Regina

Research Report

Einige Aspekte im Hinblick auf Digitalisierung und Ökologisierung im Bereich der MINT-Berufe

AMS info, No. 735

Provided in Cooperation with:

Public Employment Service Austria (AMS), Vienna

Suggested Citation: Haberfellner, Regina (2025) : Einige Aspekte im Hinblick auf Digitalisierung und Ökologisierung im Bereich der MINT-Berufe, AMS info, No. 735, Arbeitsmarktservice Österreich (AMS), Wien

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/333457>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Einige Aspekte im Hinblick auf Digitalisierung und Ökologisierung im Bereich der MINT-Berufe

1 Zum Hintergrund einer aktuellen Studie im Auftrag des AMS Österreich

Beim Übergang zu einer dekarbonisierten Wirtschaft wird die Wettbewerbsfähigkeit Europas stark von seiner Fähigkeit abhängen, die sauberen Technologien zu entwickeln und herzustellen, die für die Erreichung dieser Ziele nötig sind. Die Dekarbonisierung der Wirtschaft bzw. eine grüne Transformation können nur mit entsprechend ausgebildeten Beschäftigten erfolgreich bewältigt werden. Daher ist mit einem erhöhten Fachkräftebedarf in umwelt- und klimafreundlichen Berufen zu rechnen. Dieser Fachkräftebedarf ist vor allem dem MINT-Bereich zuzuordnen. Zu den MINT-Berufen zählen auch die Informatik-Berufe, Teil eines weiteren Megatrends, nämlich jenem der Digitalisierung. Diese beiden parallellaufenden Megatrends werden auch unter dem Titel der so genannten »Twin Transition« diskutiert. Dazu zählen Aspekte, wie z. B. die Frage, ob diese beiden Megatrends in Konkurrenz zueinanderstehen, sich gegenseitig behindern oder aber einander befördern. Ein im Jahr 2024 von der Soll & Haberfellner Unternehmens- und Projektberatung¹ im Auftrag der Abteilung Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des AMS Österreich abgeschlossener Bericht² befasst sich mit folgenden Aspekten der Twin Transition: a) rezente Entwicklungen hinsichtlich des Megatrends »Ökologisierung/Dekarbonisierung«, so insbesondere zur Frage der Nachfrage bzw. des Bedarfes an Green Jobs und Green Skills; b) rezente Entwicklungen hinsichtlich des Megatrends der Digitalisierung mit Schwerpunkten auf der Entwicklung in der Beschäftigung in IKT-Branchen sowie bezüglich neuer Trends in der Digitalisierung; c) rezente Entwicklungen hinsichtlich der Studierenden und AbsolventInnen von MINT-Studiengängen sowie der Nachfrage nach MINT-Arbeitskräften; d) Diskussion der Frage, inwieweit die beiden Megatrends der

Digitalisierung und der Ökologisierung miteinander interagieren; e) Diskussion der Frage, welche Parallelen und Unterschiede in den Charakteristika der beiden Megatrends bezogen auf Arbeitsmarkt, Bildung und Beschäftigung zu sehen sind.

Das vorliegende AMS info skizziert einige dieser in der Studie diskutierten Aspekte rund um diese beiden Megatrends.

2 MINT-Berufe: Aspekte im Hinblick auf Digitalisierung und Ökologisierung

Die Ökologisierung wird durch zahlreiche Faktoren angetrieben, so etwa durch den Klimawandel, die Ressourcenknappheit, die forcierte Dekarbonisierung oder auch die global fortschreitende Urbanisierung. Der Klimawandel erfordert eine Umstrukturierung der Volkswirtschaft hin zu ökologisch nachhaltigeren Technologien mit einem weitgehenden Verzicht auf fossile Energieträger. Als Reaktion darauf hat die Europäische Kommission am 11. Dezember 2019 den Europäischen Green Deal vorgestellt. Dieser setzt das Ziel, Europa bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Das Europäische Klimagesetz verankert in verbindlichen Rechtsvorschriften die Verpflichtung der EU zur Klimaneutralität und das Zwischenziel, die Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 zu senken.

EU-weit wird durch die (vollständige) Umsetzung des European Green Deals ein zusätzliches Beschäftigungsplus von 1,2 Prozentpunkten bis 2030 erwartet. Dies entspricht etwa 2,5 Millionen zusätzlichen Arbeitsplätzen in der EU. Positive Beschäftigungseffekte werden für den überwiegenden Anteil der Branchen prognostiziert, negative Effekte werden für Branchen in der Rohstoffgewinnung und Rohstoffverarbeitung erwartet (Kohle, Mineralöl etc.). Die Umsetzung des European Green Deals eröffnet laut einer Cedefop-Prognose zusätzliche Beschäftigungschancen für alle Qualifikationsniveaus.³

¹ www.soll-und-haberfellner.at.

² Perspektiven der Digitalisierung und Ökologisierung im Bereich der MINT-Berufe. AMS report 181. Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary/publikation/ams-reports/2024/perspektiven-der-digitalisierung-und-oekologisierung-im-bereich-der-mint-berufe.html>.

³ Vgl. Cedefop 2021.

Beim Übergang zu einer dekarbonisierten Wirtschaft wird die Wettbewerbsfähigkeit Europas stark von seiner Fähigkeit abhängen, die sauberen Technologien zu entwickeln und herzustellen, die für die Erreichung dieser Ziele nötig sind. Die Dekarbonisierung der Wirtschaft bzw. eine grüne Transformation können nur mit entsprechen ausgebildeten Beschäftigten erfolgreich bewältigt werden, und dabei kommt Beschäftigten in MINT-Arbeitsbereichen eine besonders große Bedeutung zu. Einen großen Bedarf an spezialisierten Arbeitskräften induziert ein weiterer Megatrend, nämlich die Digitalisierung. Diese beiden parallel ablaufenden Megatrends werden auch unter dem Titel der so genannten »Twin Transition« diskutiert.

Sowohl die digitale als auch die ökologische Transformation beinhalten Entwicklungen in vielen unterschiedlichen Bereichen. Dazu gehören beispielsweise Robotik, Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen ebenso wie der Ausbau erneuerbarer Energien, Kohleausstieg, CO₂-Bepreisung und Verkehrswende. Diese Entwicklungen sind zudem vielfach nicht trennscharf voneinander abzugrenzen.⁴ Sie greifen häufig ineinander, und vor allem zeigt sich, dass die Digitalisierung ein wichtiger Enabler für die Ökologisierung ist.

Bei einem näheren Blick auf Parallelen und Unterschiede, die die zwei Megatrends auszeichnen, fällt auf, dass die Datenlage zur Digitalisierung deutlich besser ist als jene zur Ökologisierung. Tatsächlich gibt es bisher sowohl für Green Jobs beziehungsweise grüne Berufe und für grüne Kompetenzen, also Green Skills, keine einheitlichen Definitionen. Das Fehlen einer allgemeingültigen Definition von grünen Arbeitsplätzen und damit auch die unbefriedigende statistische Erfassung erschweren die Evaluierung von Maßnahmen und die Messung von Fortschritten. So gibt es nur wenige Erkenntnisse über die Auswirkungen des grünen Wandels auf die Arbeitsmärkte und auf die sozioökonomischen Lebenswelten für die Beschäftigten.⁵ Die EGSS,⁶ in der die Umweltwirtschaft statistisch erfasst wird, bietet hinsichtlich der Beschäftigung nur wenig Informationstiefe und hinsichtlich grüner Skills keinerlei Informationen. Die Digitalisierung hingegen ist gut dokumentiert, digitale Berufe und digitale Skills werden regelmäßig erhoben, und ebenso stehen diesbezügliche Daten zu sozioökonomischen Parametern zu den Beschäftigten zur Verfügung.

Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Megatrends liegt darin, dass es sich bei der Ökologisierung bzw. Dekarbonisierung um einen so genannten »Gelenkten Wandel« handelt, während die Digitalisierung marktgetrieben voranschreitet. Während also nationalstaatliche und europäische Behörden im Falle der Digitalisierung damit beschäftigt sind, hochdynamische marktwirtschaftliche Prozesse zu regulieren und auch einzudämmen,⁷ müssen sie im Fall der Ökologisierung im Gegenteil Entwicklungen und Innovationen initiieren und in Gang bringen.

Die Digitalisierung hat bislang überwiegend Höherqualifizierte und HochschulabsolventInnen begünstigt.⁸ Im Gegensatz dazu werden Höherqualifizierte voraussichtlich von dem Trend zur Ökologisierung bzw. Dekarbonisierung nicht stärker profitieren als Beschäftigte mit mittleren oder niedrigeren Qualifikationen. Das liegt auch daran, dass ein großes Gewicht der Kreislaufwirtschaft beigemessen wird und hier der Abfallbewirtschaftung und dem Recycling eine zentrale Rolle zukommt und es demzufolge in diesen Bereichen auch für geringerqualifizierte Personen gute Beschäftigungschancen gibt. Allerdings konzentrieren sich (komplett) neu entstehende grüne Berufe vor allem auf den hochqualifizierten MINT-Bereich.

Sowohl im Vergleich zu anderen Studienfeldern als auch im direkten Vergleich zu ihren männlichen Kollegen geht ein MINT-Studium für Frauen mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Studienabschlusses und mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit der Erwerbstätigkeit einher. Frauen partizipieren an den großen Job-Wachstumsfeldern »Digitalisierung« und »Green Economy« in deutlich geringerem Ausmaß und dies bei durchaus hoher Nachfrage am Arbeitsmarkt.

Neben dem Gender Divide ist auch ein regionaler Divide als Parallele der beiden Megatrends zu beobachten. Der Digital Divide weist eine ausgeprägte regionale Komponente auf, und zwar sowohl auf der Ebene der EU-Nationalstaaten als auch im Vergleich von städtischen zu ländlichen Regionen. So sind die nordeuropäischen Staaten in allen Aspekten der Digitalisierung insbesondere gegenüber osteuropäischen Staaten deutlich weiter fortgeschritten, und dieses Muster wiederholt sich auch im Verhältnis städtischer zu ländlicher Regionen innerhalb von Nationalstaaten. Ein ähnliches Muster zeichnet sich bei der Ökologisierung ab.

Eine intensiv diskutierte Frage der Twin Transition ist, ob die beiden Megatrends des digitalen und des ökologischen Wandels in Konkurrenz zueinanderstehen, sich gegenseitig behindern oder aber befördern.⁹ Zwar verbraucht die Digitalwirtschaft auch Energie und produziert Abfall, die Potenziale und der mögliche Beitrag der Digitalisierung zur grünen Transformation werden jedoch allgemein als höher eingeschätzt. Digitale Technologien können als Katalysator für die grüne Transformation wirken. Daten und Datenanalyse gelten als das Rückgrat des grünen und digitalen Wandels, und die Einsatzmöglichkeiten digitaler Technologien für verbesserte Ressourceneffizienz, eine funktionierende Kreislaufwirtschaft, intelligente Netze (Smart Grid), neue Mobilitätsmodelle etc. sind zahllos. So erscheint eher die Schlussfolgerung naheliegend, dass es sich um quasi symbiotische Trends handelt, die füreinander als Enabler wirken.

3 Literatur

Cedefop (2021). The Green Employment and Skills Transformation: Insights from a European Green Deal Skills Forecast Scenario. Luxembourg: Publications Office. Internet: <http://data.europa.eu/doi/10.2801/112540>.

⁴ Vgl. Lehmer / Janser / Schludi 2020.

⁵ Vgl. OECD 2023; Urban / Rizos et al. 2023.

⁶ EGSS = Environmental Goods and Services Sector (www.umweltgesamtrechnung.at/egss).

⁷ Jüngstes Beispiel ist die Regulierung der Künstlichen Intelligenz durch den »AI Act« der EU (<https://artificialintelligenceact.eu>).

⁸ Die so genannte »Generative Künstliche Intelligenz« könnte jedoch künftig verstärkt in Arbeitsfelder und Tätigkeitsbereiche von Hochqualifizierten vordringen.

⁹ Vgl. Muench et al. 2022, Frischenschlager / Moser 2021.

Frischenschlager, H. / Moser, G. (2021): Digitalisierung in der Umwelttechnik. Erhebung zu Stand der Entwicklung, Wirkung und Effekten digitaler Technologien und deren Anwendungen in Österreich. Kurzfassung. Internet: www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/dp159.pdf.

Haberfellner, R. (2024): Perspektiven der Digitalisierung und Ökologisierung im Bereich der MINT-Berufe. AMS report 181. Internet: <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary/publikation/ams-reports/2024/perspektiven-der-digitalisierung-und-oekologisierung-im-bereich-der-mint-berufe.html>.

Lehmer, F. / Janser, M. / Schludi, M. (2020): Viele Berufe werden sowohl digitaler als auch grüner. In: IAB-Forum – Das Magazin des Institutes für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. 9. April 2020. Internet: www.iab-forum.de/viele-berufe-werden-sowohl-digitaler-als-auch-gruener.

Muench, S. / Stoermer, E. / Jensen, K. / Asikainen, T. / Salvi, M. et al. (2022): Towards a green & digital future – Key requirements for successful twin transitions in the European Union, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/977331>

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

Urban, P. / Rizos, V. / Ounnas, A. / Kassab, A. / Kalantaryan, H. (2023): Jobs for the Green Transition. Definitions, Classifications and Emerging Trends. CEPS In-depth Analysis. Internet: www.ceps.eu/ceps-publications/jobs-for-the-green-transition. 



Der aktuelle AMS report 181
»Perspektiven der Digitalisierung und Ökologisierung
im Bereich der MINT-Berufe«.

Download in der E-Library des AMS-Forschungsnetzwerkes
unter <https://forschungsnetzwerk.ams.at/elibrary/publikation/ams-reports/2024/perspektiven-der-digitalisierung-und-oekologisierung-im-bereich-der-mint-berufe.html>.

<https://forschungsnetzwerk.ams.at>

... ist die Internet-Adresse des AMS Österreich für die Arbeitsmarkt-, Berufs- und Qualifikationsforschung

Anschrift der Autorin

Soll&Haberfellner Unternehmens- und Projektberatung
Mag.^a Regina Haberfellner
Müllnergasse 26/17, 1090 Wien
Tel.: 01 9542864
E-Mail: office@soll-und-haberfellner.at
Internet: www.soll-und-haberfellner.at

Alle Publikationen der Reihe AMS info können über das AMS-Forschungsnetzwerk abgerufen werden. Ebenso stehen dort viele weitere Infos und Ressourcen (Literaturdatenbank, verschiedene AMS-Publikationsreihen, wie z.B. AMS report, FokusInfo, Spezialthema Arbeitsmarkt, AMS-Praxis-handbücher) zur Verfügung – www.ams.at/forschungsnetzwerk.

P. b. b.

Verlagspostamt 1200, 02Z030691M

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger: Arbeitsmarktservice Österreich, Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation/ABI, Sabine Putz, René Sturm, Treustraße 35–43, 1200 Wien

Juni 2025 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn

