

Qualifikationen der Zukunft: Herausforderungen für Arbeitsmarkt und Alltagsleben

JULIA BOCK-SCHAPPELWEIN

1 Einleitung

Der Wandel in der Arbeitswelt stellt kein neues Phänomen dar, sondern ist vielmehr als historische Konstante anzusehen. Die Beschäftigung in Österreich war stets davon geprägt, dass Wirtschaftsbereiche an Bedeutung gewannen, andere stagnierten oder schrumpften, was sich auch in einer sich ändernden sektoralen Zusammensetzung der Beschäftigung niederschlug. Zugleich wirkten demografischer Wandel, Bildungsverhalten und veränderte Pensionsregelungen auf den Arbeitsmarkt ein. Aus Globalisierung, technologischem Wandel und Klimawandel ergaben sich weitere Herausforderungen für den Arbeitsmarkt. Als Konsequenz daraus veränderten sich die Beschäftigungsbereiche, Arbeitsplätze sowie Arbeitsplatzbeschreibungen und damit auch die Anforderungsprofile an die Arbeitskräfte.

Als weiterer, unvorhersehbarer „Treiber“ entpuppte sich jüngst die COVID-19-Pandemie, als im März 2020 das wirtschaftliche und öffentliche Leben als Reaktion auf das Infektionsgeschehen innerhalb weniger Tage auf systemrelevante Bereiche beschränkt wurde. Den Unternehmen wurde als Maßnahme zur Reduktion unmittelbarer persönlicher Kontakte recht unvermittelt empfohlen, die Arbeitskräfte dort wo möglich ins Home-Office zu schicken, unabhängig davon, ob die notwendige technische oder bauliche Infrastruktur wie Internetanschluss, Datenzugang, Arbeitszimmer oder Schreibtisch vorhanden war. Bis dahin war Home-Office oder Tele-Arbeit in Österreich, wenn überhaupt, ein Instrument gewesen, das nur von wenigen Personengruppen und häufig zeitlich beschränkt genutzt worden war (Bock-Schappelwein, 2020).

Dazu kam der Umstand, dass innerhalb weniger Stunden und Tage beschlossen wurde, als „Social Distancing“-Maßnahme zur Eindämmung der Pandemie den regulären Unterricht an Schulen (sowie die Betreuung im Kindergarten) flächendeckend auszusetzen und auf Distance Learning bzw. auf Notbetreuung für Kinder, deren Eltern in systemrelevanten Bereichen arbeiten, umzustellen. Gleichfalls ungeachtet verfügbarer technischer und baulicher Infrastruktur wurde der Bildungsalltag mit Präsenzlernen in den Haushalt mit Distance Learning verlegt (Bock-Schappelwein/Famira-Mühlberger, 2020).

Die fortschreitende Digitalisierung erhielt damit in den letzten Monaten einen ungeahnten Schub, der sich allerdings nicht nur auf den beruflichen Alltag be-

schränkte, sondern, auch getrieben von der Ausnahmesituation durch COVID-19, beinahe alle Lebensbereiche adressierte. Hieraus resultieren neue Chancen, aber auch Herausforderungen. Grundlegende digitale Kompetenzen sind damit nicht nur bei Arbeitskräften gefragt, wie beispielsweise CEDEFOP (2018) auf Grundlage des ESJS (European Skills and Jobs Survey) darlegt, wonach in Österreich fast alle Arbeitskräfte zumindest grundlegende bzw. höhere Kompetenzen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) vorweisen sollten. Auch Schülerinnen und Schüler, Eltern und Lehrkräfte benötigen solche im Distance Learning, genauso wie Arbeitskräfte im Home-Office oder Personen, unabhängig vom Alter, die sich beispielsweise digital zu Impf- oder Testterminen im Rahmen von COVID-19 anmelden wollen.

Vor diesem Hintergrund wird in diesem Beitrag danach gefragt, welche Qualifikationen und Kompetenzen nicht nur Arbeitskräfte, sondern alle Menschen, auch jene, die nicht (mehr) in den Erwerbsprozess integriert sind, in einem von digitalen Technologien geprägten Umfeld benötigen, um dem Risiko sozialer bzw. digitaler Ausgrenzung zu begegnen.

2 Beruflicher Alltag

Im beruflichen Alltag bewirken Automatisierung und der Einsatz digitaler Technologien, dass herkömmliche Arbeitsprozesse oder ausgeübte Tätigkeiten in Abhängigkeit von ihrer Standardisierbarkeit unterstützt, modifiziert oder gänzlich ersetzt werden können. Der Einsatz künstlicher Intelligenz vergrößert zunehmend diese Möglichkeiten, wie sich beispielsweise an der Mustererkennung nachzeichnen lässt (Vazquez et al. 2019). Bisello et al. (2019) verweisen zudem auf den sich gegenseitig verstärkenden Effekt, der aus Automatisierung und dem Einsatz digitaler Technologien resultieren kann. Einerseits lassen sich durch Automatisierung standardisierbare Tätigkeiten ersetzen, andererseits können durch den Einsatz digitaler Technologien Tätigkeiten, die bislang keinen Routinen gefolgt sind, standardisierter und damit routinemäßiger ausgeführt werden. Bei letzteren Tätigkeiten ist ihnen zufolge damit nicht auszuschließen, dass sie anschließend „in einer zweiten Runde“ digitalisiert werden.

In Produktionsabläufen bewirkt die Automatisierung, dass manuelle Tätigkeiten, die standardisierten Prozessen folgen, durch Technologieeinsatz ersetzt werden. Zugleich entstehen neue kognitive Tätigkeiten, die die automatisierten Produktionsabläufe durch den Einsatz digitaler Technologien überwachen. Bisello et al. (2019) fanden Hinweise, dass die Veränderungsprozesse bei manuellen Routinetätigkeiten wie beispielsweise der Maschinenbedienung bewirkten, dass diese Berufe keine Anpassungen ihres Berufsbildes erfuhren, sondern gänzlich ersetzt wurden.

Ebenso können durch den Einsatz digitaler Technologien Tätigkeiten, die keiner komplexen sozialen Interaktion bedürfen, potenziell ersetzt werden (Vazquez et al. 2019) bzw. es werden dadurch weniger direkte soziale Interaktionen benötigt (z. B. Bankdienstleistungen, e-banking, e-government) (Bisello et al., 2019). Als Folge daraus

gibt es weniger körperlich anstrengende, monotone und einfache Tätigkeiten, dafür mehr Überwachungstätigkeiten bzw. „einfachere“, durch digitale Technologien unterstützte kognitive Tätigkeiten. Bei kognitiven Routinetätigkeiten kann der Einsatz digitaler Technologien dementsprechend ersetzend, ergänzend oder bei den Aufgaben unterstützend wirken (Bock-Schappelwein/Leoni/Famira-Mühlberger, 2017). Hilfreich kann sich der Einsatz digitaler Technologien vor allem bei solchen Tätigkeiten erweisen, die keinen Routinen folgen und dafür Kreativität, soziale Kompetenzen, Kommunikationsfähigkeit, Problemlösungskompetenz oder Teamfähigkeit erfordern.

Obwohl Unsicherheit über das Ausmaß und die Geschwindigkeit der Auswirkungen von Automatisierung und den Einsatz digitaler Technologien auf die Beschäftigung besteht, zeigt bereits der Blick in die Vergangenheit, wie sehr sich die unselbstständige Beschäftigung in Österreich hinsichtlich Tätigkeitsschwerpunkten in Richtung Nicht-Routinetätigkeiten bzw. nicht-manueller Tätigkeiten verschoben hat. Den aktualisierten Berechnungen von Bock-Schappelwein (2016) zufolge ging bereits im Zeitraum 1995 bis 2019 die Zahl der Beschäftigten in Berufen mit manuellem Schwerpunkt etwas zurück (−4% auf 1.492.400), wohingegen die Zahl der Beschäftigten in Berufen mit nicht-manuellem Schwerpunkt im selben Zeitabschnitt merklich anstieg (+47% auf 2.322.600). Innerhalb der manuellen Tätigkeiten waren Routinetätigkeiten wie etwa Maschinenbedienung vom Beschäftigungsrückgang etwas stärker betroffen (−6%) als Nicht-Routinetätigkeiten (−3%). Der Anteil manueller Routinetätigkeiten an der Gesamtbeschäftigung sank um rund 4 Prozentpunkte auf 13%, jener der manuellen Nicht-routinetätigkeiten um rund 7 Prozentpunkte auf 26%. Dafür gestaltete sich die Beschäftigung im Bereich der Berufe mit überwiegend (sehr breit definierten) kognitiven Routinetätigkeiten (+20%) und den analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten vergleichsweise dynamisch. Der Anteil der analytischen und interaktiven Nicht-Routinetätigkeiten an der Gesamtbeschäftigung erhöhte sich um 11 Prozentpunkte auf 39%, jener der kognitiven Routinetätigkeiten blieb nahezu unverändert bei 22%.

Abgesehen von den Auswirkungen auf die Beschäftigung entstehen mit dem Einsatz digitaler Technologien zudem neue Geschäftsfelder oder auch neue Formen der Arbeit (z. B. Plattformarbeit) bzw. verändern sich die Arbeitsbedingungen oder auch der Arbeitsort, wie beispielsweise der Bedeutungswandel bzw. die Relevanz von Home-Office in Zeiten der COVID-19-Pandemie jüngst dargelegt haben. Außerdem verändert sich das Recruiting von Arbeitskräften; Bewerbungs- oder Auswahlprozesse erfolgen oftmals mit Unterstützung digitaler Technologien. Zudem bietet der Einsatz digitaler Technologien vielfältige Optionen für „neue“ Kommunikationskanäle wie beispielsweise MS Teams, Zoom, GotoMeeting oder Cisco webex (für einen Überblick zentraler Tools siehe beispielsweise Egger-Subotitsch/Liebeswar, 2020), die während COVID-19 innerhalb kurzer Zeit von vielen Unternehmen als Alternative zu Präsenzterminen eingesetzt wurden.

Diese Veränderungsprozesse bewirken, dass sich die mit einem Arbeitsplatz verbundenen Arbeitsinhalte, Tätigkeiten und Anforderungen wandeln. Gefragt ist ein Bündel an formalen Qualifikationen, Kompetenzen und Fähigkeiten, die die mensch-

liche Arbeitskraft von Robotern oder programmierten Algorithmen merklich unterscheiden, wie beispielsweise Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, soziale Kompetenzen oder Kreativität. Harari (2018, zitiert aus Vazquez et al., 2019) zufolge geht es auch darum, unterschiedliche Fähigkeiten gleichzeitig einsetzen und mit unvorhersehbaren Ereignissen umgehen zu können. Vazquez et al. (2019) zufolge ist ein Mix aus unterschiedlichen Kompetenzen gefragt, die in einem von Unsicherheit über die weitere Entwicklung geprägten Umfeld potenziell gefragt sein können: digitale, kognitive, nicht-kognitive sowie „meta-kognitive“ Kompetenzen. Digitale Kompetenz umfasst laut Empfehlung des Rates der Europäischen Union vom 22. Mai 2018 „die sichere, kritische und verantwortungsvolle Nutzung von und Auseinandersetzung mit digitalen Technologien für die allgemeine und berufliche Bildung, die Arbeit und die Teilhabe an der Gesellschaft. Sie erstreckt sich auf Informations- und Datenkompetenz, Kommunikation und Zusammenarbeit, Medienkompetenz, die Erstellung digitaler Inhalte (einschließlich Programmieren), Sicherheit (einschließlich digitalem Wohlergehen und Kompetenzen in Verbindung mit Cybersicherheit), Urheberrechtsfragen, Problemlösung und kritisches Denken“. Nicht-kognitive Kompetenzen beinhalten, wie von Vazquez et al. (2019, S. 31) dargelegt, „Aufgeschlossenheit, Lern- und Veränderungsbereitschaft, Flexibilität, Neugier, Innovation, Kreativität, Unternehmertum, Belastbarkeit, Planung/Organisation, Verantwortung, Ausdauer, Teamfähigkeit, Kommunikation, Initiative, Kontaktfreudigkeit, Empathie, Zusammenarbeit, emotionale Kontrolle und positive Einstellung“. Kognitive und „meta-kognitive“ Fähigkeiten beziehen sich ihnen zufolge auf kritisches und kreatives Denken, Lernfähigkeit und Selbstkontrolle. Egger-Subotitsch/Liebeswar (2020) zufolge benötigen Arbeitskräfte „digitale Mündigkeit, spezielles technisches Know-how, Problemlösungskompetenzen, eine entsprechende Arbeitsorganisation und weitere (Selbst-) Kompetenzen“. Abgesehen von den unterschiedlichen kognitiven Fähigkeiten sind, wie von Bock-Schappelwein/Leoni/Famira-Mühlberger (2017) angeführt, IKT-Kompetenzen in Kombination mit berufsspezifischen Kompetenzen gefragt.

3 Alltagsleben

Abgesehen vom beruflichen Alltag kommen digitale Technologien in den unterschiedlichsten Lebensbereichen zum Einsatz: in der Freizeit, beim Wohnen, in der Mobilität, in der Gesundheit, in der Pflege, in der sozialen Interaktion oder auch in der Aus- und Weiterbildung. Laut EUROSTAT hatten im Jahr 2019 90 % der privaten Haushalte in Österreich einen Internetzugang, 88 % der Bevölkerung nutzten das Internet (zumindest einmal in den letzten drei Monaten vor dem Erhebungszeitpunkt), jüngere mehr als ältere Personen. Unter den 16- bis 24-Jährigen zählen dazu fast alle, ebenso unter den 25- bis 64-Jährigen (92 %). Unter den 65- bis 74-Jährigen war es dagegen nur rund jede zweite Person (53 %).

10 % der österreichischen Bevölkerung verwendeten demgegenüber das Internet nie. Auf jüngere Personen sowie Personen im Erwerbsalter traf dies beinahe über-

haupt nicht zu (25 bis 64 Jahre: 6%), wohingegen 41% der älteren Personen (65 bis 74 Jahre) angaben, das Internet niemals zu nutzen. Im Vergleich zu den übrigen EU-Staaten ist dieser Anteil in Österreich überdurchschnittlich hoch (EU 27: 36%). In Dänemark, in den Niederlanden und in Schweden liegt dieser Anteil bei höchstens 10%, in Finnland bei 15% und in Deutschland bei 21%. Am seltensten nutzen ältere Personen in Portugal, Bulgarien und Griechenland das Internet (hier nutzten 2019 fast zwei Drittel das Internet nie).

Innerhalb der Personengruppe ab 55 Jahren sind es Personen mit formal niedrigen Qualifikationen, die nur selten das Internet nutzen; formal höherqualifizierte Personen verwenden dieses ungleich häufiger. In der Altersgruppe der 55- bis 74-Jährigen mit hoher formaler Ausbildung gaben in Österreich nur 8% an, niemals das Internet zu nutzen, unter den gleichaltrigen Personen mit niedriger formaler Ausbildung dagegen jede zweite Person (52%). Aber auch bei den Personen im Erwerbssalter sind es die formal Geringqualifizierten, die relativ seltener das Internet verwenden; 2019 gaben 19% der Personen im Alter zwischen 25 und 64 Jahren mit niedriger formaler Bildung an, niemals das Internet zu nutzen.

Die große Herausforderung besteht nun darin, dass viele Informationen oder Dienstleistungen, insbesondere in der gegenwärtigen Ausnahmesituation durch COVID-19, nur mit Zugang zum Internet und entsprechender Infrastrukturausstattung abrufbar und damit nutzbar sind. Personen, die darüber nicht verfügen, sind vom Zugang zu diesen Informationen ausgeschlossen und können entsprechende Dienstleistungen nicht nutzen. Die gesellschaftlichen Teilhabechancen der betroffenen Personen werden dadurch eingeschränkt und das Risiko digitaler Ausgrenzung ist virulent. Gegenwärtig betreffen solche Einschränkungen allerdings nicht nur Personen, die das Internet ohnehin nicht nutzen, sondern auch viele Schülerinnen und Schüler, die im Distance Learning auf eine entsprechende Infrastrukturausstattung angewiesen sind, oder Arbeitskräfte, die zu Hause im Home-Office keine solche Ausstattung haben. Ebenso zählen dazu Erwachsene, die an Weiterbildungsmaßnahmen teilnehmen und deren Präsenzunterricht auf Online-Formate umgestellt wurde.

Das Risiko digitaler Ausgrenzung entsteht aber nicht nur durch den fehlenden Zugang zum Internet und mangelnde Infrastrukturausstattung. Davon betroffen sind auch Personen, die zwar über eine ausreichende Infrastrukturausstattung verfügen, aber die Informationen (z. B. aufgrund zu niedriger Lesekompetenz) nicht entsprechend nutzen können. Aber auch ein fehlender Zugang zu Weiterbildungsmaßnahmen sowie Finanzierungsstrukturen der Weiterbildung können dazu beitragen (Kihrer, 2020).

4 Ansatzpunkte

Gerade in der gegenwärtigen Ausnahmesituation, in der digitale Technologien dazu beitragen sollen, persönliche Kontakte im Berufsleben, in der Schule oder in der Freizeit so weit wie möglich zu reduzieren oder den Zugang zu Dienstleistungen (z. B.

Test-, Impftermine) zu organisieren, ist es unerlässlich, dem Risiko digitaler Ausgrenzung zu begegnen. Dies erfordert einerseits eine entsprechende Infrastrukturausstattung (z. B. Internetzugang und Infrastrukturausstattung, beispielsweise für Schülerinnen und Schüler im Distance Learning), andererseits werden im unmittelbaren Kontext Alternativangebote für Personen benötigt, die über das Internet angebotene Dienstleistungen nicht in Anspruch nehmen können, weil sie beispielsweise nicht über eine ausreichende Technologieausstattung verfügen oder keine Erfahrung im Umgang mit dem Internet haben.

Zudem werden zumindest grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit dem Internet benötigt, um dem Risiko digitaler Ausgrenzung zu begegnen. Dafür braucht es „erweiterte Basisqualifikationen“, d. h. ausreichende Basiskompetenzen (Lesen, Rechnen, Schreiben), ergänzt um grundlegende IKT-Kenntnisse. Allerdings zeigen zahlreiche Befunde wie Bildungsstandards, PISA oder PIAAC, dass nicht alle jungen Menschen oder Erwachsenen über diese Grundqualifikationen verfügen. Beispielsweise zählen laut PISA 2018 24% der Jugendlichen in Österreich zur Lese-Risikogruppe (Suchaň/Höller/Wallner-Paschon, 2019). Unter den Erwachsenen haben laut PIAAC 2011/2012 17,1% der 16- bis 65-Jährigen in Österreich nur niedrige Lesekompetenzen (Statistik Austria, 2013).

Daher müssen Menschen, die diesem Trend nicht ausreichend folgen können, unabhängig vom individuellen Alter in diesem Transformationsprozess begleitet werden, um ihre ökonomischen, sozialen und gesellschaftlichen Teilhabechancen wahren zu können. Sie benötigen, abgesehen von der technologischen Infrastruktur, Zugang zum Erwerb von „erweiterten“ Basisqualifikationen, um sich in einem solchen Umfeld zurechtzufinden. Deshalb sind entsprechende Mechanismen und Strukturen zu etablieren, beispielsweise passende Kurse und Finanzierungsinstrumente dafür.

Literatur

- Arntz, Melanie/Gregory, Terry/Zierahn, Ulrich (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis, OECD Social, Employment and Migration Working Papers 189.
- Bisello, Martina/Peruffo, Eleonore/Fernandez-Macias, Enrique/Rinaldi, Riccardo (2019). How computerisation is transforming jobs: Evidence from Eurofound's European Working Conditions Survey, Seville: European Commission, JRC117167.
- Bonin, Holger/Gregory, Terry/Zierahn, Ulrich (2015). Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Endbericht, ZEW Kurzexpertise (57).
- Bock-Schappelwein, Julia (2016). Digitalisierung und Arbeit, in: Peneder, Michael/Bock-Schappelwein, Julia/Firgo, Matthias/Fritz, Oliver/Streicher, Gerhard (Hg.), Österreich im Wandel der Digitalisierung, WIFO, Wien, 2016, S. 110–126.
- Bock-Schappelwein, Julia (2020). Welches Home-Office-Potential birgt der österreichische Arbeitsmarkt?, WIFO Research Briefs 4/2020, Wien.

- Bock-Schappelwein, Julia/Famira-Mühlberger, Ulrike (2020). Ökonomische Folgen von Schulschließungen, WIFO Research Briefs 18/2020, Wien.
- Bock-Schappelwein, Julia/Famira-Mühlberger, Ulrike, Leoni, Thomas (2017). Arbeitsmarktchancen durch Digitalisierung, WIFO-Gutachtenserie, Wien.
- Bowles, Jeremy (2014). The computerization of European Jobs, Bruegel, Brüssel. <https://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of-european-jobs/>.
- Brzeski, Carsten/Burk, Inga (2015). Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt, ING DiBa Economic Research, Frankfurt.
- Brzeski, Carsten/Fechner, Inga (2018). Die Roboter kommen (doch nicht?). Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt - eine Bestandsaufnahme, ING DiBa Economic & Financial Analysis, Frankfurt.
- CEDEFOP (2018). Insights into skill shortages and skill mismatch. Learning from Cedefop's European skills and jobs survey, Cedefop Reference series 106, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Dengler, Katharina/Matthes, Britta (2015). Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland, IAB-Forschungsbericht (11/2015).
- Dengler, Katharina/Matthes, Britta (2016). Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale nach Geschlecht, IAB-Kurzbericht (24/2016).
- Dörr, Saskia (2020). Praxisleitfaden Corporate Digital Responsibility, Springer Books.
- Egger-Subotitsch, Andrea/Liebeswar, Claudia (2020). Digitale Arbeitswerkzeuge in Büro und Home-Office und erforderliche Kompetenzen. Bericht I zur Studie „Digitale bzw. assistierende Arbeits- und Weiterbildungswerkzeuge am (Online-)Arbeitsplatz“, Studie im Auftrag des AMS Österreich, Wien.
- Frey, Carl Benedict/Osborne, Michael A. (2013). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? University of Oxford.
- Frey, Carl Benedict/Osborne, Michael A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, S. 254–280.
- Harari, Yuval Noah (2018). *21 Lessons for the 21st Century*. London: Jonathan Cape.
- Kihrer, Raffaella (2020). COVID-19: Digitale Exklusion ist Realität, EPALE - E-Plattform für Erwachsenenbildung in Europa, Blog-Beitrag von 29/06/2020 von EPALE Österreich. <https://epale.ec.europa.eu/de/blog/covid-19-digital-exclusion-reality> (abgerufen am 19.2.2021).
- Levy, Frank (2018). Computers and populism: Artificial intelligence, jobs, and politics in the near term, *Oxford Review of Economic Policy* 34(3), S. 393–417.
- Nagl, Wolfgang/Titelbach, Gerlinde/Valkova, Katarina (2017). Digitalisierung der Arbeit: Substituierbarkeit von Berufen im Zuge der Automatisierung durch Industrie 4.0, IHS, Wien.
- Nedelkoska, Ljubica/Quintini, Glenda (2018). Automation, skills use and training, OECD Social, Employment and Migration Working Papers (202).
- Statistik Austria (2013). Schlüsselkompetenzen von Erwachsenen. Erste Ergebnisse der PIAAC-Erhebung 2011/12, Wien.

Suchań, Birgit/Höller, Iris/Wallner-Paschon, Christina (Hrsg.) (2019). PISA 2018. Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich, Leykam, Graz.

Vazquez, Gonzales Ignacia/Milasi, Santo/Carretero Gomez, Stephanie/Napierala, Joanna/Robledo Bottcher, Nicolas/Jonkers, Koen/Goenaga Beldarrain, Xabier (eds.)/Arregui Pabollet, Eskarne/Bacigalupo, Margherita/Biagi, Federico/Cabrera Giraldez, Marcelino/Caena, Francesca/Castano Munoz, Jonatan/Centeno Mediavilla, Isabel Clara/Edwards, John Huw/Fernandez Macias, Enrique/Gomez Gutierrez, Emilia/Gomez Herrera, Maria Estrella/Inamorato Dos Santos, Andreia/Kampylis, Panagiotis/Klenert, David/Lopez Cobo, Montserrat/Marschinski, Robert/Pesole, Annarosa/Punie, Yves/Tolan, Songul/Torrejon Perez, Sergio/Urzi Brancati, Maria Cesira/Vuorikari, Riina (2019). The changing nature of work and skills in the digital age, EUR 29823 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, JRC 117505.