

# Wirkungsebenen der Digitalisierung

Strategisches Foresight  
mit dem AMS-Forschungsnetzwerk (4)

Die Digitalisierung, wie wir sie im Verlauf der letzten 15 bis 20 Jahre bereits erlebt haben und so wie sie voraussichtlich weiter voranschreiten wird, wirkt auf vielfältige Art und Weise nicht nur auf die einzelnen Arbeitsplätze ein, sondern auf die Struktur der Wirtschaft, auf gesamte Wertschöpfungsketten und auf die Arbeitsorganisation.<sup>1</sup> Das Potenzial der Digitalisierung für umfassenden Wandel liegt auch in dem Umstand, dass hier zwei mächtige und miteinander verschränkte, Wirkungsebenen zum Tragen kommen, nämlich a) die Wirkungsebene der Automatisierung und b) die Wirkungsebene der Vernetzung.

Auch wenn diese zwei Wirkungsebenen in der Praxis ineinandergreifen, hilft eine separate Betrachtung dieser beiden Wirkungsebenen, denn die Effekte unterscheiden sich. So fokussieren zum Beispiel jene Studien, die (teils spektakuläre) Arbeitsplatzverluste prognostizierten und medial starke Verbreitung finden, auf die Automatisierungseffekte.

## 1 Effekte der Automatisierung in der Vergangenheit (20. Jahrhundert)

Die Automatisierung, zuerst noch als Mechanisierung, ist keine neue Entwicklung, sondern ein bereits seit Jahrhunderten andauernder Prozess. Ausgehend von der Transformation handwerklicher Arbeit in Manufakturarbeit und industrielle Produktion ging die Entwicklung bis hin zur weitgehend automatisierten Fabrik. Der Einsatz von Maschinen, Fließbändern, Computern und Robotern war schon immer mit Änderungen in der Arbeitsstruktur und Arbeitsorganisation verbunden. Jeder Entwicklungsschritt brachte neue Arbeitsinhalte, aber auch die Substitution von Arbeitsplätzen durch Technik, sprich durch den Einsatz von Maschinen und durch eine »verwissenschaftlichte« Arbeitsorganisation.

Bereits in der Vergangenheit brachte also jede technologische Entwicklung Befürchtungen<sup>2</sup> hinsichtlich dadurch ausge-

löster Arbeitsplatzverluste mit sich. Tatsächlich ist die Bilanz, rückblickend betrachtet, durchmischt. Die Technisierung der industriell geprägten Arbeitsprozesse hat vielfältige Auswirkungen gezeigt. So machte die 2. Industrielle Revolution mit der Etablierung der Massenproduktion eine Vielzahl an Produkten für breite Bevölkerungsgruppen erschwinglich, und trotz zunehmender Automatisierungsmöglichkeiten stieg die Beschäftigung in Österreich auch im Produktionssektor bis in die 1970er-Jahre an. Kostengünstig verfügbare Mikroelektronik leitete die 3. Industrielle Revolution ein.<sup>3</sup> Sie brachte aufgrund dadurch realisierbarer weitreichender Automatisierungspotenziale spürbare Beschäftigungsverluste im Produktionssektor, und die vollautomatisierte Fabrik schien bereits in den 1980er-Jahren in greifbarer Nähe.<sup>4</sup>

## 2 Vernetzung erweitert den Wirkradius der Automatisierung

Die 1980er-Jahre leiteten einen Megatrend ein, der auf die Beschäftigung in der Produktion in den westlichen Industrienationen ebenfalls negative Rückwirkungen zeigte, nämlich die Globalisierung.<sup>5</sup> Die Globalisierung ist untrennbar mit der Informatisierung und Digitalisierung verbunden. Neue Informations- und Kommunikationstechnologien waren die Voraussetzung dafür, dass erstmals global Produktion, Handel und Kapital räumlich getrennt und virtuell wieder vernetzt werden konnten. Damit kam die zweite Wirkungsebene – die Vernetzung – forciert ins Spiel, und in gewisser Weise fügte sie den bis dahin bereits bekannten Wirkungsmechanismen der Automatisierung eine neue Facette hinzu: Die Auslagerung arbeitsintensiver Fertigung, die nicht (kostengünstig) automatisiert werden konnte, in Niedriglohnländer, was in den industrialisierten

1 Vgl. hierfür z.B. Haberfellner / Sturm 2016, Haberfellner / Sturm 2020; Haberfellner 2015.

2 Vgl. hierfür z.B. aus dem Jahr 1956: »Die Roboter kommen«, [www.zeit.de/1956/19/die-roboter-kommen](http://www.zeit.de/1956/19/die-roboter-kommen).

3 Die technologischen Grundsteine dafür wurden jedoch bereits in den 1940er-Jahren gelegt.

4 Vgl. Hessler 2014 und aus dem Jahr 1978 »Uns steht eine Katastrophe bevor«, [www.spiegel.de/spiegel/print/d-40615677.html](http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-40615677.html).

5 Unter anderem verbunden mit dem enormen ökonomischen Aufstieg südostasiatischer Staaten und Chinas und der Auflösung des vormaligen Ostblocks ab Ende der 1980er-Jahre bzw. ab Beginn der frühen 1990er-Jahre.

Ländern zu weiteren Beschäftigungsverlusten in der Produktion führte.

Daneben gab es in den 1980er-Jahren bereits Bestrebungen, die in vielen Unternehmen bereits vorhandenen digitalen Inselösungen in ein großes Ganzes zusammenzuführen, also zu vernetzen. Das damals vorangetriebene Konzept des »Computer Integrated Manufacturing (CIM)« fasste bereits die integrierte Nutzung von Datenbeständen für die Planung, Steuerung und Überwachung der Produktion zusammen.<sup>6</sup> CAD (rechnergestützte Konstruktion) sowie CAM (rechnergestützte Fertigung) waren bereits seit Mitte der 1960er-Jahre im Einsatz. In einer Vorstufe zu dem heute diskutierten Modell der Industrie 4.0 sollte CIM diese Inselösungen miteinander verknüpfen und darüber hinaus administrative Abläufe integrieren. Es zeigte sich jedoch, dass in den 1980er-Jahren die dafür nötige Technik (Internet, integrierte Datenbanken etc.) noch nicht bzw. nicht in der nötigen Reife zur Verfügung standen, um die angepeilte Vernetzung leisten zu können.<sup>7</sup>

Die Vernetzung ist entscheidender Pfeiler des Konzeptes zur Industrie 4.0. Mit den nun zur Verfügung stehenden digitalen Technologien ist es inzwischen – zumindest technisch – möglich, sämtliche Teilbereiche des Unternehmens und damit die Module der Wertschöpfungskette in ihrer Gesamtheit zu vernetzen. Damit eröffnen sich auch neue Möglichkeiten, Unternehmensprozesse zu automatisieren. So können über die (digitale) Kundenbestellung, die Auftragsbearbeitung, die Herstellung des Produktes, die zugehörige Logistik (Zulieferung von Materialien, Auslieferung des Produktes) bis hin zum Kundenservice und zum Marketing alle Teilbereiche des Unternehmens nahtlos miteinander verbunden werden. Diese Möglichkeiten der Vernetzung sind nicht nur auf einen einzelnen Standort eines Unternehmens beschränkt, verschiedene Unternehmensstandorte können so in Echtzeit miteinander verbunden werden. Diese Vernetzungsmöglichkeiten gehen jedoch weit über die innerbetrieblichen Prozesse hinaus. Verschiedene Akteure wie Kunden, Lieferanten, Subunternehmen etc. können gleichermaßen digital miteinander verknüpft und Wertschöpfungsprozesse somit über die Unternehmensebene hinaus automatisiert werden.

### 3 Disruptive Effekte der Vernetzung/Plattformökonomie

In der Vergangenheit hat die Automatisierung Branchen häufig in der Form verändert, dass Prozesse mit einem geringeren Einsatz an menschlicher Arbeitskraft abgelaufen sind. Die grundlegenden Produktionsprozesse und mit dem Produkt verbundene Wertschöpfungsprozesse haben sich deswegen nicht zwangsläufig verändert.

Die neuen Möglichkeiten der Vernetzung und der digitalen Wertschöpfung hingegen verändern ganze Branchen. So genannte »Disruptive Innovationen« zeichnen sich durch ihr Potenzial aus, nicht nur ganze Märkte, sondern auch den Alltag von Menschen grundlegend zu verändern. Viele solcher disruptiver di-

gitaler Innovationen sind heute bereits selbstverständlicher Teil unseres Lebens, wie z.B. das Mobile Internet, E-Mail oder die Nutzung von Cloud-Diensten. Weitere Beispiele, die in unserem Alltag Einzug gehalten haben und gleichzeitig Branchen wesentlich verändert haben, sind die digitale Fotografie oder das Hören von Musik über Download bzw. Streamen anstatt des Auflegens einer Schallplatte oder CD.<sup>8</sup>

Digitale Plattformen weisen dabei ein hochgradig disruptives Potenzial auf, sie können Machtverhältnisse in Branchen und Märkten verändern und damit auch Wertschöpfungsanteile. Sie können das Angebot bündeln, etablierte Anbieter (im Tourismus beispielsweise Reisebüros, Hoteliers) umgehen und haben Zugriff auf riesige Mengen an Kundendaten (Big Data). Sie gewinnen so Einblicke in Kundenpräferenzen und (z.B. im Fall von Buchungsplattformen) in das Mobilitätsverhalten, die ihnen wiederum ermöglichen, ihr Angebot laufend anzupassen.<sup>9</sup> Diese neuen Geschäftsmodelle wirken über die neuen Möglichkeiten der Vernetzung auf Branchenstrukturen ein und erst in weiterer Folge auf die Beschäftigungsstruktur.

Die Plattformökonomie ist inzwischen in praktisch jeder Branche angekommen und ist auch von einer großen Vielfalt gekennzeichnet.<sup>10</sup> Das Europäische Parlament identifiziert in seinem Bericht zu globalen Trends die »Plattformization« des Internet mit dem Entstehen von großen Technologieunternehmen, die nun eine Gatekeeper-Rolle einnehmen, als einen der Megatrends der letzten Dekade.<sup>11</sup> Disruptive Technologien und neue Player auf den Märkten – insbesondere im Bereich der Plattformökonomie – führen zu neuen Machtverhältnissen in den Branchen bzw. lassen zum Teil tradierte Branchengrenzen verschwimmen. Das Ergebnis ist eine große Unwucht in der regionalen Verteilung der Plattformen zwischen den USA, Asien und Europa, die auch die kommenden Jahre bis 2030 prägen wird.<sup>12</sup>

## 4 Quellen und weiterführende Literatur

Bröckl, A. / Bliem, W. (2020): AMS report 147: New Digital Skills – Eine Projektinitiative des AMS. Hg.: AMS Österreich. Wien. Internet: [www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13084](http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13084).

Bröckl, A. / Schmölz, A. (2021): AMS info 530: Digitale Kompetenzen für alle Generationen. Ein Beitrag für die Sozialpartnerrinitiative [www.arbeitundalter.at](http://www.arbeitundalter.at) und die New-Skills-Initiative des AMS Österreich. Hg.: AMS Österreich. Wien. Internet: [www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13512](http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13512).

6 Vgl. Hirsch-Kreinsen 2015, Seite 12.

7 Vgl. Scheer 2012, Scheer 2013; Pfeiffer 2013, Seite 51.

8 Eine Vielzahl disruptiver Innovationen gab es bereits in der Vergangenheit, beispielsweise die Dampfmaschine, den Verbrennungsmotor, das Telefon oder den Transistor.

9 Vgl. Winter 2017.

10 Vgl. VDMA et al. 2018; Eurofound 2018.

11 Vgl. European Parliamentary Research Service 2018, Seite 50.

12 Vgl. »Amerikanische und chinesische Plattformen ziehen europäischen Anbietern weiter davon«, [www.platformeconomy.com/blog/wert-der-plattform-okonomie-steigt-im-ersten-halbjahr-um-1-billion.amp](http://www.platformeconomy.com/blog/wert-der-plattform-okonomie-steigt-im-ersten-halbjahr-um-1-billion.amp). Alphabet ist das Mutterunternehmen von Google.

- Eurofound (2019): Platform work: Maximising the Potential while Safeguarding Standards. Internet: [www.eurofound.europa.eu/publications/policy-brief/2019/platform-work-maximising-the-potential-while-safeguarding-standards](http://www.eurofound.europa.eu/publications/policy-brief/2019/platform-work-maximising-the-potential-while-safeguarding-standards).
- European Parliamentary Research Service (2018): Global Trends to 2035. Economy and Society. Internet: [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/627126/EPRS\\_STU\(2018\)627126\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/627126/EPRS_STU(2018)627126_EN.pdf).
- Haberfellner, R. (2015): AMS report 112: Zur Digitalisierung der Arbeitswelt. Globale Trends – europäische und österreichische Entwicklungen. Hg.: AMS Österreich. Wien. Internet: [www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=11274](http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=11274).
- Haberfellner, R./Sturm, R. (2016): AMS report 120/121: Die Transformation der Arbeits- und Berufswelt. Nationale und internationale Perspektiven auf (Mega-)Trends am Beginn des 21. Jahrhunderts. Hg.: AMS Österreich. Wien. Internet: [www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=12000](http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=12000).
- Haberfellner, R./Sturm, R. (2020): AMS report 145: Dienstleistung 4.0 – Trends und Konsequenzen der Digitalisierung am Beispiel ausgewählter Dienstleistungsbranchen. Hg.: AMS Österreich. Wien. Internet: [www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13250](http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13250).
- Hessler, M. (2014): Die Halle 54 bei Volkswagen und die Grenzen der Automatisierung. Überlegungen zum Mensch-Maschine-Verhältnis in der industriellen Produktion der 1980er-Jahre. In: Zeithistorische Forschungen/Studies in Contemporary History 11 (2014). Seite 56–76.
- Hirsch-Kreinsen H. (2015): Einleitung: Digitalisierung industrieller Arbeit. In: Hirsch-Kreinsen H./Ittermann, P./Niehaus, J. (Hg.) (2015): Digitalisierung der industriellen Arbeit. Die Visi- on Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. Nomos Verlag, Seite 9–30.
- Liebeswar, C. (2021): AMS info 510: Facetten der Digitalisierung in der Arbeitsorganisation und Qualifizierung – Chancen, Herausforderungen, Widersprüche. Überlegungen im Anschluss an aktuelle Studien zur Digitalisierung im Auftrag des AMS Österreich. Hg.: AMS Österreich. Wien. Internet: [www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13329](http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13329).
- Pfeiffer, S. (2013): Arbeit und Technik. In: Hirsch-Kreinsen, H./Minssen, H. (Hg.) (2013): Lexikon der Arbeits- und Industrie-soziologie. Nomos Verlag, Seite 48–53.
- Putz, S./Sturm, R./Bliem, W./Schmölz, A. (Hg.) (2020): AMS report 142/143: Die New-Skills-Gespräche des AMS Österreich – Ein Kompendium aller 35 Interviews von 2017 bis 2020. Wien. Internet: [www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13100](http://www.ams-forschungsnetzwerk.at/deutsch/publikationen/BibShow.asp?id=13100).
- Scheer, A.-W. (2012): Industrie 4.0: Alter Wein in neuen Schläuchen? Internet: [www.august-wilhelm-scheer.com/2012/02/08/industrie-4-0-alter-wein-in-neuen-schlauchen](http://www.august-wilhelm-scheer.com/2012/02/08/industrie-4-0-alter-wein-in-neuen-schlauchen).
- Scheer, A.-W. (2013): Industrie 4.0=CIM reloaded? Hoffentlich nicht! Internet: [www.august-wilhelm-scheer.com/2013/03/11/industrie-4-0-cim-reloaded-hoffentlich-nicht](http://www.august-wilhelm-scheer.com/2013/03/11/industrie-4-0-cim-reloaded-hoffentlich-nicht).
- VDMA / Deutsche Messe / Roland Berger GmbH (2018): Plattformökonomie im Maschinenbau: Herausforderungen – Chancen – Handlungsoptionen.
- Winter, J. (2017): Europa und die Plattformökonomie – Wie datengetriebene Geschäftsmodelle Wertschöpfungsketten verändern. In: Bruhn, M./Hadwich, K. (Hg.) (2017): Dienstleistungen 4.0. Geschäftsmodelle – Wertschöpfung – Transformation. Band 2. Springer Gabler Verlag. Seite 71–90.



**www.ams-forschungsnetzwerk.at**

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

#### **Anschrift der AutorInnen**

Mag.<sup>a</sup> Regina Haberfellner  
Soll & Haberfellner Unternehmens- und Projektberatung  
E-Mail: [office@soll-und-haberfellner.at](mailto:office@soll-und-haberfellner.at)  
Internet: [www.soll-und-haberfellner.at](http://www.soll-und-haberfellner.at)

René Sturm – AMS Österreich  
Abt. Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation/ABI  
E-Mail: [rene.sturm@ams.at](mailto:rene.sturm@ams.at)  
Internet: [www.ams.at/forschungsnetzwerk](http://www.ams.at/forschungsnetzwerk)

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-Qualifikationsstrukturbericht, AMS-Praxishandbücher) zur Verfügung – [www.ams-forschungsnetzwerk.at](http://www.ams-forschungsnetzwerk.at).

Ausgewählte Themen aus der AMS-Forschung werden in der Reihe AMS report veröffentlicht. Der AMS report kann direkt via Web-Shop im AMS-Forschungsnetzwerk oder bei der Communicatio bestellt werden. AMS report – Einzelbestellungen € 6,- (inkl. MwSt., zuzügl. Versandkosten).

Bestellungen (schriftlich) bitte an: Communicatio – Kommunikations- und PublikationsgmbH, Steinfeldgasse 5, 1190 Wien, E-Mail: [verlag@communicatio.cc](mailto:verlag@communicatio.cc), Internet: [www.communicatio.cc](http://www.communicatio.cc)

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

Dezember 2021 • Grafik: Lanz, 1030 Wien • Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn

