

Virtuelle Konferenz in der Reihe „Wissenschaft für Frieden und Nachhaltigkeit“4./5. Dezember 2020, Universität Göttingen:

## **nachhaltig digital – digital nachhaltig:**

# **Das Spannungsverhältnis von Digitalisierung und Nachhaltigkeit**

**Workshop Wirtschaftlicher Strukturwandel in der vierten, industriellen Revolution – Regionalisierung statt Globalisierung?**

**Vortrag: Auswirkungen für die internationale Arbeitsteilung und die Entwicklungsländer. Rainer Engels**

### **Einleitung**

Die vierte industrielle Revolution hat begonnen und wird in den am weitesten entwickelten Industrieländern bis 2035 im Wesentlichen abgeschlossen sein. Laut Fortschrittsbericht der Plattform Industrie 4.0 (2020) nutzen bereits 59 Prozent der deutschen Industrieunternehmen mit mehr als 100 Mitarbeiter\*innen Industrie 4.0-Anwendungen. 73 Prozent der Unternehmen würden im Zuge von Industrie 4.0 nicht nur einzelne Abläufe verändern, sondern ganze Geschäftsmodelle. Das COVID-19-Virus wird diese Entwicklung nicht bremsen, sondern beschleunigen – denn die Digitalisierung erlaubt es uns, besser mit der Krise umzugehen und schneller wieder aus ihr herauszukommen. Die vierte industrielle Revolution ist gekennzeichnet durch eine umfassende Digitalisierung und Vernetzung aller Produktionsstufen bis hin zur selbstlernenden Selbstorganisation in einem Unternehmen (Maschinenlernen, Künstliche Intelligenz, Internet of Things). Die Wirkung wird tiefgreifend und weitreichend sein und hat das Potential, die Art und Weise grundlegend zu verändern, wie in vielen Regionen der Erde Produktion und Konsum von Gütern und Dienstleistungen über die gesamte Wertschöpfungskette und den gesamten Produktlebenszyklus ökonomisch, sozial und kulturell gestaltet werden.

Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) erwartet in seinem Forschungsbericht von 2016 für Deutschland den Verlust von rund 1.500.000 Arbeitsplätzen bis 2025, dem aber die erwartete Schaffung von ebenfalls rund 1.500.000 neuen Arbeitsplätzen gegenübersteht. Die Beschäftigten, die ihre Arbeit verlieren, sind aber nur teilweise für einen der neu entstehenden Arbeitsplätze qualifiziert. Somit erfordert der disruptive Wandel selbst in einem volkswirtschaftlich erfolgreichen Industriestaat enorme Anpassungsanstrengungen.

Dem stehen Länder und Regionen gegenüber, die weder über die entsprechende technologische Basis, Bildungs- und Hochschulstrukturen, erforderliches Investitionskapital oder Eingebundenheit in F&E-Netzwerke verfügen. Dies gilt insbesondere für Sub-Sahara Afrika, aber auch Teile Lateinamerikas oder Zentral- und Südasiens. Aber auch für Schwellenländer ist es nun erkennbar geworden, dass sie kaum mithalten können und wieder stärker abgehängt werden, nach einer Phase

aufholender Entwicklung. Überall dort können die Folgen der Entwicklung zu (sich weiter verschärfenden) existentiellen Krisen führen.

#### These 1: Die Einführung von Industrie 4.0 ist ein disruptiver Prozess

Überall, wo komplexe Produktionsprozesse vorherrschen, wird sich die durch Vernetzung und Künstliche Intelligenz zu Industrie 4.0 weiterentwickelte Digitalisierung durchsetzen. Das gilt in abgeschwächtem Maße auch für Dienstleistungen. Die industrielle Automatisierung ist einer der weltweit dynamischsten Wachstumsmärkte. So sind bereits heute ca. 30% der deutschen Maschinenbauprodukte Software oder Automatisierungstechnik. Im Mittelpunkt dieses Technologieschubs stehen die Automatisierung von immer komplexeren Arbeitsaufgaben und neue intelligente Produktionsverfahren, die miteinander vernetzt sind, Informationen austauschen und teilweise lernfähig sind (Internet der Dinge in Kombination mit künstlicher Intelligenz). Insbesondere in Deutschland wird diese Sicht in der Wirtschaft allgemein geteilt. Dies ist aber keine evolutionäre Weiterentwicklung von Computerisierung und Automation, sondern eine revolutionäre, disruptive Entwicklung. Durch die exponentiell zunehmende Anzahl von Sensoren, die Digitalisierung potentiell aller Dinge und ihre Vernetzung untereinander und mit Menschen wird erstmalig die digitale Steuerung des gesamten Wirtschaftsprozesses über die gesamte Wertschöpfungskette und damit vernetzter Dienstleistungen von Forschung & Entwicklung über Produktdesign und Marketing über die Produktion bis hin zu Recycling und Entsorgung ermöglicht. Künstliche Intelligenz (KI) könnte einen echten Sprung in der globalen Produktivität bewirken – eine Säule der 4. Industriellen Revolution – mit erheblichen Auswirkungen auf die Menschheit und den Planeten, ähnlich bedeutsam wie Wasserdampf und Elektrizität. Es besteht ein großes Potential, gesellschaftlichen Nutzen für die menschliche Wohlfahrt hervorzubringen, aber die Risiken von Schäden sind ebenfalls hoch, so die OECD. Im schlimmsten Fall könnte sie für schändliche und zerstörerische Zwecke eingesetzt werden. Welcher Pfad genommen wird, hängt stark von politischen Entscheidungen ab. Die Unternehmen sind herausgefordert, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

#### These 2: Auf globaler Ebene werden Arbeitsplätze verloren gehen, insbesondere in Schwellenländern

Digitalisierung, Vernetzung und künstliche Intelligenz führen tendenziell zu schlechter abgesicherten und schlechter bezahlten Jobs (insbesondere bei den Plattformökonomien) und bewirken durch eine Erhöhung der Gesamtproduktivität, insbesondere aber der Arbeitsproduktivität, eine massive Veränderung der Jobbeschreibungen. Einfache Arbeiten, zunehmend aber auch komplexere und kreativere Arbeitsabläufe, werden durch Maschinen erledigt. Gleichzeitig entstehen auch neue, technisch anspruchsvollere Jobs, allerdings in der Regel nicht in der gleichen Anzahl. Anders als beim Übergang von der Agrargesellschaft zur Industriegesellschaft und des Übergangs in die Dienstleistungsgesellschaft betrifft der digitale Wandel alle drei Sektoren gleichermaßen, so dass – wenn politisch nicht gegengesteuert wird – netto immer mehr Jobs verloren gehen. Nach den zunächst sehr negativen Prognosen durch Frey & Osborne 2013 gibt es in jüngerer Zeit auch differenziertere Stimmen von Boston Consulting bis zur Hans-Böckler-Stiftung, die

zumindest für Industrieländer mittelfristig Entwarnung geben, etwa die Stiftung Marktwirtschaft, McKinsey und die Weltbank-Gruppe. Für Entwicklungsländer sieht die Situation düsterer aus und mittelfristig werden gerade die bisher vielversprechenden Schwellenländer besonders leiden. Das ODI schaut in diesem Zusammenhang exemplarisch auf den Zusammenhang von KI und Robotern. Im Kontext des [durch moderne Technologien erzielten] Produktivitätseffektes ist es wichtig festzuhalten, dass der Fortschritt bei KI zur Entwicklung von modernen Robotern geführt hat, die in der Lage sind, Strukturen zu erkennen, was ihnen erlaubt, Arbeit in einem breiteren Aufgabengebiet zu ersetzen, einschließlich komplexerer und kognitiver Aufgaben. Es gibt bereits Evidenz, dass Jobs mit mittlerem Ausbildungsniveau ausgehöhlt und ein bedeutender Anteil von Routine-Aufgaben ersetzt werden, so das ODI. Es ist außerdem sehr wichtig zu realisieren, dass die Umschichtung von Arbeit aus einem Sektor in einen anderen insbesondere sehr schwierig sein könnte in Arbeitsmärkten von Entwicklungsländern, wie zum Beispiel Indien, das massive Arbeitsmarkt-Störungen gewärtigt.

These 3: Globale Wertschöpfungsketten strukturieren sich neu im Sinne von Reshoring

Die Digitalisierung hat das Potential, der bestehenden Globalisierung entgegenzuwirken oder sie zu verstärken. Das hängt sehr stark davon ab, wie sich wichtige Wirtschaftsnationen politisch entscheiden. Unter normalen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ist die internationale Arbeitsteilung die effizienteste Produktionsweise, vorausgesetzt, alle Produktionsfaktoren sind mobil. Das trifft für den Faktor Arbeit aber schon in normalen Zeiten nicht zu und COVID-19 hat gezeigt, dass die Resilienz der Wirtschaft in Krisen auch von der Sicherheit der Lieferfähigkeit und der Offenheit der Handelswege abhängt, so dass ein gewisses Maß an Regionalisierung und sogar Re-Nationalisierung rational sein kann. Die Digitalisierung kann dies unterstützen. McKinsey schätzt diesen Effekt (nach COVID-19) so ein, dass – wenn man industrielle Wirtschaftsentscheidungen und nationale Politikprioritäten berücksichtigt – 16 bis 26 % der globalen Warenexporte im Wert von 2,9 Trillionen bis 4,6 Trillionen US\$ in den nächsten 5 Jahren das Produktionsland wechseln, falls Firmen ihre Liefernetzwerke restrukturieren. Das ist zwar noch recht ungenau, aber mitten in der COVID-19-Pandemie ist das kaum anders zu erwarten. Die Größenordnung übersteigt aber die Exporte aus Entwicklungsländern und wird für diese hochrelevant werden. Eine weitere Zahl verstärkt diesen Eindruck: 93 % der CEOs von Leitfirmen globaler Wertschöpfungsketten planen, die Resilienz zu erhöhen. Eine ähnliche Analyse vollzieht die Europäische Zentralbank, die eine drastische Transformation globaler Wertschöpfungsketten im nächsten Jahrzehnt prognostiziert. Die Wettbewerbsfähigkeit von Produktionsstandorten ändert sich dadurch weltweit erneut erheblich. Produktion in Industrieländern wird wieder wettbewerbsfähig, da der Standortfaktor Arbeitskosten an Bedeutung verliert und Faktoren wie politische und Energiesicherheit sowie insbesondere Markt-/Kundennähe relativ an Bedeutung gewinnen. Die Verlagerung von Produktion in Schwellen- und Entwicklungsländer wird damit zumindest zum Teil rückgängig gemacht werden (reshoring), da Lohnveredelung tendenziell an Bedeutung verliert. Kurze Lieferwege und Qualitäts- und Sicherheitsüberlegungen werden wichtiger als sich reduzierende Kostenvorteile, bei gleichbleibenden Risiken vor allem in den ärmeren Entwicklungsländern. Auch wenn

die digitale Teilhabe von Nutzern aus Entwicklungsländern vor allem im gewerblichen Bereich noch gering ist und z.B. der Einsatz von Robotern in Entwicklungs- und Schwellenländern erst bei rund 3% der Arbeitsplätze liegt, ist die Wachstumsdynamik der Digitalwirtschaft und der digitalisierten Wirtschaft auch in Entwicklungsländern enorm und die mittelbaren Folgen schwerwiegend.

#### These 4: Regionale Märkte entstehen für regionale Wertschöpfungsketten

Individualisierte Produktion und Automatisierung können aber auch regionalere Produktion effizienter machen, so dass diese sich an Standorten in der Nähe zahlungskräftiger Kunden, auch in urbanen Zentren von Entwicklungs- und Schwellenländern rentieren könnte. Laut UNCTAD ist noch nicht klar, wie sich Digitalisierung auf Wertschöpfungsketten auswirken wird, und ob diese Auswirkungen immer gleich aussehen. Einerseits könnte zunehmende Digitalisierung weniger Präsenz des Investors im Zielland erforderlich machen. Andererseits könnte es digitale, mehr kundenorientierte Produkte & Dienstleistungen näher am Kunden geben. Es entstehen auf jeden Fall neue Akteure, die nicht mehr Produkte verkaufen, sondern Dienstleistungen erbringen, die lizenziert werden. Die Einbindung lokaler Unternehmen ist also möglich, aber nicht zwingend - ein Ausschluss Vieler durch höhere Qualitätsanforderungen ist leider auch möglich.

#### These 5: Nur wenige Industrieländer profitieren von der Digitalisierung

Schwellenländer fallen im Prozess der Digitalisierung wieder zurück, die hohen Anforderungen an die Technik und die Daten können nur wenige Industrieländer erfüllen. Ein Beispiel ist die Halbleiter-Industrie. Diese Wertschöpfungskette wird dominiert von den USA, Taiwan, Südkorea, Japan, Europa und, in zunehmendem Maße, China. Hallward-Driemeier und Nayyar von der Weltbank-Gruppe sehen neue Technologien wie KI und sich ändernde Eigenschaften der Globalisierung als einen erheblichen Negativfaktor für eine industrielle, Export-orientierte Entwicklung in Schwellen- und Entwicklungsländern. Insbesondere die Kombination aus Produktivitätswachstum und Beschäftigungsförderung werde ihre Versprechen nicht halten können.

#### These 6: Digitalisierung sollte die Lebensbedingungen von Bergarbeitern verbessern

Automation und Robotik ermöglichen heutzutage zumindest prinzipiell die Gewinnung von Rohstoffen ohne harte körperliche Arbeit, insbesondere aber unter Vermeidung von Kinderarbeit. Gleichzeitig erlaubt die Digitalisierung eine lückenlose Rückverfolgbarkeit und Erfassung von Rohstoffen. Daher ist es für Hersteller von Technologiegütern mit entsprechenden Rohstoffen zumutbar und erwartbar, dass sie menschenrechtliche Standards uneingeschränkt einhalten. Automation führt im Rohstoffextraktionssektor bereits heute einerseits zu Arbeitserleichterung und andererseits zu Arbeitsplatzverlusten. Eine große Chance stellt die vereinfachte Rückverfolgbarkeit von Rohstoffen dar: Wenn nur noch zertifizierte Rohstoffe mit gesicherter Herkunft vermarktet werden dürfen, könnte dies zumindest einem Großteil der übelsten Praktiken Einhalt gebieten. Ein Einsatz in kleinen, informellen Minen könnte auch zu einer Verringerung von Kinderarbeit und Sklaverei führen. In der Vergangenheit hat Rohstoffreichtum nicht zu einer Verbesserung der Lebensbedingungen der lokalen Bevölkerung geführt. In rohstoffexportierenden

Ländern Afrikas sind beispielsweise durchschnittlich 3% mehr Menschen Analphabeten und haben eine 4,5 Jahre geringere Lebenserwartung als in nicht primär rohstoffexportierenden Staaten Afrikas. Auch sind Frauen und Kinder schlechter ernährt. Die Integration von Automatisierung und Technologie könnte sich bei entsprechender Politikgestaltung positiv für die rohstoffproduzierenden Länder auswirken. Notwendige Voraussetzung hierfür ist aber, dass es gelingt, die Rohstoffrenditen effektiv für nationale Entwicklungsprozesse zu nutzen.

These 7: Digitaler Handel (e-Commerce, Handel mit digitalen Dienstleistungen) nimmt enorm zu

Der Prozess des digitalen Wandels umfasst sowohl die Produktion im engeren Sinne als auch Logistik und industrienaher Dienstleistungen. Die steigende Komplexität der Wertschöpfungs- und Logistikkette, vereinfachtes Schnittstellenmanagement, intelligente Infrastruktur sowie die IT-unterstützte Zusammenführung von Verkehrs- und Warenströmen werden eine Substitution der Produktionsmobilität durch Digitalisierung und neue Logistikkonzepte zur Folge haben und Investitionskonzepte des 20. Jahrhunderts unwirtschaftlich erscheinen lassen. Die COVID-19 Pandemie hat dies noch einmal deutlich werden lassen. Der digitale Handel nimmt einen immer größeren Anteil der gesamten Handelsströme ein. Dies spielt eine bedeutende Rolle, da der digitale Handel es Verbraucher/-innen und Produzent/-innen erleichtert, zueinander zu finden und oft dazu beiträgt, die Transaktionskosten zu senken. Dies eröffnet insbesondere KMUs zusätzliche Geschäftsmöglichkeiten. Auch die Weltmarkteinbindung wird so erleichtert. Die Bedingungen für die Einbindung breiter Teile der Bevölkerung in die Produktion digitaler Dienstleistungen wird zumindest nicht erschwert. Für eine klimaneutrale Entwicklung ist der Mobilitätssektor der vom bisherigen CO<sub>2</sub>-Ausstoß her wichtigste und am wenigsten transformierte Sektor, obwohl die Technologien vorhanden sind.

These 8: im digitalen Zeitalter ist Armut nicht mehr akzeptabel

Ziel der Wirtschaft ist es, niemanden in Armut zurückzulassen und für alle einen parlamentarisch definierten, zumindest akzeptablen Wohlstand zu generieren. Ursache für Armut ist heutzutage kein absoluter Mangel, sondern unzureichende Verteilung. Dies ist im digitalen Zeitalter nicht mehr akzeptabel. Daraus leiten sich nationale und internationale Verpflichtungen für alle Regierungen zur Umverteilung ab. Damit eine Umverteilung zu den Armen gerecht und demokratisch legitimiert erfolgen kann, bedarf es der genauen Erfassung von Vermögensdaten. Anders als Einkommensdaten oder Warenumsätze oder Warenhandelsströme werden diese Daten in den meisten Ländern und für die meisten Vermögenskategorien nicht erfasst, was eine politische Entscheidung ist. Parlamente, Steuerbehörden und Statistikämter müssen für die umfassende Verfügbarkeit von Vermögensdaten, insbesondere Finanzkapital, gewährleisten. Dies ist technologisch problemlos möglich, wie die Erfassung der Finanztransaktionen zur Abschöpfung der Quellensteuer beweist.

These 9: Digitalisierung sollte helfen, planetare Belastungsgrenzen einzuhalten

Unser derzeitiges Wirtschaftssystem überschreitet mehrere planetare Belastungsgrenzen gleichzeitig. Die „neue“, digitale Denkweise sollte nicht nur eine bessere Welterklärung liefern, sondern auch bei der Lösung dieser realen Probleme

helfen. Unter anderem bedarf es der Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch. Digitalisierung und Künstliche Intelligenz (KI) sind unabdingbar, um dieses Ziel zu erreichen. Es gibt Evidenz, dass die Informations- und Kommunikations-Technologie alleine 2030 bis zu 20 % Reduzierung der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen vom Niveau 2015 erreichen kann, so stellt es die Weltbank 2020 fest. Was läge also näher, als diese Werkzeuge schleunigst und im großen Stil auf die drängendsten Herausforderungen anzuwenden, mit denen diese Zivilisation jemals konfrontiert war? Also insbesondere auf die menschengemachte Erderwärmung, die den Rahmen für alle anderen aktuellen Umweltkrisen aufspannt? Sollte uns nicht dort die Maschinenintelligenz weiterhelfen, wo der Menschenverstand offensichtlich versagt? Dies muss aber auch politisch so gesteuert werden, sonst verstärkt die Digitalisierung nur bestehende Wachstumstrends. Der Wissenschaftliche Beirat Globale Umweltfragen (WBGU) hat nüchtern festgestellt, dass die Digitalisierung von Wirtschaft und Alltag sich bislang nur marginal an Nachhaltigkeitsaspekten orientiert. Die digitalen Ressourcen und Projekte werden bisher überwiegend für konventionelles Wachstum auf etablierten Märkten im internationalen Wettbewerb eingesetzt. Die Notwendigkeit der Nutzung der Digitalisierung für eine zukunftsfähige Klimapolitik sieht auch die Weltbank: sie fordert eine digitale Transformation, um die transformative Kraft der digitalen Technologien freizusetzen, sowohl für Emissions-Senkung und Resilienz über alle Sektoren hinweg als auch, um die großen und wachsenden Emissionen des Digitalsektors selbst zu reduzieren .

These 10: KI kann helfen, klimaschädliche Rohstoffe im Boden zu belassen

Insbesondere energetische fossile Rohstoffe, aber auch andere knappe Rohstoffe stehen vor der Entscheidung, zumindest teilweise in der Erde gelassen zu werden, um die Kapazitäten nicht überzustrapazieren und den Klimawandel zu bremsen. Die Künstliche Intelligenz sollte hier für Optimierungsstrategien genutzt werden. Schwer vorhersagbar ist, in welcher technologischen Geschwindigkeit der „Peak“ (Fördermaximum) wichtiger Ressourcen auf der Erde zu einer Substitution durch weniger knappe oder erneuerbare Ressourcen führen wird. Klar ist demgegenüber, dass der nach wie vor wachsende Energie- und Rohstoffverbrauch (v.a. durch das Wachstum in den Schwellenländern), mit Hilfe von Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz die Umsetzung von Konzepten zur Ressourcen- und Energieeinsparung (einschließlich Recycling und Nebenstoffstromnutzung) betriebs- und volkswirtschaftlich effizienter werden lässt und dies dadurch tendenziell leichter durchgesetzt werden kann.