



Munich Personal RePEc Archive

# **Digital transformation: Technical innovation needs more than good technology!**

Heng, Stefan

Cooperative State University Baden-Wuerttemberg

3 June 2021

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/113768/>  
MPRA Paper No. 113768, posted 16 Jul 2022 15:42 UTC

# Digitale Transformation: Technische Innovation braucht mehr als gute Technik!

---

*Stefan Heng*

Wirtschaftsinformatik & Management 2021 • 13 (5): 344–355

<https://doi.org/10.1365/s35764-021-00356-5>

Angenommen: 13. August 2021

Online publiziert: 20. September 2021

© Der/die Autor(en) 2021

## Enorm große Erwartungen geschürt

Unternehmen streben danach, effizienter zu werden. Dafür optimieren sie ihren Wertschöpfungsprozess – insbesondere über Standardisierung und Automatisierung. Beispielsweise nimmt die Automobilproduktion seit Henry Fords Fließbandproduktion in den Augen der Öffentlichkeit hier eine Vorreiterposition ein. Doch diese Erkenntnisse zum Streben der Unternehmen nach Effizienz sind keinesfalls neu und längst auch in den Lehrbüchern zur Einführung in die Wirtschaftswissenschaften hinlänglich beschrieben.

Neu für die Entwicklungen unsere Zeit, also die digitale Transformation, ist jedoch, dass sich bei sich immer weiter verkürzenden Innovationszyklen nun der Raum neuer Möglichkeiten massiv ausweitet. Diese Ausweitung bezieht sich sowohl auf das Angebot neuer Güter und Dienstleistungen als auch auf den Wertschöpfungsprozess selbst. So ist in vielen Wirtschaftsbe-reichen zu erkennen, dass die Digitalisierung die Wertschöpfungsstruktu-ren fundamental verändert.

## Radikaler Wandel im Verhältnis Mensch vs. Maschine

Für den Begriff der digitalen Transformation hat sich keine allgemeingültige Definition durchgesetzt. Je nach Provenienz beschreiben die Analysten die aktuellen Vorgänge mit Begriffen wie Industrie 4.0, vierte industrielle Revolution, Integrated Industry, Industrial Internet, Internet of Things and Services, Second Machine Age oder – und von der Informatik kommend – Cyber Physical System (CPS) beziehungsweise digitaler Zwilling.

Aber was zeichnet die digitale Transformation in der Wertschöpfung nun aus? Gemeint ist damit aber nicht weniger als die vollständige Automatisierung der gesamten Wertschöpfungskette über alle Beteiligten und die gesamte Produktlebensdauer hinweg. Relevante Informationen sollen medienbruchfrei in Echtzeit zwischen Mensch, Maschine und Werkstück, vom Rohmaterial bis hin zum Endverbraucher und noch weiter bis zum Entsorger fließen. Somit stellen alle im Gesamtprozess beteiligten Akteure, Maschinen und Werkstücke von der Wiege bis zur Bahre des Produktes alle notwendigen Informationen zur Verfügung. Diese Informationen erreichen dann unverfälscht und rechtzeitig jeweils die Stelle – namentlich die Maschine – in der Wertschöpfung, die sie gerade für ihre automatisierte Entscheidung benötigt.

Der Mensch bleibt im typischen Entscheidungsprozess hier schon allein deshalb weitgehend außen vor, weil er die Informationsflut gar nicht so schnell vollständig verarbeiten könnte und somit eher durch irrationale diskretionäre Eingriffe als Störfaktor erschiene. Diese Grundidee der digitalen Transformation wandelt also das Verhältnis Mensch und Maschine radikal.

So kooperierte das deutsch-chinesische Robotik-Unternehmen Kuka 2016 mit dem Verein Lebenshilfe, der behinderte Menschen im Arbeitsleben integrieren will. Bei dieser Kooperation wurden in den Werkstätten geistig behinderter Menschen in Limburg Kuka-Roboter eingesetzt, um Vorarbeiten für regionale Automobilzulieferer ausführen.

**Prof. Dr. Stefan Heng** (✉)

ist Autor, Vortragsredner, Professor für Digitale Medien, Duale Hochschule Baden-Württemberg in Mannheim, Fakultät Wirtschaft, Coblitzallee 1–9, 68163 Mannheim +49 621 4105-1183 [stefan.heng@dhbw-mannheim.de](mailto:stefan.heng@dhbw-mannheim.de) <http://www.mannheim.dhbw.de/profile/heng> [stefan.heng@dhbw-mannheim.de](mailto:stefan.heng@dhbw-mannheim.de)

<sup>1</sup>Duale Hochschule Baden-Württemberg, Mannheim, Deutschland

## Zusammenfassung

- Die digitale Transformation in all ihren Facetten ist keinesfalls allein eine Frage der Ingenieurwissenschaften. Stattdessen muss das Thema in seinen vielfältigen Dimensionen begriffen werden. Dies gilt insbesondere auch hinsichtlich des Faktors Mensch und dem personalwirtschaftlichen und politischen Zusammenhang.
- Das Thema hat eine deutliche geopolitische Dimension mit enormer Sprengkraft. So versucht China über eine Vorreiterrolle bei der Technik auch einen strategischen Vorteil im geopolitischen Systemwettbewerb zu erlangen. Die Chancen, vor allem aber auch die Risiken einer solchen Positionierung Chinas bleiben in den Gremien der westlichen Wirtschaft und Politik bislang immer noch allzu oft ausgeblendet.

In diesem Zusammenhang formuliert der in Digitalisierungsfragen bekannte Journalist Sascha Lobo (05.09.2019, DIE ZEIT, Wenn die Roboter kommen) für die Automatisierung in der digitalen Transformation eine neue, durchaus provokante Regel. Diese Regel lautet: „Je klüger die Maschine, desto weniger gut ausgebildet muss die Person sein, die an oder mit ihr arbeitet – und desto geringer die Personalkosten.“

Die Grundidee des digitalen Wandels ist damit überaus radikaler als die Grundideen der industriellen Revolutionen zuvor. Damit wird hier auch überdeutlich, dass die Fragen der digitalen Transformation weit über die Informatik hinausgehen und unmittelbar auch die Soziologie, Psychologie und die sozialen Sicherungssysteme betreffen.

## Nicht nur mehr Effizienz, sondern auch Weiterentwicklung des Angebotes

Entsprechend beschränkt sich der Wandel in den Unternehmen nicht allein auf die Fertigung, sondern erfasst alle Betriebsteile, von der Logistik, über Marketing und Supply Chain Financing, bis hin zu Arbeitsorganisation und Personalentwicklung.

So eröffnet die digitale Transformation in den Unternehmen völlig neue Möglichkeiten, die weit über das vornehmliche Ziel steigender Effizienz durch sinkende Kosten in der Fertigung hinausgehen. Die Digitalisierung eröffnet den Unternehmen die Möglichkeit, ihr Angebotsspektrum auszuweiten und auf die individuellen Bedürfnisse des einzelnen Kunden auszurichten.

## Vier Hebel beim kundenzentrierten Angebot

Diese Verbesserung des kundenzentrierten Angebots kommt vor allem über folgende vier Hebel zustande: hohe Flexibilität in der Fertigung, kostengünstige Fertigung kleinster Losgrößen, kurze Vorlaufzeiten bei der Umstellung der Produktion und wachsende Dienstleistungsanteile beim Angebot haptischer Produkte.

Mit der digitalen Transformation werden die neuen Geschäftsprozesse hoch flexibel gegenüber Abweichungen vom Standardfall. Diese Flexibilität wird dadurch erreicht, dass alle für die Fertigung relevanten Elemente – von den Maschinen und Einzelteilen bis hin zu den Transportfahrzeugen – selbst organisiert kurzfristig auf Änderungen der Nachfrage oder Ausfälle innerhalb der Wertschöpfungskette reagieren.

Passend dazu ermöglicht die digitale Transformation, das Produkt in Einzelfertigung auf die individuellen Kundenwünsche zuzuschneiden (Losgröße 1). Dies geschieht dann zu Kosten, die bislang nur die Massenproduktion ermöglichte. Somit kann dann auch das speziell angepasste Produkt zum deutlich niedrigeren Preis dem Kunden angeboten werden.

Dies baut auch darauf, dass sich die Vorlaufzeiten bei der Umstellung der Produktion wesentlich verkürzen. Dies wird dadurch erreicht, dass alle relevanten Teile und Daten medienbruchfrei, fehlerfrei und in Echtzeit an genau jenem Ort vorliegen, an dem sie gerade benötigt werden. Die Idee des

Just-in-Time der 1990er-Jahre wird also mit der digitalen Transformation und speziell mithilfe des digitalen Zwillings vervollkommen.

Daneben ermöglicht die digitale Transformation beim Angebot auch eine größere Kundenzentrierung. Dies geht damit einher, dass der Dienstleistungsanteil beim Angebot haptischer Produkte steigt. Das heißt neben der Hardware selbst bietet der Hersteller dem Kunden nun auch immer mehr passende Komponenten aus dem Dienstleistungsbereich an. Hier dreht sich derzeit viel um die vorausschauende Wartung („predictive maintenance“). Diese soll teure Ausfallzeiten vermeiden, indem sie bereits im Vorhinein bald auftretende Defekte erkennt und dann auch verhindert. In der Konsequenz wird sich das ergänzende Dienstleistungsangebot alsbald deutlich ausweiten und das haptische Produkt von der Wiege bis zur Bahre über seine gesamte Lebenszeit begleiten – von der Beratung vor dem eigentlichen Kauf bis hin zur Entsorgung am Ende der Produktlebenszeit.

### **Digitalisierung und der Mut zu attraktiven Arbeitsbedingungen**

Doch trotz der überaus faszinierenden Technik können die Vorteile der digitalen Transformation in den Unternehmen nur dann tatsächlich erreicht werden, wenn die Mitarbeitenden zur jeweiligen Aufgabe vor Ort passen. Das heißt, die Mitarbeitenden zum einen die geforderten Kompetenzen und die geforderte Flexibilität mitbringen. Zum anderen müssen sie aber auch bereit sein, sich permanent weiterzubilden. Darüber hinaus müssen sie auch tatsächlich hinter dem Gesamtkonzept der digitalen Transformation im Unternehmen stehen. Mit diesen durchaus hohen Hürden rücken unmittelbar die Arbeitskonditionen als wesentliches Argument bei der Personalakquise in den Blick. Die Arbeitskonditionen insbesondere für die Generation Z, also die nach 1997 Geborenen, stellen ein immer wichtigeres Argument bei der Arbeitsplatzentscheidung dar. Das Unternehmen der nahen Zukunft muss nämlich nicht nur Karrieremöglichkeiten und gute Entlohnung bieten, sondern vor allem auch attraktive Konditionen, die zu den Lebensphasen des Arbeitnehmers passen. Dabei geht es auch um selbstbestimmtes, räumlich und zeitlich flexibles Arbeiten in der nachindustriellen Ära nach der Coronapandemie. Die Unternehmen sind also gefordert, attraktive Arbeitskonditionen und Entscheidungsstrukturen zu schaffen. Nur so kann es angesichts eines immer virulenteren Fachkräftemangels im „war for talents“ gelingen, passende Talente für sich zu gewinnen. Die Unternehmen müssen hier also mutig sein und beispielsweise Möglichkeiten, die sich mit den Corona-Shutdowns offenbarten, auch nach der Pandemie weiter anbieten. Junge Leistungsträger, die die Digitalisierung vorantreiben wollen, orientieren sich bei Weitem nicht nur an der Höhe des Gehalts. Dies scheint leider noch nicht überall in Gänze angekommen zu sein.

### **Vielfältige Herausforderungen bei technischen Aspekten**

Jedoch werden sich all diese Entwicklungen der digitalen Transformation keineswegs immer im für alle Beteiligten ruhigen Fahrwasser, wohlgeordnet

## **Kernthese 1**

Die digitale Transformation eröffnet enorme Vorteile für Unternehmen und Gesellschaft insgesamt. Diese betreffen die hohe Flexibilität in der Fertigung, die kostengünstige Fertigung kleinster Losgrößen, die kurzen Vorlaufzeiten bei der Umstellung der Produktion, die wachsenden Dienstleistungsanteile beim Angebot haptischer Produkte und auch die Arbeitskonditionen als Argument der Personalakquise.

---

und linear stetig hin zum Positiven vollziehen. Stattdessen werden Innovationen zunächst eher stotternd, dann aber immer schneller voranschreiten. Eine solch nichtlineare Entwicklung ist durchaus typisch für disruptive Innovationen.

So müssen etliche Herausforderungen auf technischer Ebene angegangen werden, um die in Aussicht stehenden enormen Vorteile tatsächlich zu realisieren. Diese Herausforderungen liegen beispielsweise bei Datenschutz und Datensicherheit, der Standardisierung der Systeme und dem Ausbau einer leistungsfähigen IT-Infrastruktur innerhalb und vor allem auch außerhalb der Werkstores.

Die aktuelle Coronapandemie und Naturkatastrophen haben überall auch als Brennglas gewirkt. Namentlich in Deutschland offenbarten sich jahrzehntelange Versäumnisse. Die Diskrepanz zwischen Anspruch und Wirklichkeit im Bereich innovativer Technik wurde hier überdeutlich. Beispiele sind hier mannigfaltig: von der Corona-Warn-App, die nach langer Entwicklung dann als zahloser Tiger im Kampf gegen die Pandemie erschien, über die nicht kompatiblen Systeme bei den Gesundheitsämtern, die eine schnelle unverfälschte statistische Erfassung von Krankheitsfällen verhindern, aber auch den sogenannten digitalen Impfausweis, der dann lediglich einen QR-Code für die Coronaimpfung darstellt, bis hin zu technischen Mängeln beim zivilen Katastrophenschutz, die etliche nicht gewarnte Menschen bei der verheerenden Überschwemmung in der Nacht des 16.07.2021 in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen das Leben kosteten. Denn während man beispielsweise in den Niederlanden und auch selbst in Schwellenländern die Bevölkerung zu warnen weiß (z. B. über Cell Broadcast), hatte man sich in Deutschland diesbezüglich wenig vorbereitet. Zudem musste man im Nachgang der Katastrophe in den betroffenen Gebieten dann auch noch länger mit zusammengebrochenen Mobilfunknetzen zurande kommen. Mit einer Mischung aus blockierender Bürokratie, Sparzwängen und dem Glauben, für alles erst eine perfekte, selbst konstruierte Lösung haben zu müssen, bevor man eine Neuerung einführt, verstellt sich Deutschland gerade selbst den Weg bei der digitalen Transformation.

Dies zeigt beispielsweise der Digital Quality of Life Index (DQL-Index) von Surfshark, einem britischen Tech-Unternehmen im Feld der Netzsicherheit. Dieser DQL-Index vergleicht 85 Länder im Jahr 2020. Dabei stehen Dänemark, Schweden und Kanada ganz oben, Pakistan, Algerien und Honduras ganz unten im Ranking. Deutschland erringt unmittelbar hinter Estland, Österreich und der Schweiz beziehungsweise unmittelbar vor Neuseeland, Spanien und Australien immerhin den 16. Platz des DQL-Indexes. Dabei schneidet Deutschland vor allem deshalb nicht schlechter ab, weil es beim Datenschutz ausgiebig punkten kann. Hätte der DQL-Index dagegen die Fragen nach Qualität und Zugangsmöglichkeit des Internets schwerer gewichtet, wäre für Deutschland eher Platz 30 herausgekommen. Ein solches Ranking-Ergebnis liegt sicherlich weit unterhalb des Anspruches, den Deutschland bei Hightech an sich selbst stellt.

## Investitionen in Datenschutz und Datensicherheit sind schwer zu vermitteln

Der mit der digitalen Transformation verbundene intensive Datenaustausch macht die beteiligten Unternehmen zu attraktiven Zielen für Hacker-Angriffe. Bei solchen Angriffen geht es nicht nur um den Diebstahl relevanter Daten, sondern auch um Erpressung und Unternehmenssabotage – durchaus auch staatlich gelenkter Sabotage. Überaus wesentypisch birgt die digitale Transformation also schwerwiegende Risiken für einzelne Unternehmen, aber auch die Gesellschaft. Einen kleinen Vorgeschmack gibt hier beispielsweise die Trojaner-Attacke, die am 10.02.2016 das Informationssystem des Lukaskrankenhauses in Neuss adressierte. Über mehrere Tage legte diese Attacke das Krankenhaus samt Notaufnahme lahm. Dies verursachte allein vor Ort unmittelbare Kosten von rund einer halben Million Euro.

Jedes einzelne Unternehmen wäre damit gut beraten, hinreichende technische Abwehrsysteme aufzubauen und dann auch nachhaltig aktuell zu halten. Als solcher Hygienefaktor ist die IT-Sicherheit aber zunächst teuer und in „friedlichen Zeiten“ scheinbar unproduktiv. Demnach sind solche Investitionen ohne konkrete Angriffe auf das eigene Unternehmen oder das unmittelbare Umfeld den Shareholdern selten zu vermitteln. Allzu oft verschweigen die geschädigten Unternehmen solche Vorfälle und zahlen auch stillschweigend Lösegeldforderungen von Erpressern, ohne die Ermittlungsbehörden einzuschalten.

## Service-Level-Investitionen in Datenschutz und Datensicherheit sind schwer zu vermitteln

Beim Austausch und der Verarbeitung von Daten sollten die in der Wertschöpfungskette beteiligten Unternehmen prüfen, inwiefern kritische Daten nicht nur die eigenen Werkstores verlassen, sondern geografisch sogar irgendwann den heimischen Rechtsraum – beispielsweise über Subkontraktoren oder die Filialen multinationaler Unternehmen. Die Konsequenzen solcher internationalen Datentransfers werden allzu oft ausgeblendet. Dies gilt insbesondere, falls Systeme in all ihren Verzweigungen in solchen Rechtsräumen angesiedelt sind, in denen der staatliche Zugriff auf sensible private Daten über das individuelle Schutzrecht von Personen, Institutionen und Unternehmen gestellt wird. Solche wesentlichen Eingriffe sehen beispielsweise das chinesische Nachrichtendienstgesetz, aber auch das US-amerikanische Heimatschutzgesetz durchaus vor.

## Herausforderungen auch bei rechtlichen, organisatorischen und geopolitischen Aspekten

Doch als wären all die technischen Herausforderungen nicht ausreichend, stehen vor dem Erfolg der digitalen Transformation auch noch Herausforderungen auf rechtlicher, organisatorischer und handelspolitischer Seite. Diese Herausforderungen betreffen:

## Kernthese 2

Die vordringlichen Aufgaben bei der digitalen Transformation reichen von Fragen hinsichtlich Datenschutz und dem Ausbau öffentlicher Infrastruktur, über den Einigungsprozess bezüglich des IT-Ökosystems und der Integrationstiefe der Wertschöpfungskette, bis hin zu Fragen hinsichtlich des Kontrollverlustes bei betriebsinternen Informationen, der Hierarchie zwischen Mensch und Maschine, der internen Kommunikation und auch Fragen des geopolitischen Systemwettbewerbes zwischen West und Ost.

- den Einigungsprozess bezüglich des IT-Ökosystems (Hier beispielsweise die ebenso schlichte wie konflikträchtige Frage: Welches Unternehmen muss umstellen und wer kann seine IT grundsätzlich so fortführen?),
- die Integrationstiefe der Wertschöpfungskette (Hier beispielsweise die Frage: Inwiefern steht die Integration auch für ein Festketten, das künftige andere Kooperationen wegen des Lock-in-Effektes wesentlich erschwert?),
- den Kontrollverlust bezüglich betriebsinterner Informationen (Hier: Welche Daten verlassen ungehindert das Werkstor?),
- die Hierarchie zwischen Mensch und Maschine (Hier: Wer ist Koch, wer Kellner?),
- die Fort- und Weiterbildungsangebote (Hier beispielsweise: Was brauchen die älteren, was die jüngeren Mitarbeitenden?)
- die betriebsinterne Kommunikation (Hier beispielsweise: Wie wird das Personal im Wandel mitgenommen?) und auch
- den geopolitischen Systemwettbewerb zwischen West und Ost (Hier: Chinas Bestreben, über die Führungsposition bei der technischen Entwicklung und Standardisierung auch die politische Macht auszuweiten – ganz gemäß der Idee der neuen Seidenstraße).

Diese technikferneren Aspekte werden in etlichen Fachzirkeln und politischen Gremien leider heute immer noch allzu oft vernachlässigt.

### **Hierarchie Mensch vs. Maschine im grundsätzlichen Wandel**

Wie bereits beschrieben, bauen die neuen, hoch dynamischen Geschäftsprozesse darauf, dass alle für die Fertigung relevanten Elemente – von den Maschinen und Einzelteilen bis hin zu den Transportfahrzeugen – selbst organisiert, flexibel auf die sich kurzfristig ändernde Nachfrage oder Überlastungen und Ausfälle der Elemente innerhalb der Wertschöpfungskette reagieren. Die damit verbundene Optimierung, die von vielen Einflussfaktoren und Zielen abhängt, ist für die praktische Umsetzung äußerst komplex und wird absehbar auch mit den besten lernenden Maschinen zunächst immer wieder zu suboptimalen technischen und wirtschaftlichen Ergebnissen führen – dies umso mehr, falls zusätzlich der Mensch fehlerbehaftet ad hoc in das System eingreift. Eine zentrale Idee der digitalen Transformation gründet somit auf einer neuen Hierarchie, bei der intelligente Maschinen den Produktionsprozess selbstständig steuern. Dabei erscheint der Mensch in der dystopischen Interpretation vermeintlich eher am Rande, als Handlanger oder gar Störfaktor. Hier lässt HAL900 in Stanley Kubricks 2001: A Space Odyssey aus dem Jahr 1968 grüßen mit „Dave, this mission is too important for me to allow you to jeopardize it“!

### **Bildungsangebote für Alt und auch für Jung schaffen**

Die technische Entwicklung kann nur die notwendigen Grundlagen für die digitale Transformation liefern. Letztlich entscheidet aber die Haltung der Menschen als Mitarbeitende und auch als Teil des gesellschaftlichen Systems darüber, ob die digitale Transformation vor Ort gelingt.

Demnach sind Staaten nicht nur aufgerufen, die Entwicklung neuer Technologien zu subventionieren. Vielmehr muss es dem Staat auch darum gehen, über das Bildungssystem und die öffentliche Aufklärung eine fast schon nostalgische Verhinderungskultur, wie sie in Deutschland allzu oft zu erkennen zu sein scheint, zu überwinden und so schließlich zu einer technologiefreundlichen Grundstimmung der Gesellschaft zu gelangen.

Darüber hinaus sind die Unternehmen aufgerufen, interne Kommunikation und ernst genommene Personalentwicklung tatsächlich auch als Investition in die eigene Zukunftsfähigkeit zu begreifen. So muss die digitale Transformation durch eine ernst genommene Personalentwicklung, namentlich insbesondere die Fort- und Weiterbildung, flankiert werden. In allzu vielen Unternehmen wird auch aus der Hierarchie zumindest unterschwellig die Haltung vermittelt, dass Aus- und Weiterbildung vom Tagesgeschäft abhiele und allein etwas für schwächere, unterbeschäftigte oder arbeitsscheue Mitarbeitende sei. Plakativ: Ein erfahrener High Potential braucht keine Kurse und macht von sich heraus auch seinen Weg! An einer solche Un-Kultur müssen die betroffenen Unternehmen intensiv arbeiten.

Zusammen mit dieser neuen Denke braucht es Fort- und Weiterbildungsangebote, die zur Diversität des Unternehmens passen. Bei den zentralen Angeboten, die auf Digitalkompetenz zielen, sollten sicherlich vorwiegend ältere Mitarbeitende der Generation Digital Immigrant adressiert werden. Doch entgegen allzu einfacher Sichtweise sollte das Spektrum hier nicht enden. Denn auch etliche Mitarbeitende aus der Generation der Digital Natives fühlen sich von der Dynamik überfordert. Die Personalverantwortlichen der Unternehmen sollten damit auch Angebote für Jüngere schaffen, die diese an die produktiven Anwendungen der Digitalisierung heranführt – und das beginnt leider auch hier teilweise schon bei der effektiven Anwendung von Textverarbeitungssoftware und einer Computermaus.

## Kommunikation als Investition in die Zukunftsfähigkeit begreifen

Damit technische Innovationen erfolgreich werden können, braucht es bereits im deutlichen Vorfeld intern immer auch eine sehr intensive Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit. Dabei geht es darum, die Befürchtungen der Mitarbeitenden ernsthaft anzusprechen – vom möglichen Arbeitsplatzverlust bis hin zur möglichen Kompetenzbeschneidung.

Geht das Management den kommunikativ interaktiven Prozess falsch an, kann es gar dazu kommen, dass die Belegschaft auf den unterschiedlichen Hierarchieebenen die digitale Transformation unbewusst oder gar bewusst sabotiert. Das Management darf die digitale Transformation also keinesfalls nur als technische Aufgabe verstehen, sondern muss vor allem auch die Belegschaft mit kommunikativer Interaktion zu den neuen Ufern mitnehmen und die Faszination an den neuen Möglichkeiten schüren – auch Visionen vom bedingungslosen Grundeinkommen bis hin zum Roboter-Kommunismus, in dem die Maschinen uns Menschen dann mehr Freiraum zur Selbstverwirklichung erarbeiten, sind hier durchaus zu diskutieren.

## Handlungsempfehlungen

- Unternehmen müssen ihre Arbeitsbedingungen besser auch an die Bedürfnisse der Mitarbeitenden anpassen. Dazu müssen sie die interne Kommunikation und die Personalentwicklung tatsächlich ernsthaft betreiben und als Investition in die eigene Zukunftstauglichkeit verstehen.
- Deutschland, wie auch die EU insgesamt, sind dringend gefordert, eine konsistente Position hinsichtlich der massiven chinesischen Bestrebungen zur globalen Ausweitung des technischen, wirtschaftlichen und politischen Einflusses umzusetzen.
- Darüber hinaus muss der Staat nicht nur Innovationen subventionieren, sondern auch über das Bildungssystem und die öffentliche Aufklärung eine technologiefreundige Grundstimmung der Gesellschaft erreichen.

### China zielt Weltspitze an ...

Entgegen mancher Wahrnehmung hierzulande ist die digitale Transformation nicht allein auf den Wettbewerb der Unternehmen westlicher Industrieländer beschränkt. Ganz im Gegenteil: So hat China die digitale Transformation längst als wirtschaftlich, vor allem aber auch geostrategisch wichtiges Feld ausgemacht. Entsprechend unterstützt das Xi-Jinping-Regime chinesische Unternehmen massiv bei deren Innovationsbestrebungen – auf finanzieller, bildungspolitischer und regulatorischer Ebene. Diese Unterstützung durch das Regime gründet auf dem Fünfjahresplan, darüber hinaus explizit aber auch auf dem Programm China 2025. Geplant ist, China damit an die Spitze der innovativen Länder zu katapultieren. Walter Ulbricht könnte sich mit seiner Vorgabe „Überholen ohne einzuholen“ für den Sozialismus aus dem Jahr 1957 hier durchaus als ideologisches Vorbild sehen.

Mit der ambitionierten Zielsetzung bei der Hightech will das Regime zum einen sicherlich die inländischen Unternehmen an die Fleischtöpfe des internationalen Handels heranführen. Zum anderen zeigt sich aber auch, dass das Regime hier technische Standards setzen will, um damit langfristig sowohl einen geopolitisch strategischen Vorteil zu sichern. Die Chancen, vor allem aber auch die Risiken einer solchen Positionierung Chinas blenden die Entscheidungsgremien der westlichen Wirtschaft und Politik bislang immer noch oft aus.

Abb. 1 China schlägt bei Patentierung Pflöcke ein – Patentanmeldungen im Bereich Industrie 4.0, 2014 (gemäß Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO)

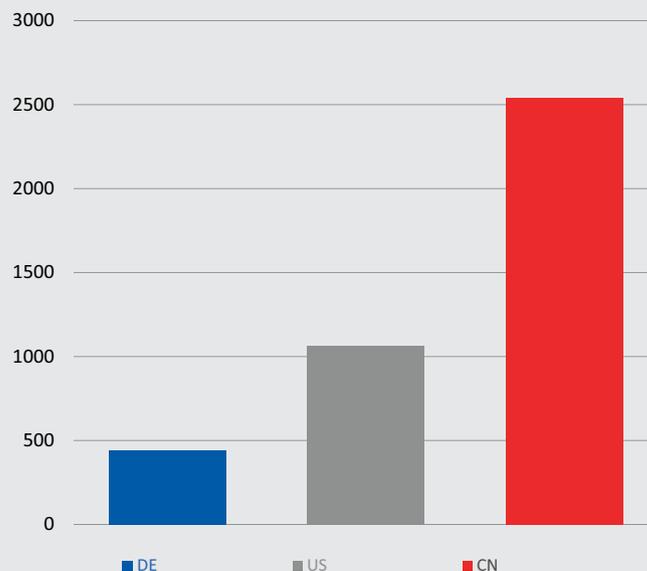
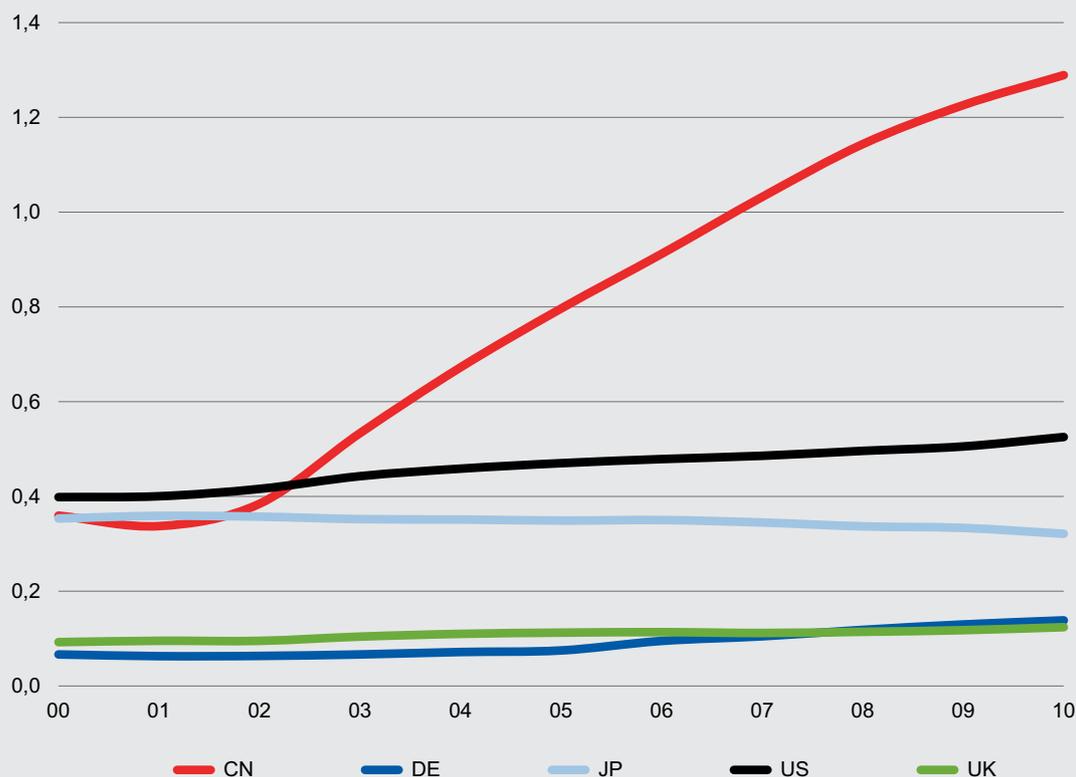


Abb. 2 China setzt auf MINT – Hochschulabschlüsse, MINT-Fächer, Mio., 2013 (gemäß National Science Foundation)



### ... und unternimmt dafür beachtliche Anstrengungen

Wie umfassend die Anstrengungen sind, die China für seinen Weg an die Weltspitze auf sich nimmt, zeigt beispielsweise zum einen die beachtliche Zahl der Patente im Umfeld von Industrie 4.0, also einem zentralen Bereich der digitalen Transformation, die chinesische Institutionen angemeldet haben. Zum anderen lassen beispielsweise auch die Anstrengungen bei den Hochschulabschlüssen im MINT-Bereich aufhorchen. So kommen auf jeden deutschen MINT-Hochschulabsolventen mittlerweile bereits 25 chinesische Absolventen (**Abb. 1 und 2**).

Mit der zielstrebigem Politik, die eine langfristige Zukunftsvision mit massiven Förderaktivitäten kombiniert, könnte es China absehbar durchaus gelingen, die Position bei Hard- und Software weiter auszubauen. Damit könnte China letztlich auch zum global entscheidenden Akteur bei der digitalen Transformation werden. Die Diskussionen um fehlende westliche Mitbewerber zu Huawei hinsichtlich des Aufbaus moderner 5-G-Kommunikationsnetze in Europa haben im Jahr 2019 der Öffentlichkeit nur einen kleinen Vorgeschmack dazu gegeben, wie abhängig der Westen schon heute von China ist.

Schließlich bekamen wir die Fragilität und damit auch die denkbare politische Erpressbarkeit der Wertschöpfung in den westlichen Industrieländern gerade in jüngster Vergangenheit überdeutlich vor Augen geführt. So standen bei uns schon sehr schnell die Fertigungsbänder still, als im Spätjahr 2019 in der chinesischen Stadt Huan erstmals massenhafte Coronafälle auftraten. Das gleiche Bild ergab sich auch im März 2021, als das Containerschiff „Ever Given“ der Reederei „Evergreen“ den Suezkanal sechs Tage lang versperrte.

Wenn China diese Vormachtstellung auf noch mehr Feldern der digitalen Transformation weiter ausbauen könnte, müssten sich amerikanische und europäische Unternehmen auf enorme Kosten einrichten, um auf die dann irgendwann global relevanten chinesischen Standards umzurüsten – neben allen politischen Konsequenzen. Dies würde auch viele Investitionen entwerten, insbesondere im Bereich Industrie 4.0 und digitalem Zwilling, und fatale Abhängigkeiten schaffen.

Ganz gemäß den Forderungen des ungeliebten Präsidenten Donald Trump, aber auch gemäß seines beliebten Nachfolgers Joe Biden ist Deutschland, wie auch die EU insgesamt, dringend aufgerufen, eine über Mitgliedsländer und Zeit hinweg konsistente Position hinsichtlich der massiven chinesischen Bestrebungen zur globalen Ausweitung des technischen, wirtschaftlichen und politischen Einflusses umzusetzen.

### **Fazit: Technische Innovationen brauchen mehr als gute Technik, um zu reüssieren**

Abschließend bleibt festzuhalten, dass sich mit der digitalen Transformation enorme Vorteile für die Unternehmen, aber auch für die gesamte Gesellschaft eröffnen. Bezüglich der Unternehmen betrifft dies vor allem die hohe Flexibilität in der Fertigung, die kostengünstige Fertigung kleinster Losgrößen, die kurzen Vorlaufzeiten bei der Umstellung der Produktion, die wachsenden Dienstleistungsanteile beim Angebot haptischer Produkte und auch die Arbeitskonditionen, die ein wesentliches Argument der Personalakquise sind.

Um diese Vorteile auch zu realisieren, müssen Staat, Wirtschaft und Forschung gemeinsam die anstehenden Herausforderungen angehen – im technischen, rechtlichen organisatorischen und geopolitischen Bereich. Dies betrifft Fragen des Datenschutzes, des Ausbaues der öffentlichen Infrastruktur (leistungsfähige Kommunikationsnetze), der Einigung zwischen Unternehmen bezüglich des gemeinsamen IT-Ökosystems, der Integrationstiefe der Wertschöpfungskette, des Kontrollverlustes hinsichtlich betriebsinterner Informationen, der Hierarchie zwischen Mensch und Maschine, der internen Kommunikation und auch des geopolitischen Systemwettbewerbes zwischen West und Ost.

Die digitale Transformation hat eine unmittelbare geopolitische Komponente. Daher ist Deutschland, wie auch die EU insgesamt, dringend gefordert, eine konsistente Position hinsichtlich der massiven chinesischen Be-

strebungen zur globalen Ausweitung des technischen, wirtschaftlichen und politischen Einflusses umzusetzen.

Somit macht die Analyse deutlich, dass der Erfolg der digitalen Transformation nur zu einem Teil von der Entwicklung guter technischer Lösungen abhängt. Sind die technischen Lösungen gefunden, kommt es dann zentral auf die Haltung der Menschen als Mitarbeitende und auch als Teil des gesellschaftlichen Systems an.

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.