

SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN DER DIGITALISIERUNG UND IHRE EFFEKTE AUF DIE AUßENWIRTSCHAFT

AW-Curriculum, W4

Bernhard Dachs, AIT Austrian Institute of Technology, Wien



DER HEUTIGE VORMITTAG

- Beginn: 9h
- Begrüßung und Einführung
- Vortrag Teil I (40 Min)
- Diskussion (moderierter Chat, 10-15 Min)
- 15 Min Pause
- Vortrag Teil II (40 Min)
- Diskussion (moderierter Chat, 10-15 Min)
- Ende: 11h

VORSTELLUNG BERNHARD DACHS

- Hintergrund: Volkswirtschaft (WU Wien)
- Senior Scientist am AIT Austrian Institute of Technology, Wien
- Lehrbeauftragter an der WU Wien und am MCI Innsbruck

- Ich beschäftige mich in meiner Arbeit mit:
 - Innovation in Firmen
 - Den Auswirkungen neuer Technologien
 - Internationalisierung

ÜBERBLICK

- Global Value Chains und Digitalisierung
 - Überblick über die Schlüsseltechnologien. Industrie 4.0; Blockchains; 3D-Druck; Künstliche Intelligenz; Plattformen; Big Data Analyse etc.
 - Potentialschätzungen der Schlüsseltechnologien bezüglich Effekte auf Produktivität, BIP und Arbeitsplätze.
- Effekte der Digitalisierung auf die Außenwirtschaft
 - Was bedeutet die Zunahme des globalen Dienstleistungshandels für Österreich? Chancen und Risiken, Policy-Implicationen.
- Politik
 - Die Position Österreichs in verschiedenen Indikatoren der Digitalisierung z.B. The Digital Economy and Society Index (DESI).
 - Anforderungen an die Unternehmen/Arbeitskräfte/Politik.

Globale Wertschöpfungsketten

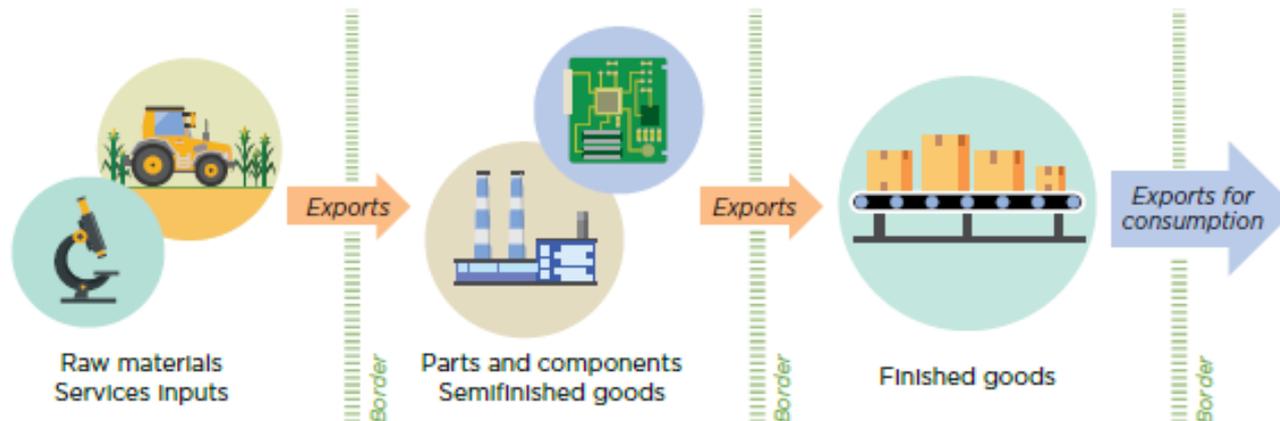


GLOBALISIERUNG UND NEUE TECHNOLOGIEN HABEN EINE ENGE BEZIEHUNG

- neue Technologien in Transport und Kommunikation haben die Globalisierung wesentlich begünstigt und vorangetrieben.
- Die meisten neuen Technologien werden nicht von kleinen Start-ups sondern von multinationalen Unternehmen entwickelt
- Für viele Anbieter neuer Produkte ist der Weltmarkt, nicht der nationale Markt das Ziel!
 - Ihre internationale Vermarktung ist ein wichtiger Grund, warum Firmen ins Ausland gehen oder exportieren.

Globale Wertschöpfungsketten

- Unbundling:
 - Die Stufen des Produktionsprozesses werden an verschiedenen Standorten im In- und Ausland angesiedelt
 - Standortvorteile, Fähigkeit zur Koordination der Aktivitäten
 - Entstehung globaler Wertschöpfungsketten



GLOBALISIERUNG ALS “UNBUNDLING”

Richard Baldwin, The Great Convergence (2016):

- Vor dem 19. Jahrhundert mussten die Güter größtenteils dort konsumiert werden, wo sie hergestellt wurden
 - Der Transport war einfach zu teuer
- Globalisierung – unbundling von Konsum und Produktion
 - Globale Wertschöpfungsketten
 - Integration von räumlich getrennten Märkten

GLOBALISIERUNG PROFITIERT VON DER VERRINGERUNG BEI DREI KOSTENARTEN:

Trade costs

(cost of moving goods)



Communication costs

(cost of moving ideas)



Face-to-face costs

(cost of moving people)



Quelle: Baldwin, 2016

ERSTES “UNBUNDLING” (AB 1820)

- Dampfkraft reduzierte die Transportkosten ab 1820 deutlich
- Gemeinsam mit der Industrialisierung, Urbanisierung und Freihandel waren die fallenden Transportkosten von 1820-1913 für einen Boom im Welthandel verantwortlich
- 1914-1945: Krise der Globalisierung – Protektionismus, rebundling von Konsum und Produktion
- 1946-1990: Unbundling bekommt neuen Schwung, Motorisierung, Telefon, Container, Handelsliberalisierung
- “Great divergence“: Industrialisierung in Europa und den USA, De-Industrialisierung in Asien – mit Auswirkungen auf die Wohlstandsniveaus!

DER AUFSTIEG DES WESTENS, 1820-1900



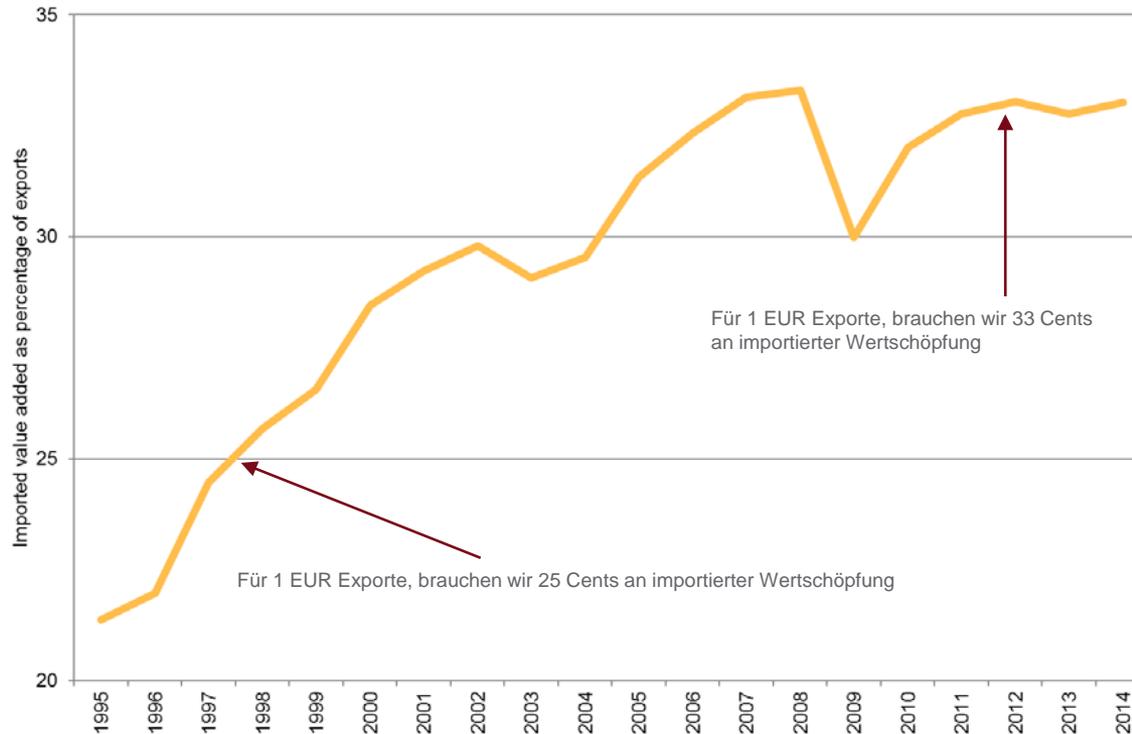
Source: Baldwin, 2016

ZWEITES “UNBUNDLING” (AB 1990)

- Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT - Internet, email) haben ab 1985 die Kosten des Informationsaustausches radikal verringert.
 - Damit fielen auch die Koordinationskosten deutlich
 - Luftfracht als Neuerung im Warentransport
- Das erlaubte die Aufspaltung von Produktionsprozessen in einzelne Schritte (**globale Wertschöpfungsketten**) und **Auslagerungen** von arbeitsintensiven Produktionsschritte in Länder mit niedrigen Lohnkosten
 - Unterstützt durch politische Veränderungen in Osteuropa, Südamerika und Asien, besonders China
 - Begleitet durch wesentliche Wissenstransfers in die Gastländer
- Dieses „zweite Unbundling“ erlaubte einer kleinen Zahl von Ländern („rising Eleven“) eine sehr rasche Entwicklung mit Wohlfahrtsgewinnen für eine große Zahl von Menschen.

Globale Wertschöpfungsketten in der Österr. Wirtschaft

Importierte Wertschöpfung in österreichischen Exporten in Prozent der Exporte

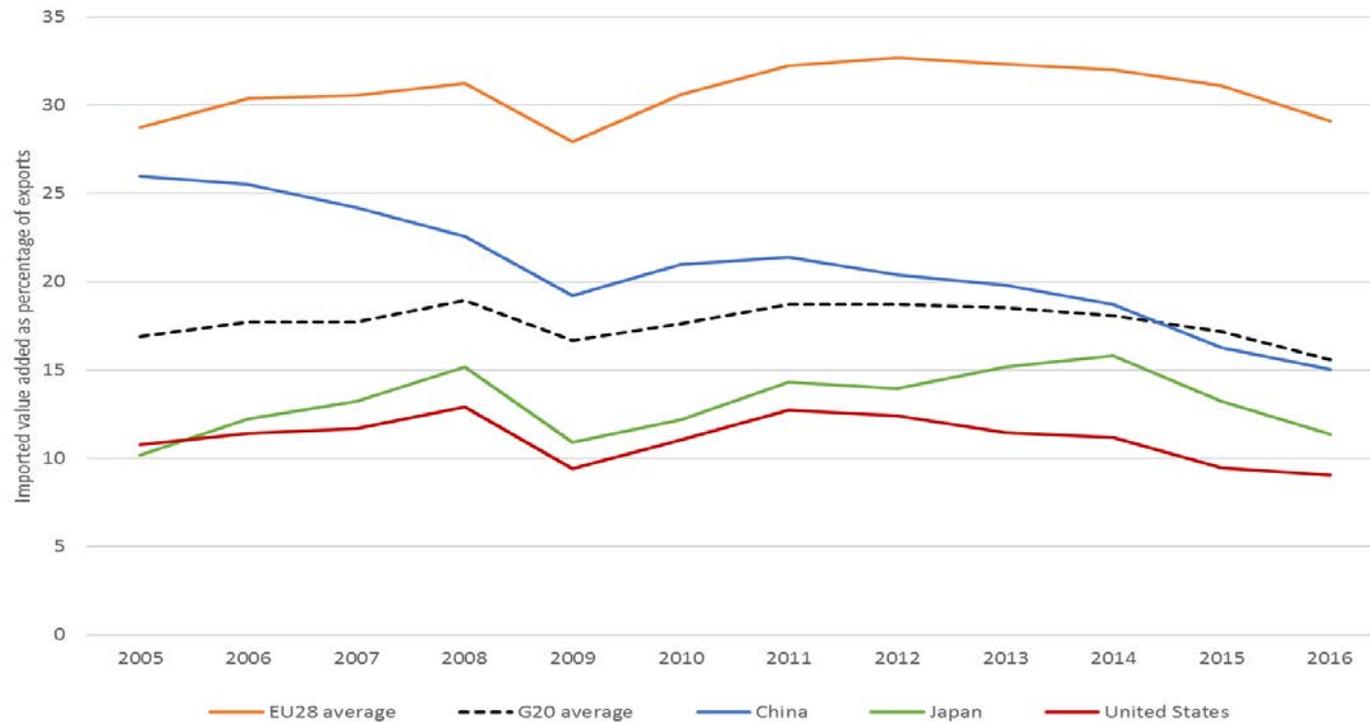


der Anteil nimmt nach 2014 leicht ab

Quelle: wiiw

Globale Wertschöpfungsketten in verschiedenen Ländern

Importierte Wertschöpfung in Exporten, 2005-2016



OECD

DIGITALISIERUNG UND INDUSTRIE 4.0

DIGITALISIERUNG UND INDUSTRIE 4.0

- **Digitalisierung:**
 - Abbildung von Vorgängen in der physischen Welt durch Daten
- **Industrie 4.0**
 - Digitale Vernetzung von Produktionsschritten, Gütern und Maschinen innerhalb von Firmen und verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette
 - Höhere Produktivität
 - Verbindung der Kostenvorteile der industriellen Massenproduktion mit der **Flexibilität** der Produktion individueller Produkte (Losgröße 1).
 - neue Geschäftsmodelle und datengetriebene Dienstleistungsangebote

WIE BEEINFLUSST DIE DIGITALISIERUNG DEN AUSSENHANDEL?

- Über die Verringerung der Reise- und Kommunikationskosten
- International tätige Unternehmen haben ein großes **Koordinationsproblem**, da sie verschiedenste interne und externe Aktivitäten abstimmen müssen.
 - Digitalisierung erlaubt die Koordination von Aktivitäten und Warenströmen innerhalb von Unternehmen und zwischen Lieferanten und Kunden in Echtzeit
- Digitalisierung kann Papierdokumente im Außenhandel ersetzen und so die **Abwicklungskosten** wesentlich senken
 - Kontrolle der Einhaltung von Termin-, Qualitäts-, Mengen-, Preisvereinbarungen mit IKT statt Papieren.

WIE BEEINFLUSST DIE DIGITALISIERUNG DEN AUSSENHANDEL (2)?

- Digitalisierung kann **Standortvorteile** verändern
 - Mehr Flexibilität und customizing durch Digitalisierung in der Produktion von Gütern könnte in der Zukunft ein wichtiger Vorteil Europas werden
 - Transportzeit zwischen Asien und Europa lässt sich auch durch Digitalisierung nicht verringern
 - Wenn Roboter Firmen in Europa produktiver machen, werden die Vorteile asiatischer Standorte bei den Lohnkosten geringer.
- Digitalisierung macht viele Dienstleistungen erst **handelbar**
 - Distributions- und Kodifizierungsfunktion
 - Beispiel der Vergangenheit: Bankdienstleistungen

LOGISTIK

- Erfassung der Bewegung von Material und Produkten mit Sensoren, RFID tags, etc. und automatische Inventarisierung.
- Modellierung der Warenströme innerhalb der Firma und zwischen der Firma und Zulieferern
- Verbindung von Daten zu Warenströmen mit den Daten aus der Produktion
- Ziel ist die Prognose und Automatisierung

- Beispiele: Produktionsleitsysteme, Enterprise Resource Planning

MANAGEMENTINFORMATIONSSYSTEME

- Beispiel: R3, eine enterprise resource planning (ERP)-Software der deutschen Firma SAP.
- Sie sammelt, bündelt und präsentiert Informationen zu den wichtigsten Prozessen in Firmen
 - Verkauf, Buchhaltung, Lagerhaltung, Produktionsplanung, Logistik, Qualitätsmanagement, Personal, Reisen, Grundstücksverwaltung etc.
- Das erlaubt dem Management, immer einen aktuellen Überblick über die internationalen Aktivitäten in einem Konzern zu behalten
- Mehr als 90% der 2000 weltweit größten Konzerne verwenden SAP (sagt die SAP-Werbung)

<https://www.sap.com/documents/2017/04/4666ecdd-b67c-0010-82c7-eda71af511fa.html>

ROBOTER

- Industrieroboter werden schon lange für einzelne Produktionsschritte wie Montage von Bauteilen, Schweißen, Lackieren eingesetzt.
- Neu ist: Flexibilität, Mobilität, Kooperation mit Menschen, Vernetzung, Datenspeicherung, Autonomie durch künstliche Intelligenz
- Dadurch können Firmen ihre Produktivität erhöhen und variantenreicher produzieren

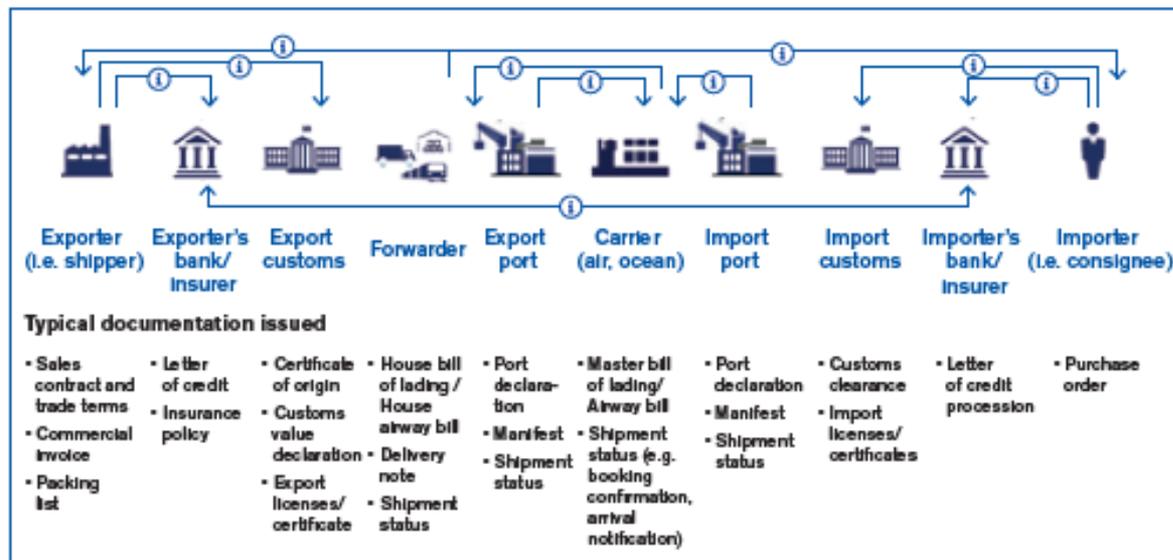


3D-DRUCK ODER ADDITIVE FERTIGUNG

- Gegenstände werden nicht durch Guss oder Abtragen, sondern durch das schichtweise Auftragen von Material erzeugt
 - Aus Kunststoff, Metall, Keramik...
- 3D-Druck wird derzeit vor allem für Prototypen und Ersatzteile verwendet
- Anwendungen in der Massenproduktion selten (Hörgeräte, Zahnersatz)
 - Herausforderung: Produktionsgeschwindigkeit und –kosten
- In Zukunft sollten mit zunehmender Leistungsfähigkeit allerdings weitere Anwendungen möglich sein
- Vision: Produkte sollen an jedem Ort einfach ausgedruckt werden können

BLOCKCHAINS

- **Dezentrale**, digitale Verzeichnisse, die über Transaktionen Buch führen
- Im Außenhandel könnten Blockchains die Frachtpapiere ersetzen und damit die Exportfinanzierung einfacher, sicherer und billiger machen:



BLOCKCHAINS

- Niedrigere Kosten und mehr Sicherheit könnten vor allem für kleinere Unternehmen eine Chance für mehr Exporte bedeuten
- Blockchains könnten auch für den Dienstleistungshandel eine wichtige Infrastruktur werden.
 - z. B. automatisierte Erbringung von Beratungsleistung, Zahlungsdienste, Verleihdienste,
- Problem von Blockchains: wie auf gemeinsame Regeln einigen und wie diese Regeln durchsetzen?
- Das scheint der Grund zu sein dass sich Blockchains langsamer verbreiten als gedacht

PLATTFORMEN

- internetbasierte zweiseitige Marktplätze, die Transaktionen zwischen Anbietern und Nutzern von Gütern und Dienstleistungen ermöglichen.
- sehr geringe Grenzkosten für Zugang und Nutzung
- starke Netzwerkexternalitäten und oft hohe Wechselkosten

- Plattformen reduzieren Transaktionskosten durch die automatische Abwicklung von Transaktionen.
- Informations- und Koordinationsfunktion und mehr Transparenz, größerer Handlungsspielraum

- Plattformen können so zu einer Ausweitung des Handelsvolumens führen
- Allerdings auch zu einer Aufweichung von etablierten Zulieferbeziehungen!

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI)

- Computer sollen autonom auf Basis verfügbarer Daten treffsicher entscheiden und vorhersagen.
- Hohes wirtschaftliches Potential vor allem im Hinblick auf die Automatisierung von intellektuellen Routinetätigkeiten.
- Künstliche Intelligenz steht erst am Beginn ihrer wirtschaftlichen Nutzung.
- KI sollte neue Formen der Automatisierung von Dienstleistungen ermöglichen und so Dienstleistungsexporte positiv beeinflussen

ENDE TEIL 1



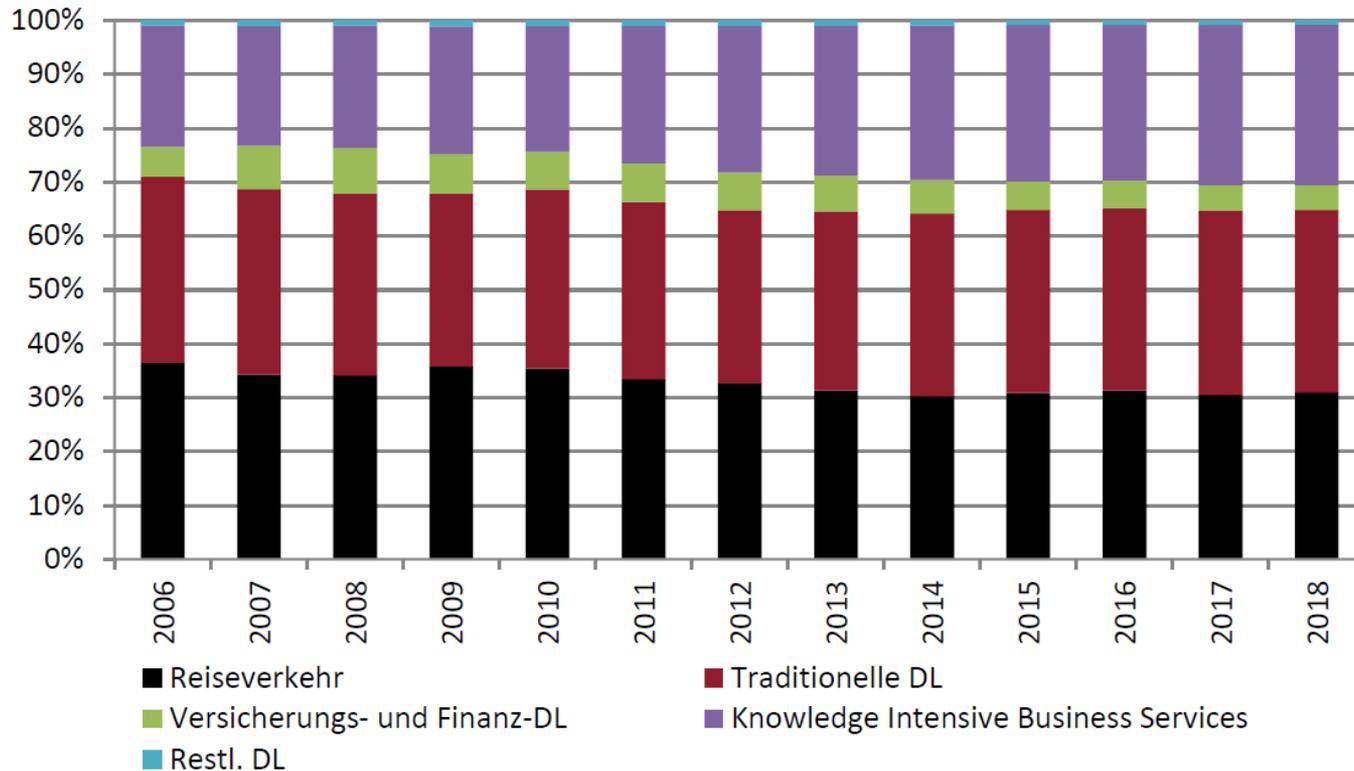
DIGITALISIERUNG UND AUSSENHANDEL

- Digitalisierung kann
 - Die Kommunikations- und Reisekosten deutlich verringern
 - Die Koordination innerhalb von multinationalen Firmen vereinfachen
 - Papierdokumente im Außenhandel ersetzen und Abwicklung automatisieren
 - Standortvorteile verändern
 - Dienstleistungen handelbar machen

DIGITALISIERUNG UND DIE CORONA-KRISE

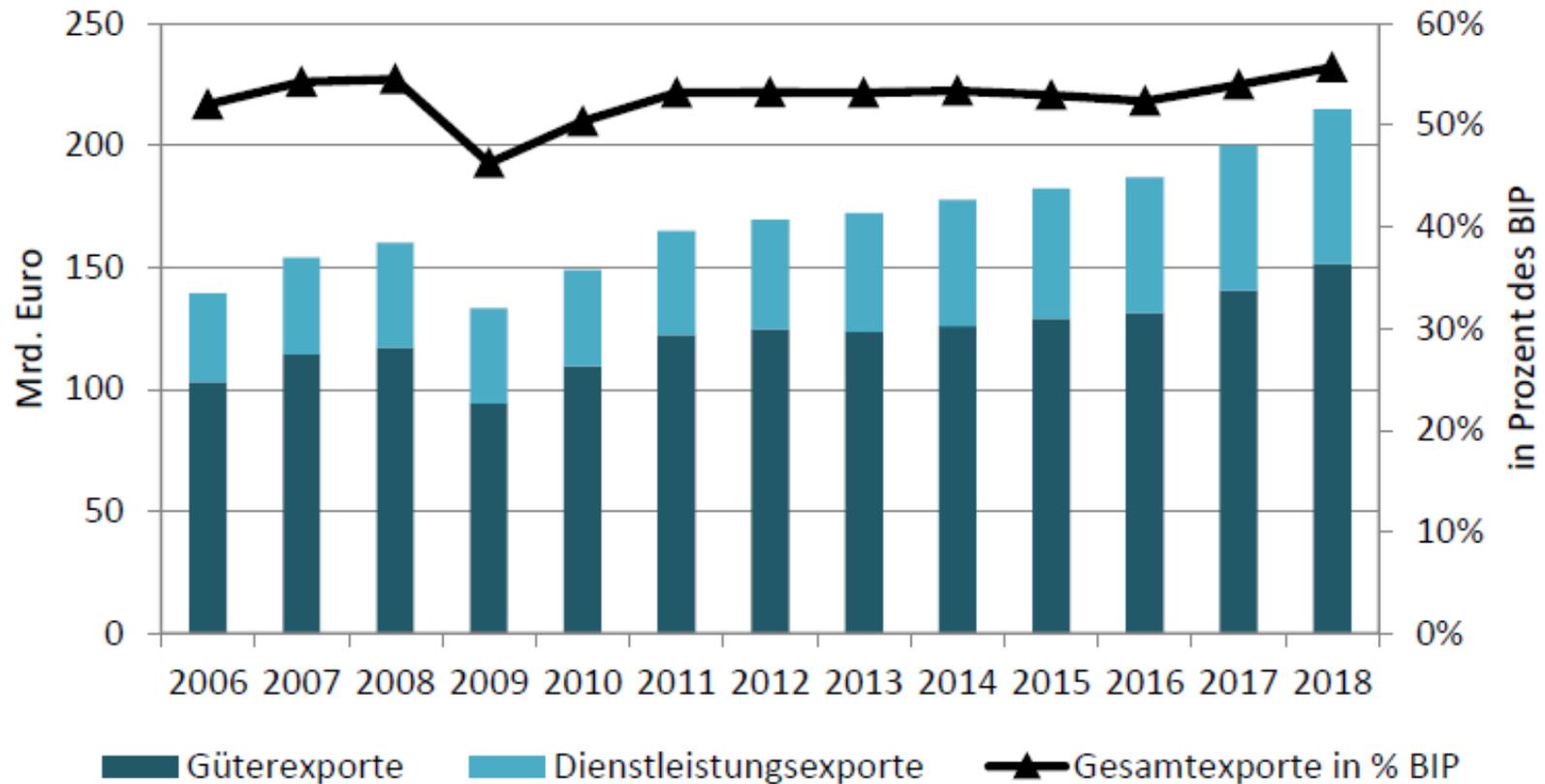
- Firmen investieren derzeit massiv in Digitalisierung, vor allem für Telearbeit und für eine bessere Zusammenarbeit über Entfernungen
- Das könnte langfristig auch dem Außenhandel mit Dienstleistungen neuen Schwung geben:
 - Firmen fällt es leichter, Dienstleistungen über das Internet anzubieten
 - Es spielt immer weniger Rolle, wo die Beschäftigten arbeiten
 - Die Grenzen zwischen dem, was innerhalb und außerhalb von Firmen erstellt wird, verschwimmen immer mehr
- Davon profitieren vor allem die „knowledge-intensive business services“, also „wissensintensiven Dienstleistungen“

DIENSTLEISTUNGSEXPORTE NACH GÜTERN



Quelle: OenB

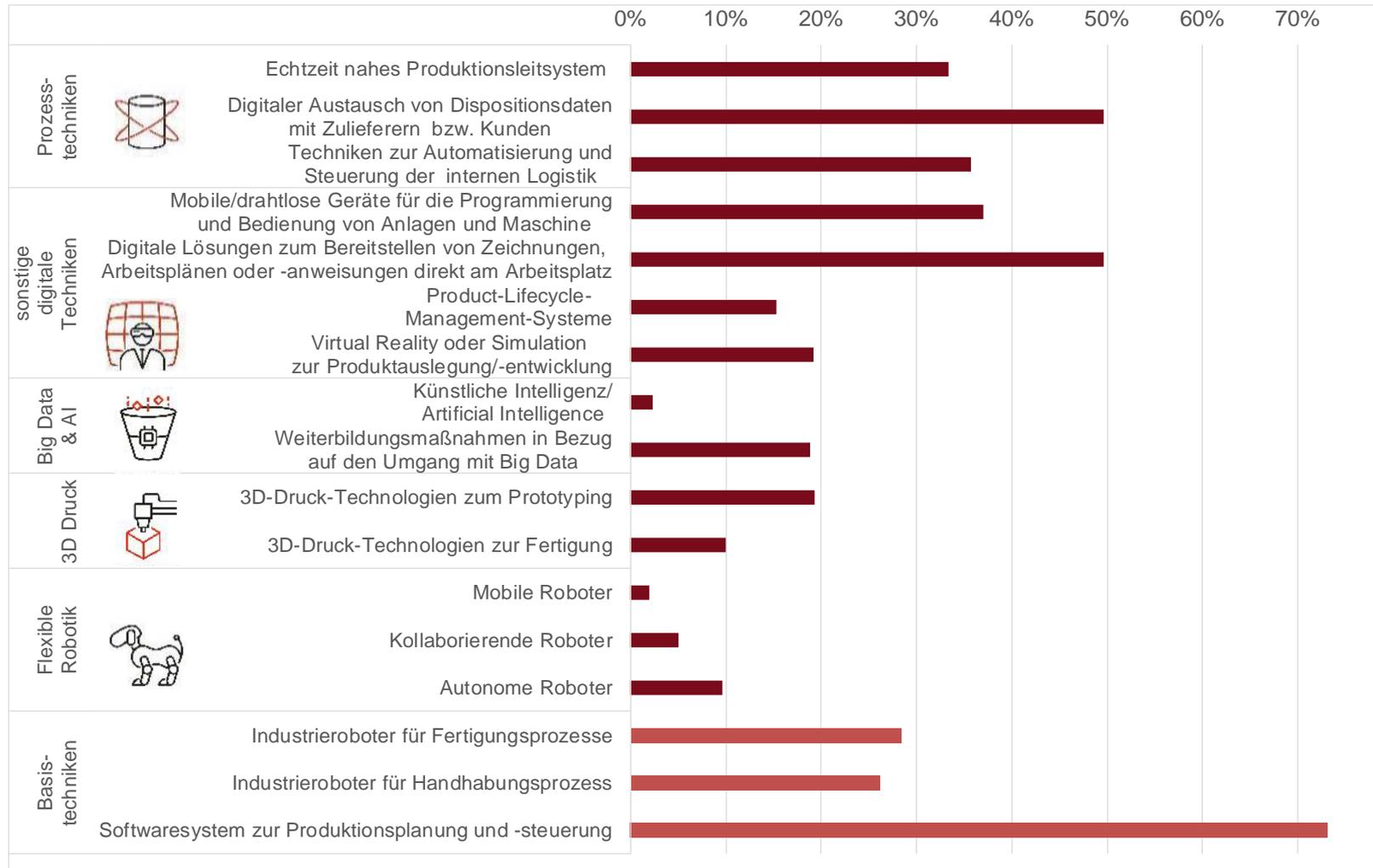
GÜTER UND DL-EXPORTE, 2006-2018



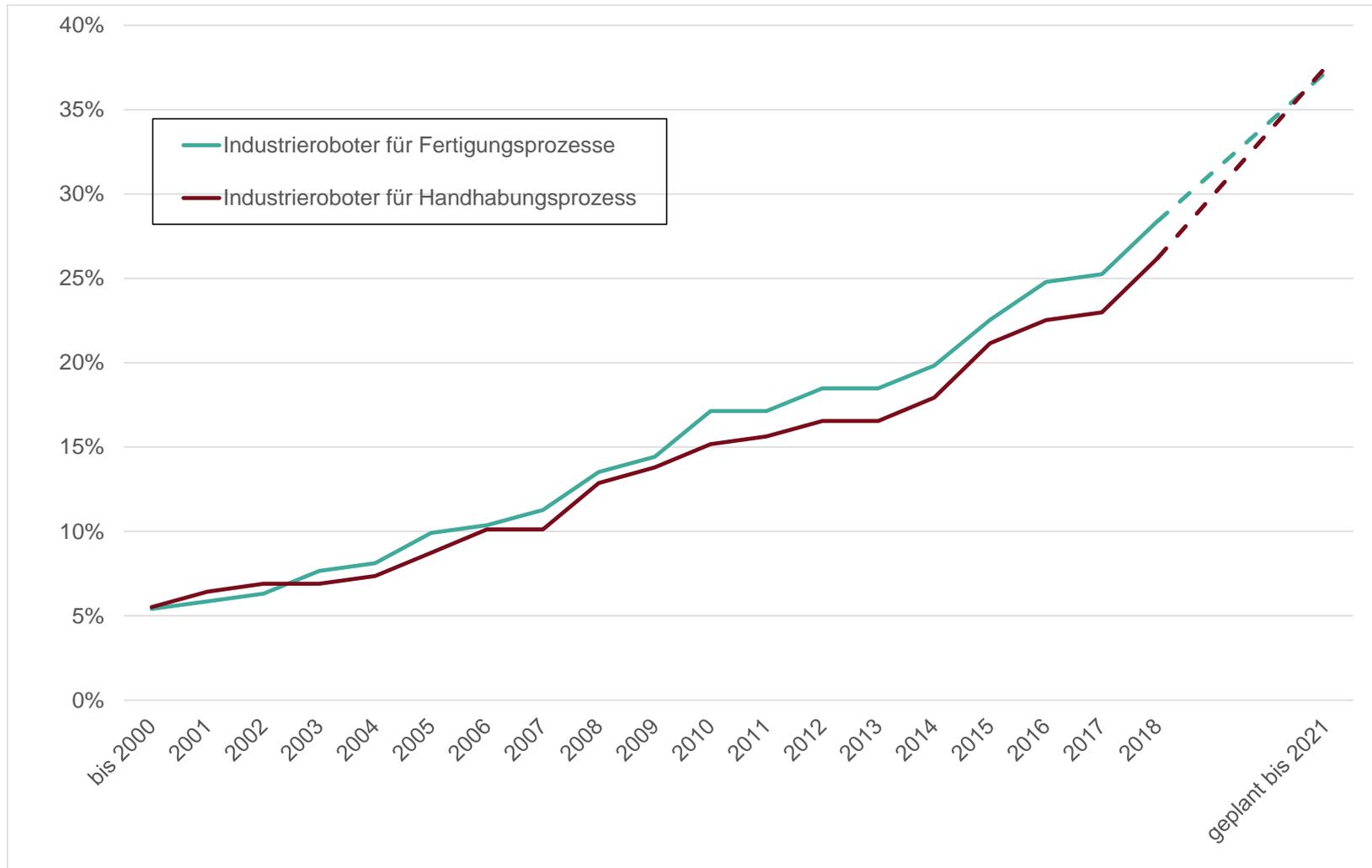
Quelle: OenB

DIGITALISIERUNG IN ÖSTERREICH

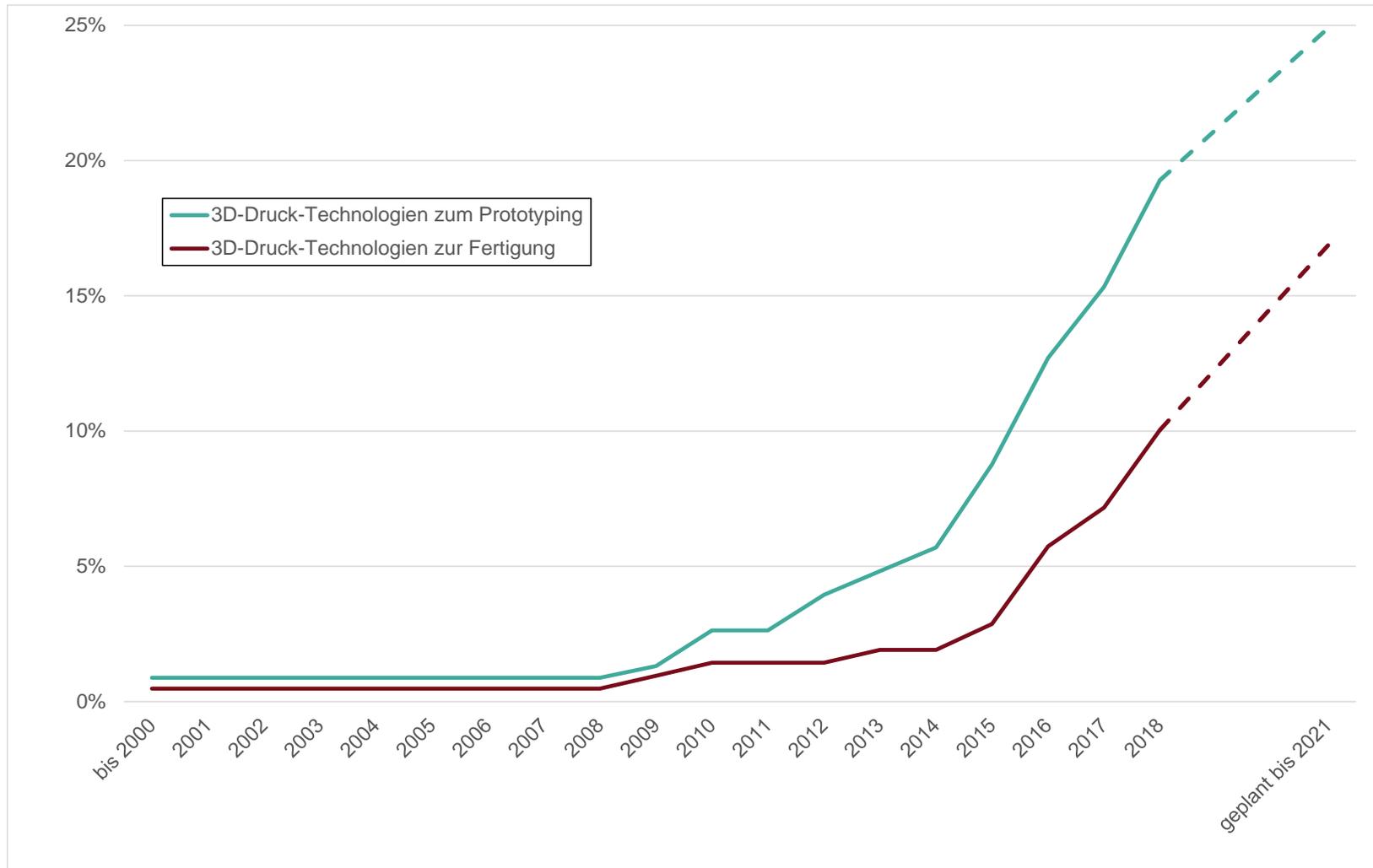
TECHNIKEINSATZ 2018



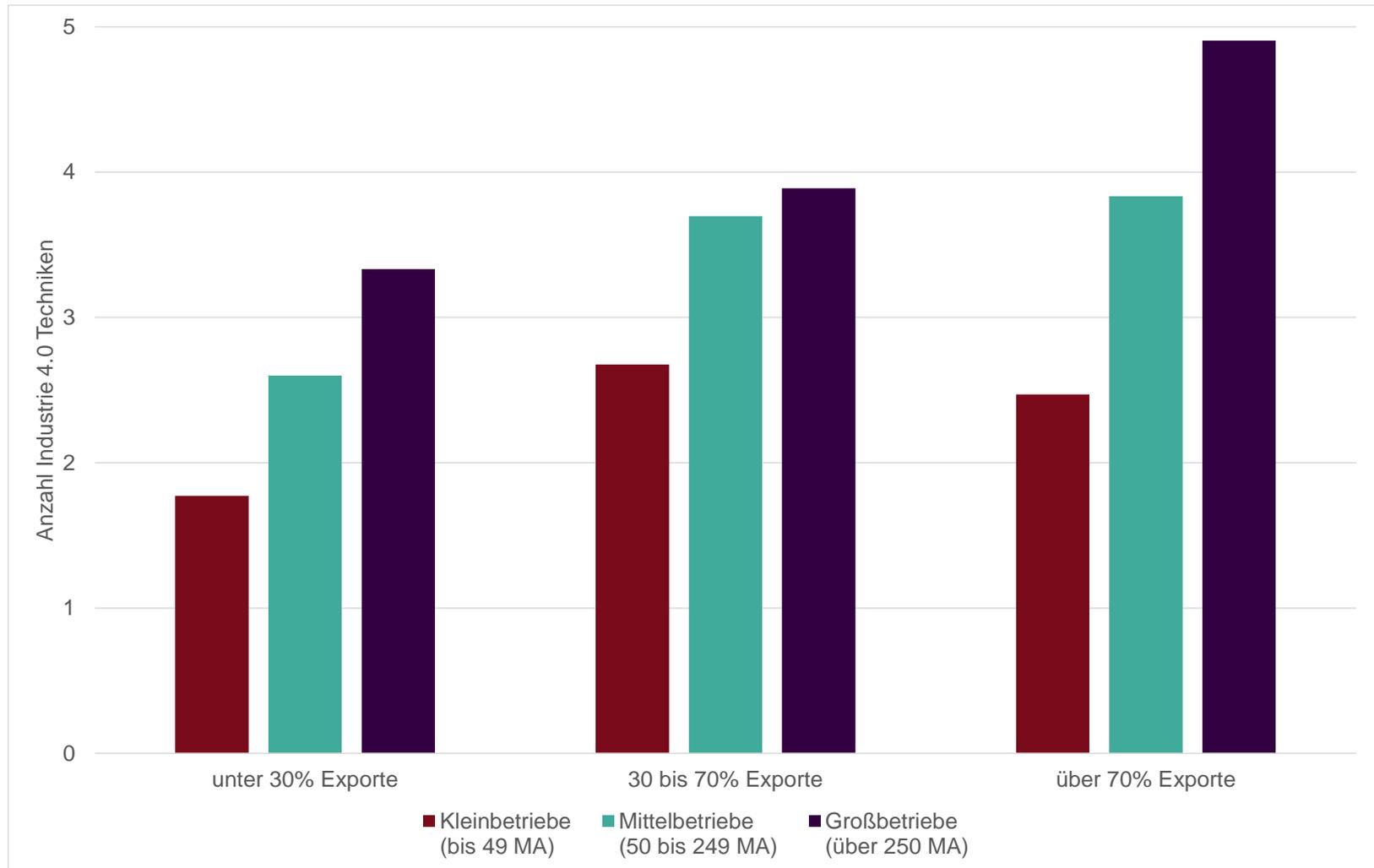
DIFFUSION VON INDUSTRIEROBOTERN IM ZEITVERLAUF



DIFFUSION VON 3D-DRUCK IM ZEITVERLAUF



EINSATZ VON INDUSTRIE 4.0-TECHNIKEN NACH EXPORTQUOTE



DIGITALISIERUNG: WIE GUT IST ÖSTERREICH POSITIONIERT?

- Verschiedene Rankings vergleichen die Position von Ländern in der Digitalisierung.
- Der Digital Economy and Society Index 2020 der EU umfasst Indikatoren in fünf Kategorien.
- Vergleiche sind nicht einfach:
 - Was sind die relevanten Indikatoren,
 - Werte ändern sich schnell,
 - wichtige Indikatoren sind nicht verfügbar,
 - vergleichen wir Äpfel mit Birnen?

ÖSTERREICHS POSITION IM VERGLEICH

INDEX FÜR DIE DIGITALE WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT (DESI) 2020



CONNECTIVITY



HUMAN CAPITAL



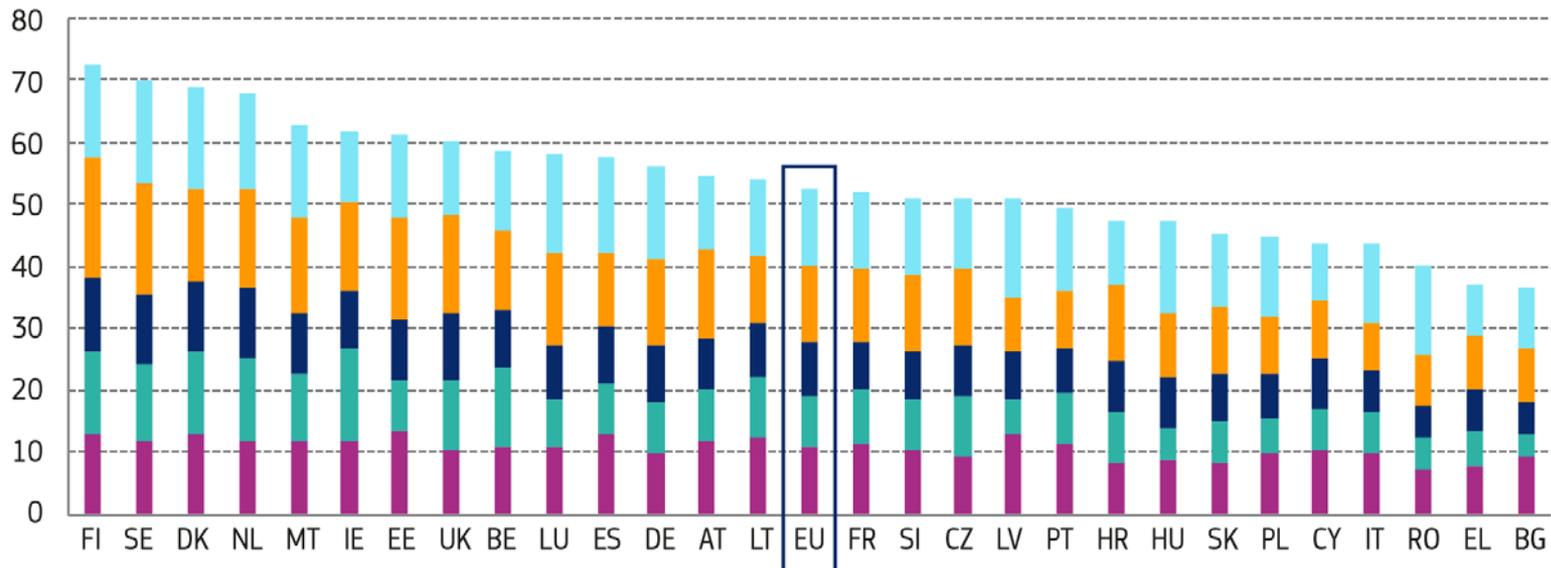
USE OF INTERNET SERVICES



INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGY

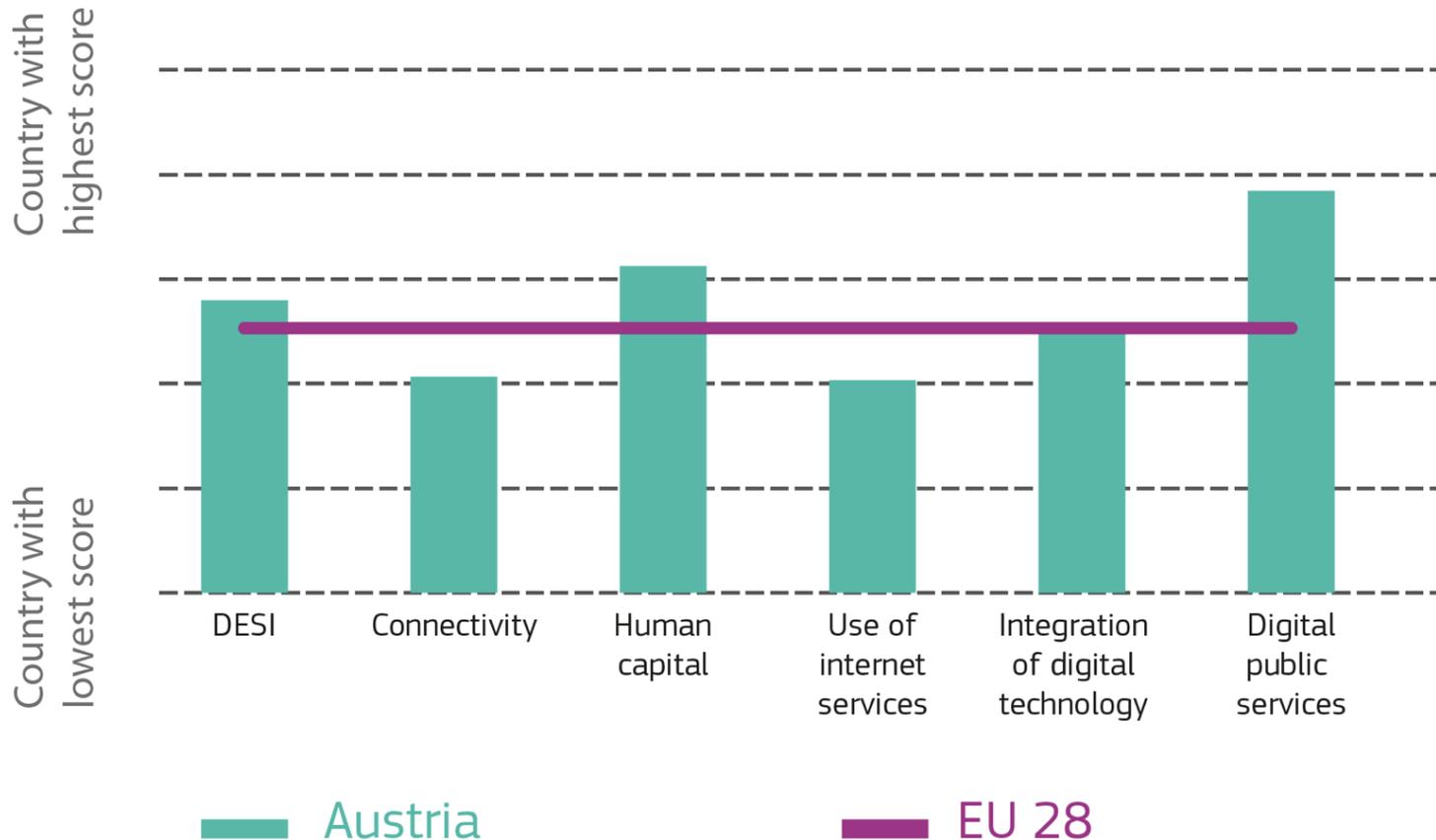


DIGITAL PUBLIC SERVICES



Quelle: Europäische Kommission

WO LIEGEN ÖSTERREICHS STÄRKEN?



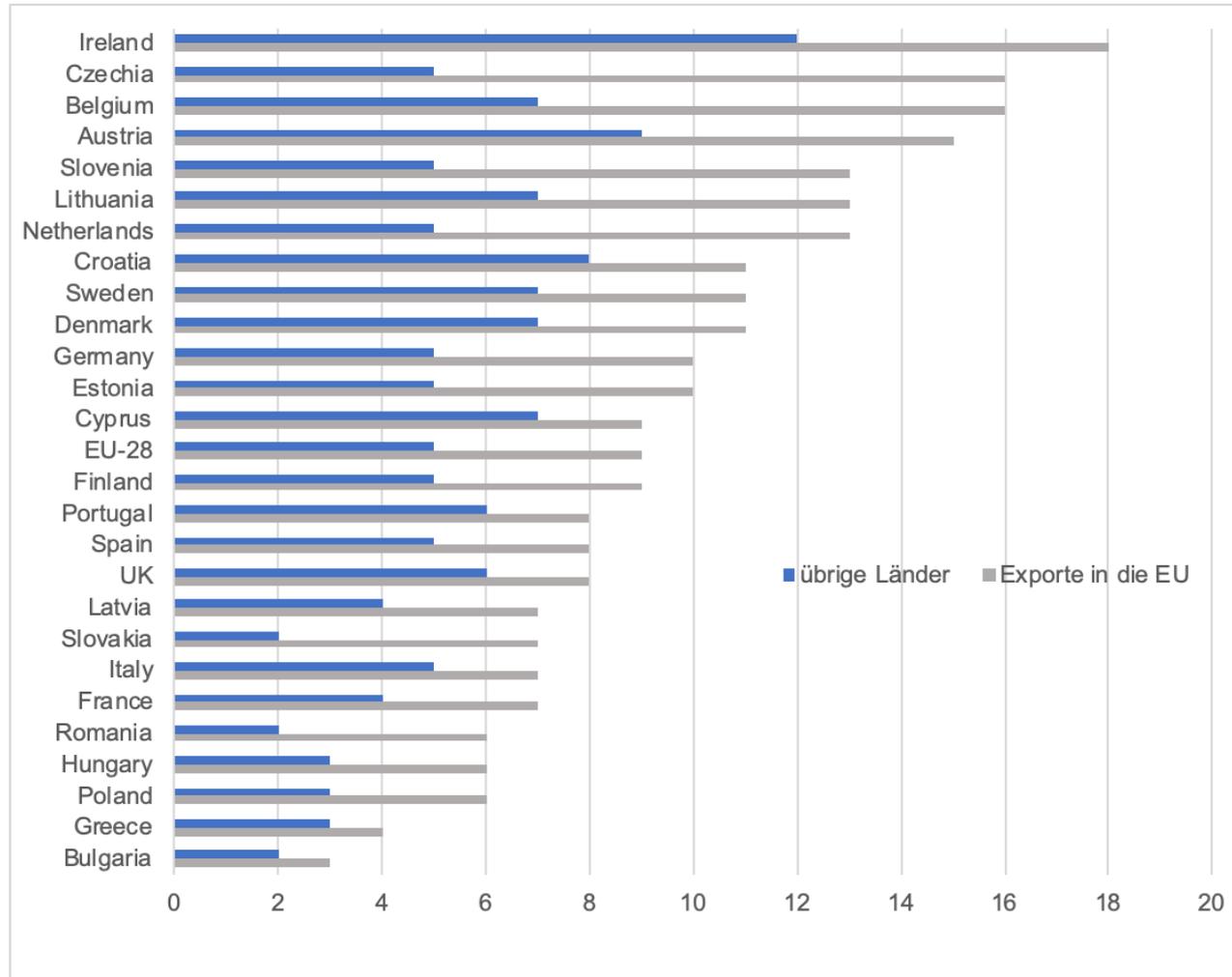
Quelle: Europäische Kommission

EIN ZWEITER BLICK: USE OF INTERNET SERVICES

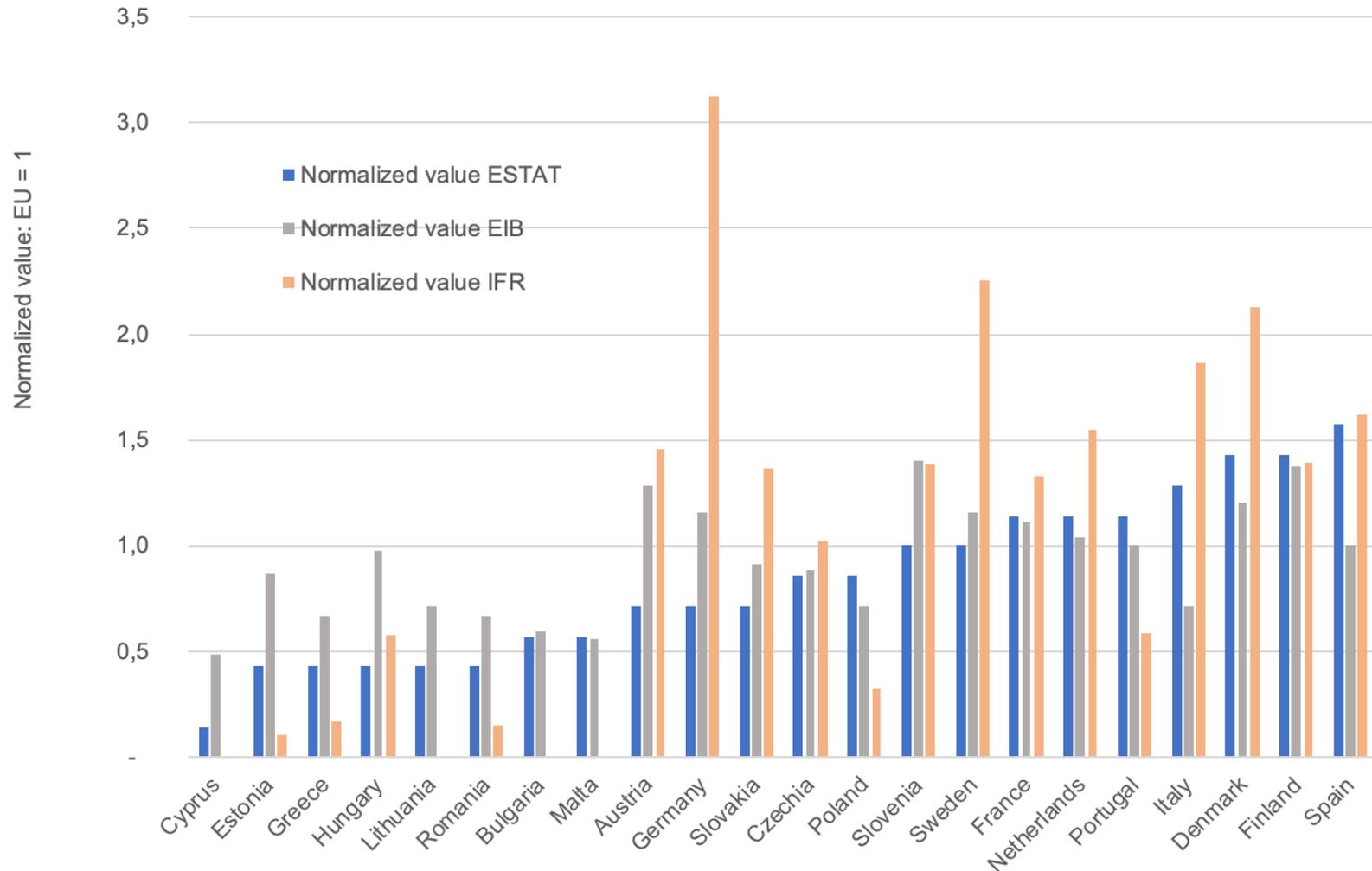
	Österreich		EU	
	DESI 2018	DESI 2019	DESI 2020	DESI 2020
	Wert	Wert	Wert	Wert
3a1 Personen, die noch nie das Internet genutzt haben % der Einwohner	10 % 2017	10 % 2018	10 % 2019	9 % 2019
3a2 Internetnutzer % der Einwohner	85 % 2017	85 % 2018	86 % 2019	85 % 2019
3b1 Nachrichten % der Internetnutzer	71 % 2017	71 % 2017	67 % 2019	72 % 2019
3b2 Musik, Videos und Spiele % der Internetnutzer	79 % 2016	80 % 2018	80 % 2018	81 % 2018
3b3 Video auf Abruf (VoD) % der Internetnutzer	14 % 2016	28 % 2018	28 % 2018	31 % 2018
3b4 Videoanrufe % der Internetnutzer	42 % 2017	45 % 2018	47 % 2019	60 % 2019
3b5 Soziale Netzwerke % der Internetnutzer	58 % 2017	61 % 2018	63 % 2019	65 % 2019
3b6 Teilnahme an Online-Kursen % der Internetnutzer	5 % 2017	5 % 2017	9 % 2019	11 % 2019
3c1 Online-Banking % der Internetnutzer	65 % 2017	67 % 2018	72 % 2019	66 % 2019
3c2 Einkaufen % der Internetnutzer	70 % 2017	69 % 2018	71 % 2019	71 % 2019
3c3 Online-Verkauf % der Internetnutzer	15 % 2017	16 % 2018	14 % 2019	23 % 2019

INTENETHANDEL: EXPORTE

ANTEIL AN ALLEN FIRMEN MIT WENIGSTENS 1% INTERNETUMSÄTZEN



ROBOTER: DREI DATENQUELLEN IM VERGLEICH



WIE GUT IST ÖSTERREICH POSITIONIERT?

- Österreich ist in Indikatoren die eine stärkere Beziehung zum Außenhandel haben wesentlich besser positioniert.
 - Exporte über das Internet
 - Nutzung von Plattformen durch Unternehmen.
- Insgesamt sind die Datenquellen allerdings widersprüchlich
- Es ist sehr schwer zu sagen, ob österreichische Firmen gut oder schlecht auf die Digitalisierung vorbereitet ist.
- Verschiedene Indikatoren deuten jedoch auf eine mittlere oder sogar gute Position hin.

GLOBALISIERUNG ODER DE-GLOBALISIERUNG?

- Die bisherige Erfahrung zeigt, dass Digitalisierung die Internationalisierung wirtschaftlicher Aktivitäten unterstützt und verstärkt
 - Bessere Koordination wirtschaftlicher Tätigkeiten über die Entfernung
 - Niedrigere Abwicklungskosten
 - Änderungen bei Standortvorteilen
 - Erleichterung des Handels mit Dienstleistungen
- Das schließt partielle De-Globalisierung allerdings nicht aus:
 - Wenn die Kostenvorteile asiatischer Länder durch höhere Produktivität und mehr Flexibilität ausgeglichen werden
 - Wenn die Kosten für 3D-Druck wesentlich fallen,
 - bieten sich neue Möglichkeiten für lokale Produktion, die aus ökologischen Gründen durchaus gewünscht sein kann.

WIE GROSS SIND DIE POTENTIELLEN GEWINNE?

- ITK haben eine Fülle potentieller Anwendungsgebiete
 - Wachstumsgewinne lassen sich schwer eingrenzen
 - Viele Technologien stehen erst am Beginn ihrer Diffusion und lassen wesentliche Leistungszuwächse (Lerneffekte in der Anwendung) erwarten.
- Bisher sehen wir weder bei Investitionen noch beim Produktivitätswachstum nennenswerte Effekte der Digitalisierung
 - Corona hat der Digitalisierung einen Schub gegeben
 - Investitionsprämie: 14% der Summe für Investitionen in Digitalisierung
- Gesamtwirtschaftliches Wachstum durch Produktivitätseffekte sowie Nachfrage des privaten Konsums und der Investitionen (Wolter et al. 2016)
 - Zusätzliches BIP-Wachstum durch Industrie 4.0 von 50 Mrd. bis 2020 und um rd. 100 Mrd. bis 2035.

WIE GROSS SIND DIE POTENTIELLEN GEWINNE?

- Schätzungen für den Außenhandel:
- Kummer et al (2016): +0,7 % mehr Wertschöpfung pro Jahr in Österreich durch zusätzliche Exporte, wenn DE bei Industrie 4.0 zentrale Rolle hat
 - Unterschiedliche Vorleistungsverflechtungen und Branchenmix wirkt auf den Effekt
- WTO (2018): “The removal of barriers due to blockchains could result in more than \$ 1 trillion of new trade in the next decade”
- Einigkeit herrscht darüber, dass manuelle und intellektuelle **Routine-tätigkeiten** durch die Digitalisierung abgewertet werden,
 - Das wird Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt haben.
 - Unsicherheit herrscht bei der Höhe dieser Auswirkungen auf die Beschäftigung

ANFORDERUNGEN AN DIE UNTERNEHMEN UND ARBEITSKRÄFTE

- Digitalisierung verlangt Investitionen
- Digitalisierung verlangt auch Änderungen in den Geschäftsmodellen, etwa in Richtung Dienstleistungen
 - das ist schwer, wenn die Firma in der Vergangenheit mit einem anderen Geschäftsmodell erfolgreich war
 - Dafür haben die Unternehmen vielleicht oft nicht die richtigen Kompetenzen?
- Ausbildung – ja, aber welche?
 - Routinetätigkeiten werden tendenziell weniger werden, Tätigkeiten die Kommunikation und Austausch erfordern tendenziell mehr
 - Vielleicht wird eine allgemeine Ausbildung in Zukunft mehr Wert sein als spezielle Fähigkeiten, die automatisiert werden können

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Die Digitalisierung wird auch den Außenhandel maßgeblich beeinflussen.
- Österreich ist soweit gut für die Digitalisierung positioniert.
- Chancen der Digitalisierung können allerdings nur genützt werden, wenn österreichische Unternehmen konsequent in die Digitalisierung investieren.
- Unterstützung durch die Politik:
 - Digitalisierung braucht einen belastbaren rechtlichen Rahmen.
 - Die Technologien brauchen oft komplementäre Kompetenzen, die in den Unternehmen vielfach noch nicht vorhanden sind.
 - Ein breiter Ansatz zur Förderung von technologischen und nichttechnologischen Innovationen auf Basis von digitalen Technologien.
 - Digitalisierung erfordert eine leistungsfähige Infrastruktur.

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT!

Bernhard Dachs

AIT Austrian Institute of Technology

Giefinggasse 4, 1210 Wien

bernhard.dachs@ait.ac.at