

SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN DER DIGITALISIERUNG UND IHRE EFFEKTE AUF DIE AUßENWIRTSCHAFT

AW-Curriculum, W3

Bernhard Dachs, AIT Austrian Institute of Technology, Wien



ÜBERBLICK

- Global Value Chains und Digitalisierung
- Überblick über die Schlüsseltechnologien
- Kryptowährungen
- Digitale Konzerne
- Effekte der Digitalisierung auf die Globalisierung und Beschäftigung
- Anforderungen an die Unternehmen/Arbeitskräfte/Politik.

Globale Wertschöpfungsketten



RICHARD BALDWIN, THE GREAT CONVERGENCE:

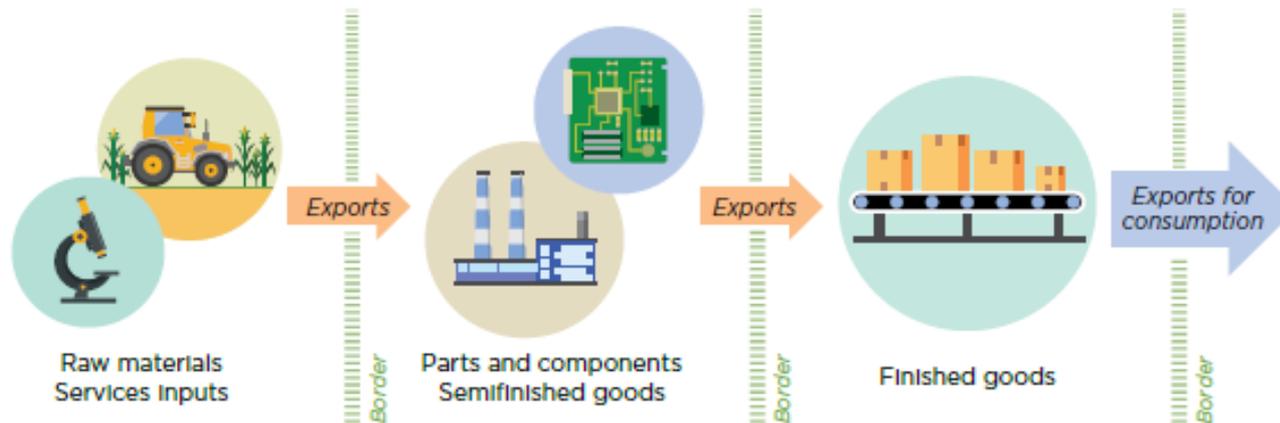
- Vor dem 19. Jahrhundert mussten die Güter größtenteils dort konsumiert werden, wo sie hergestellt wurden
 - Der Transport war einfach zu teuer
 - Dazu kam langsame Kommunikation
- Dampfkraft reduzierte die Transportkosten ab 1820 deutlich
- Fallende Transportkosten - gemeinsam mit der Industrialisierung, Urbanisierung und Freihandel - waren von 1820-1913 für einen Boom im Welthandel verantwortlich
- 1914-1945: Krise der Globalisierung – Protektionismus
- 1946-1990: Unbundling bekommt neuen Schwung, Motorisierung, Telefon, Container, Handelsliberalisierung

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.

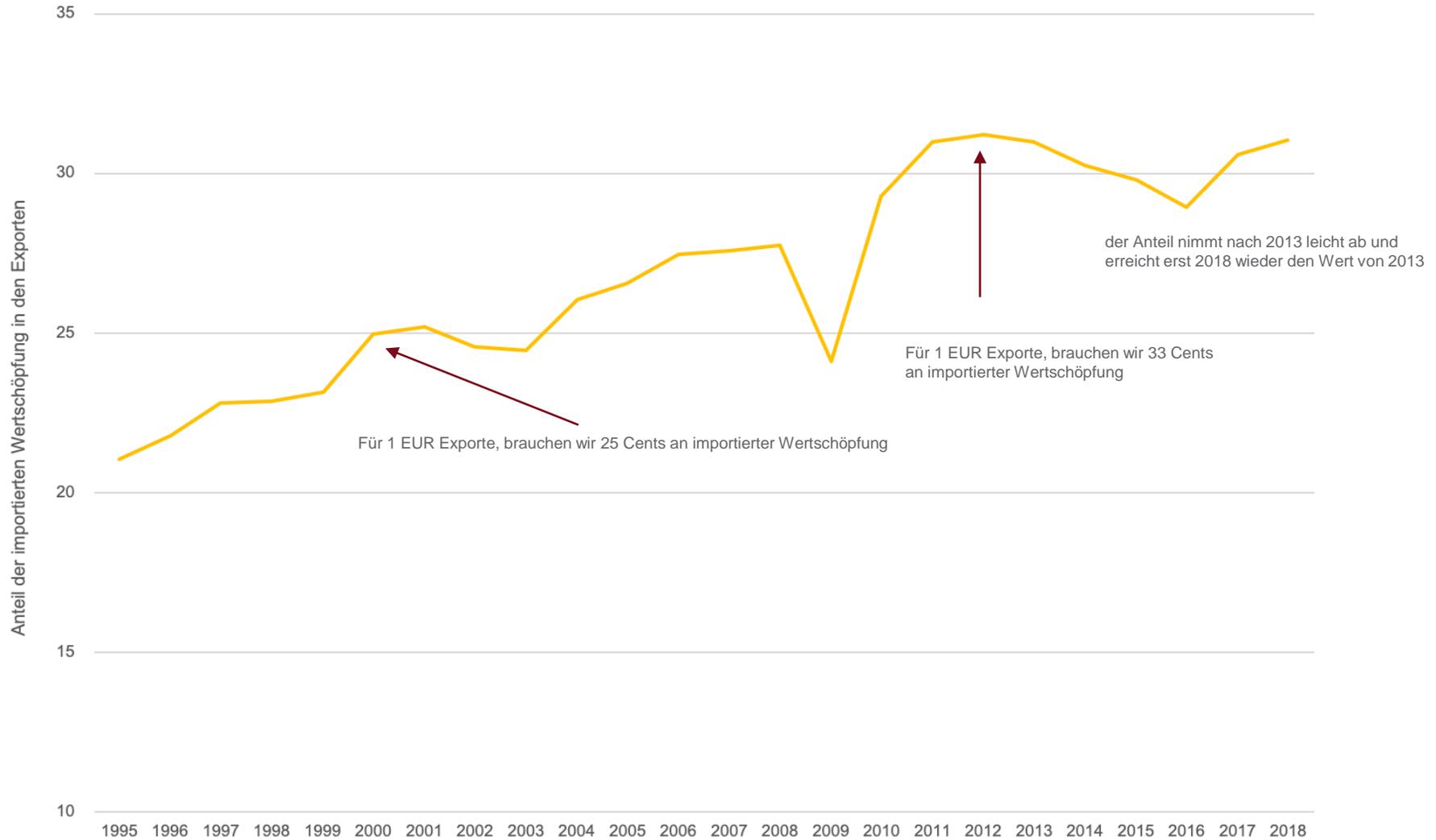
Globale Wertschöpfungsketten

- Die Stufen des Produktionsprozesses sind an verschiedenen Standorten im In- und Ausland angesiedelt
- Standortvorteile, Fähigkeit zur Koordination dieser Aktivitäten
- Entstehung globaler Wertschöpfungsketten



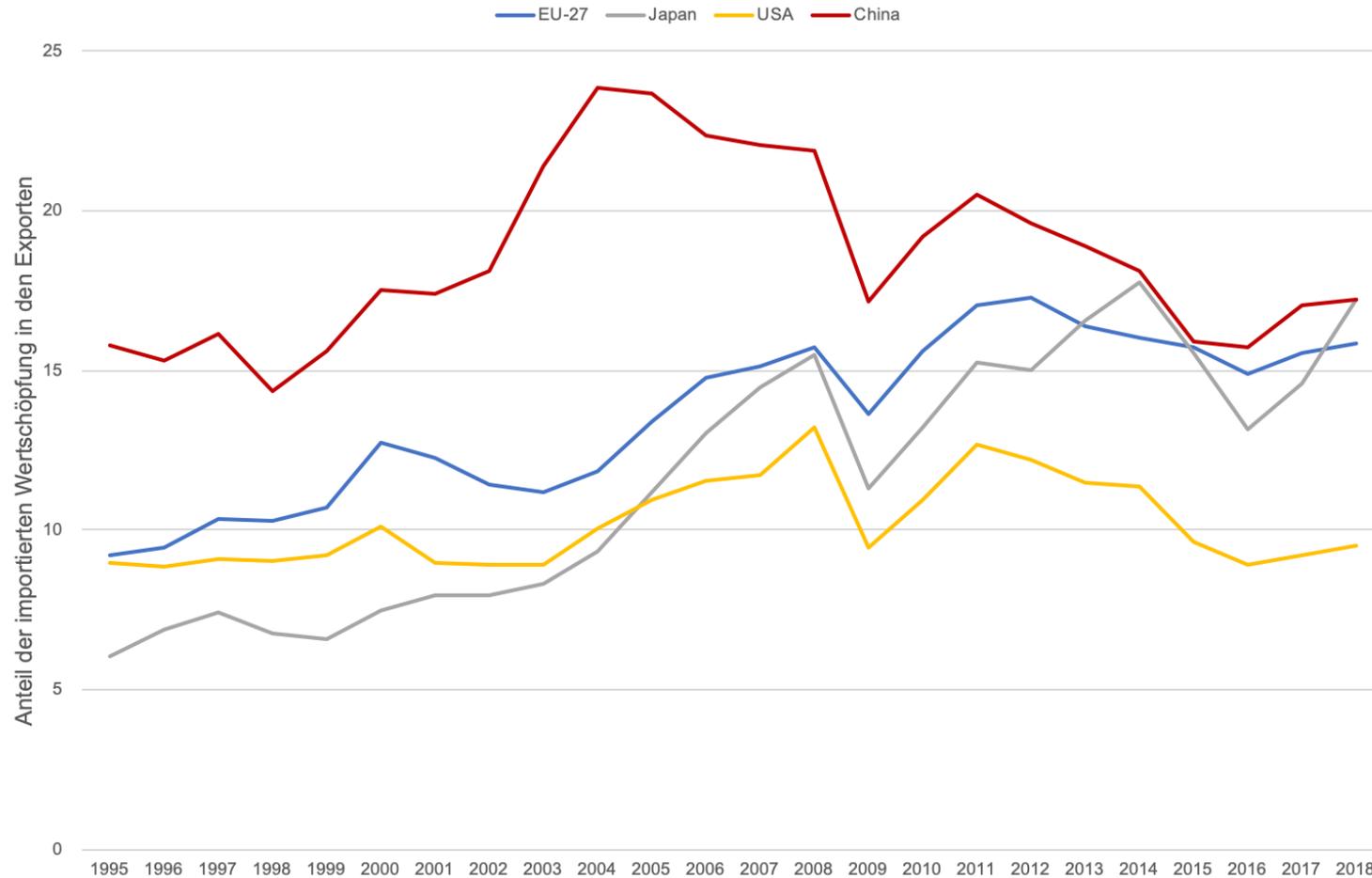
ÖSTERREICH IN GLOBALEN WERTSCHÖPUNGSKETTEN

IMPORTIERTE WERTSCHÖPFUNG IN ÖSTERREICHISCHEN EXPORTEN IN PROZENT DER EXPORTE



Globale Wertschöpfungsketten in verschiedenen Ländern

Importierte Wertschöpfung in Exporten, 1995-2018



Quelle: OECD TiVA

TECHNOLOGIEN DER DIGITALISIERUNG



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
- Beides wird als Überbegriffe für eine Vielfalt an Technologien verwendet!

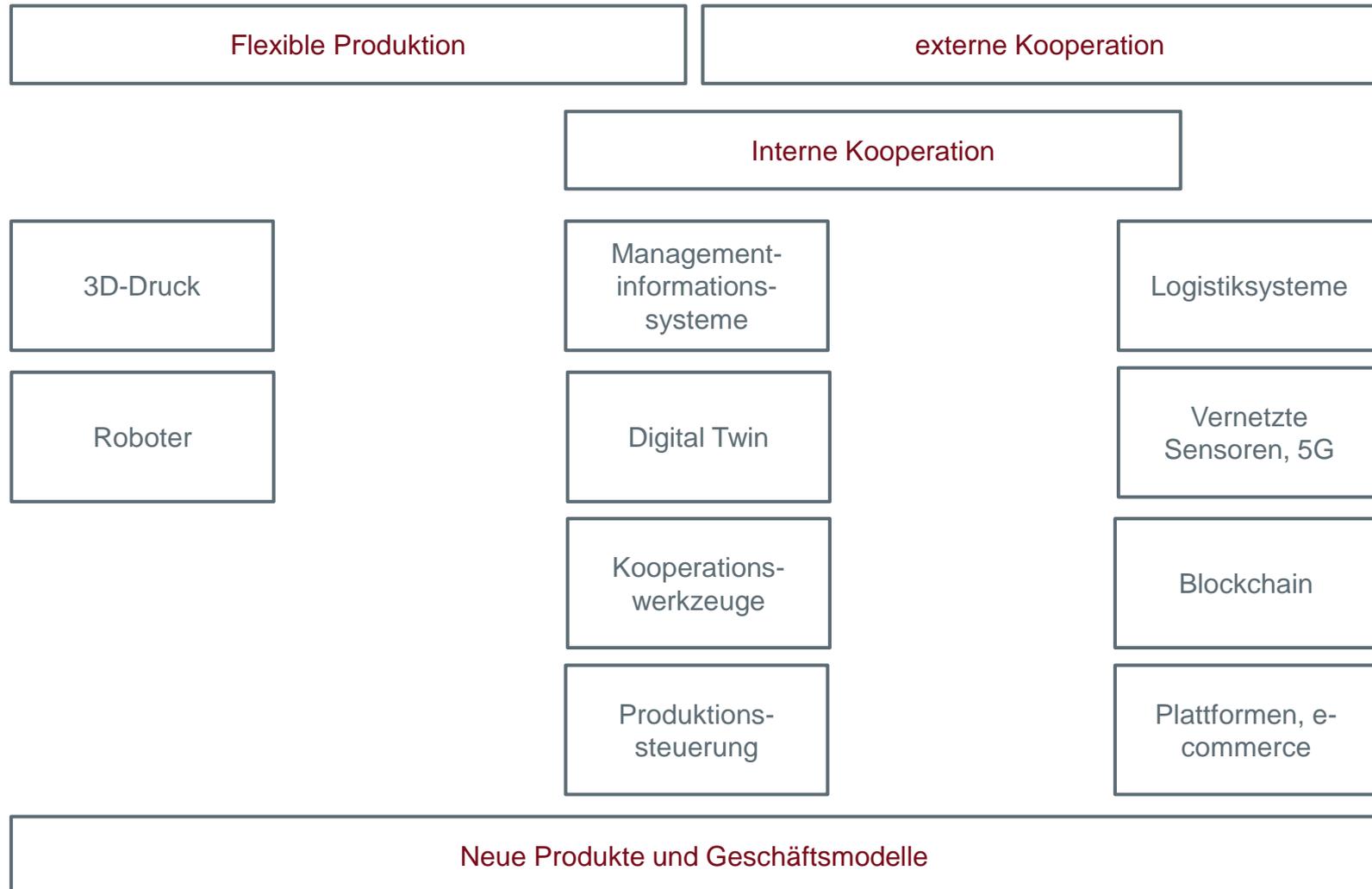
TECHNOLOGIEN

- Industrieroboter
- 3D-Druck
- Virtualisierung, Simulation (digitaler Zwilling)
- Produktionssteuerung
- Vernetzte Sensoren (Internet of Things), 5G
- Logistiksoftware
- Management-Informationssysteme
- Kooperationswerkzeuge (Kommunikation, verteilte Datenbanken)
- Plattformen, e-commerce
- Digitale Währungen, Blockchain
- Big Data, Künstliche Intelligenz

FUNKTIONEN

- Flexiblere Produktion
- Bessere interne und externe Koordination
- Neue Produkte und Geschäftsmodelle

TECHNOLOGIEN UND WIRKUNGEN



DIGITALISIERUNG UND AUSSENHANDEL

- **Koordinationsfunktion:**

Digitalisierung kann die Koordination von Aktivitäten und Warenströmen innerhalb von Unternehmen und zwischen Lieferanten und Kunden wesentlich verbessern

- Interne Koordination zwischen verschiedenen Tochtergesellschaften
- Externe Koordination, z. B. just-in-time in Lieferketten

Innovation:

Digitalisierung ermöglicht neue Produkte und damit neue Marktchancen

DIGITALISIERUNG UND AUSSENHANDEL (2)

- Digitalisierung macht viele Dienstleistungen erst **handelbar**
 - Beispiel der Vergangenheit: Bankdienstleistungen
 - Heute: Beratung, predictive maintenance
- 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.

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

- MIS 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
 - Erhöht damit möglicherweise auch die Fähigkeit des Managements, Konzerne zu lenken.
- Beispiel: R3, eine enterprise resource planning (ERP)-Software der deutschen Firma SAP.
- Mehr als 90% der 2000 weltweit größten Konzerne verwenden SAP (sagt die SAP-Werbung)

INDUSTRIEROBOTER

- 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

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)

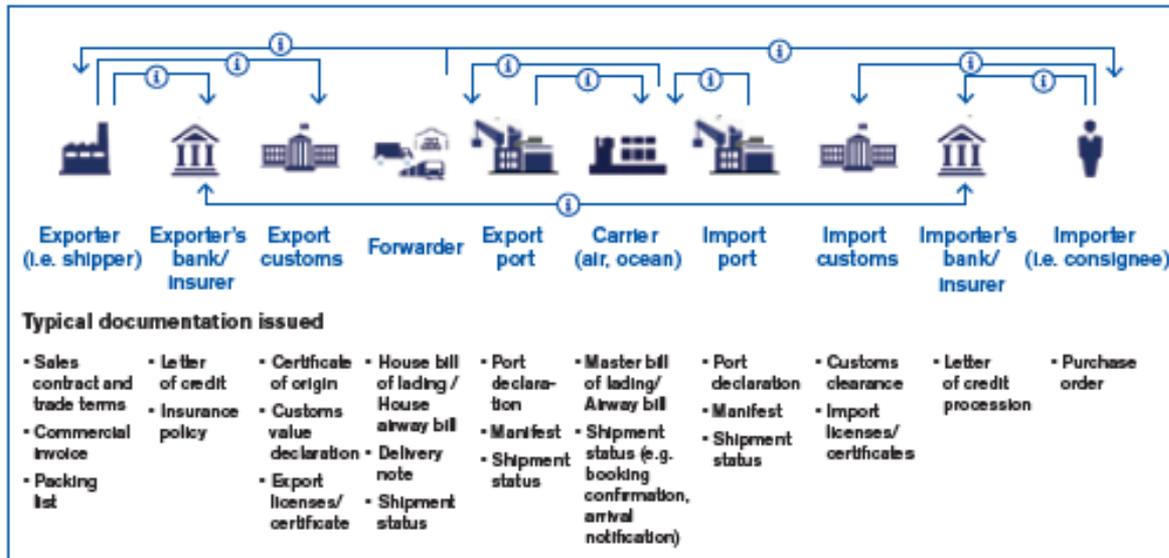
- Computer sollen autonom auf Basis verfügbarer Daten treffsicher entscheiden und vorhersagen.
- Hohes wirtschaftliches Potential vor allem im Hinblick auf die Automatisierung von intellektuellen Routinetätigkeiten.
- Künstliche Intelligenz steht erst am Beginn ihrer wirtschaftlichen Nutzung.
- KI sollte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

DIGITALE (KRYPTO)WÄHRUNGEN

- Dateien, die von Personen und Firmen als Tauschmittel akzeptiert werden
 - Lt Wikipedia gab es im Juni 2021 über 10.000 verschiedene Kryptos, bekannt sind Bitcoin, Ethereum, Libra
 - Anerkennung durch Staaten steht noch aus, verschiedene Notenbanken arbeiten aber bereits an digitalen Währungen
- Technische Herausforderung: Verifizierung der Eigentumsrechte und Begrenzung der Menge des umlaufenden Zahlungsmittel
- Lösung: dezentrales digitales Verzeichnis, das über Transaktionen Buch führt
 - spätere Transaktionen bestätigen frühere Transaktionen, sodass Änderungen früherer Transaktionen nicht mehr möglich sind
 - alle Beteiligten speichern eine eigene Kopie dieses Verzeichnisses
=> Blockchain

BLOCKCHAINS

- Meines Wissens haben Kryptowährungen im Außenhandel noch keine Bedeutung
- Allerdings werden Blockchains zunehmend wichtiger
- Ersetzen Frachtpapiere und machen damit die Exporte und die Finanzierung einfacher, sicherer und billiger:



Quelle: : Accenture.

SMART CONTRACTS

- Smart Contracts können die **Abwicklungskosten** wie die Kontrolle der Einhaltung von Termin-, Qualitäts-, Mengenvereinbarungen wesentlich vereinfachen.
- Papierdokumente werden digitalisiert oder durch digitale Dokumente ersetzt und in der Blockchain gespeichert
- Auf dieser Basis kann automatisch geprüft werden, ob die Bestimmungen des Vertrags eingehalten und dementsprechend Reaktionen wie Zahlungen ausgelöst werden (Smart Contract).
- Beispiele:
 - Lebensmittel: automatische Kontrolle der Kühlkette
 - Ursprungszeugnisse (WWTF Tuna Blockchain Project, Everledger – Diamanten)
 - Exportfinanzierung, Akkreditive
 - Verzollung

VORTEILE VON KRYPTOWÄHRUNGEN UND BLOCKCHAINS

- Größter Vorteil: Tauschmittelfunktion
 - 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?
- Problem von Kryptowährungen: Starke Kursschwankungen
- Das scheint der Grund zu sein, warum sich Blockchains langsamer verbreiten als gedacht

ENDE TEIL 1



DIGITALE KONZERNE

DIGITALKONZERNE

- für eine wachsende Zahl multinationaler Unternehmen ist die Digitalisierung die Grundlage ihres Geschäfts: Digital MNEs (UNCTAD 2017)
 - Internetplattformen (Meta, Alphabet, eBay, LinkedIn, Twitter, Tencent...)
 - Zahlungsverkehr und Clouddienste (Salesforce, Paypal, ADP, AWS, SAP, Alipay...)
 - E-commerce (Amazon, Alibaba, Zalando, Priceline...)
 - Medien (Comcast, Time Warner, Sky, CBS, Netflix, Disney, Spotify ...)
 - Hardware und Software (Apple, Samsung, Intel, Flextronix, Nvidia...)
- Einige Digitale MNEs sind in mehreren dieser Bereiche aktiv

EIGENSCHAFTEN VON DIGITALKONZERNEN

- Vor allem im Dienstleistungssektor (Handel, Medien, Information)
 - sehr hohe Handelbarkeit ihrer Dienstleistungen, verbunden mit sehr geringe marginale Kosten
 - Netzwerkeffekte („winner-takes-it all“)
- Sie erreichen sehr schnell globale Marktpräsenz (“born globals”)
- Globale Präsenz ist mit einem relativ kleinem „Fußabdruck“ möglich
 - UNCTAD 2017: 50% der Umsätze von Internetplattformen entstehen im Ausland, aber nur 19% ihres Vermögens sind dort zu finden!
 - 100 größte MNEs: 57% der Umsätze und 54% des Anlagevermögens

DIGITALKONZERNE UND WIRTSCHAFTS- POLITIK

- Besteuerung:
 - Wie können Gewinne im Inland besteuert werden, wenn die Firma ihren Sitz im Ausland hat?
 - Uneinheitliches Steuerrecht ermöglicht Verschieben von Gewinnen
 - WTO: Moratorium auf Zölle für elektronische Transaktionen
- Datenschutz
 - Wie können europäische Datenschutzstandards für US- und chinesische Firmen durchgesetzt werden?
 - Datenschutz scheint für die Geschäftsmodelle mancher dieser Firmen hinderlich
 - Regelungen zur Speicherung von Daten im Inland

DIGITALKONZERNE UND WIRTSCHAFTS- POLITIK

- Marktmacht
 - sehr niedrige Grenzkosten und Netzwerkeffekte führen rasch zu marktbeherrschender Stellung
 - Strategie des „Wachstums vor Profiten“, Expansion in neue Felder
 - Einige dieser Firmen sind in kurzer Zeit zu den forschungstärksten Unternehmen der Welt geworden
- Souveränität
 - Sorge vor Abhängigkeiten: unter den größten 100 digitalen MNEs sind nur sehr wenige europäische Firmen
 - EU: technologische Souveränität in Schlüsseltechnologien als neues Ziel
 - Meinungsbildung: Rolle von sozialen Netzwerken

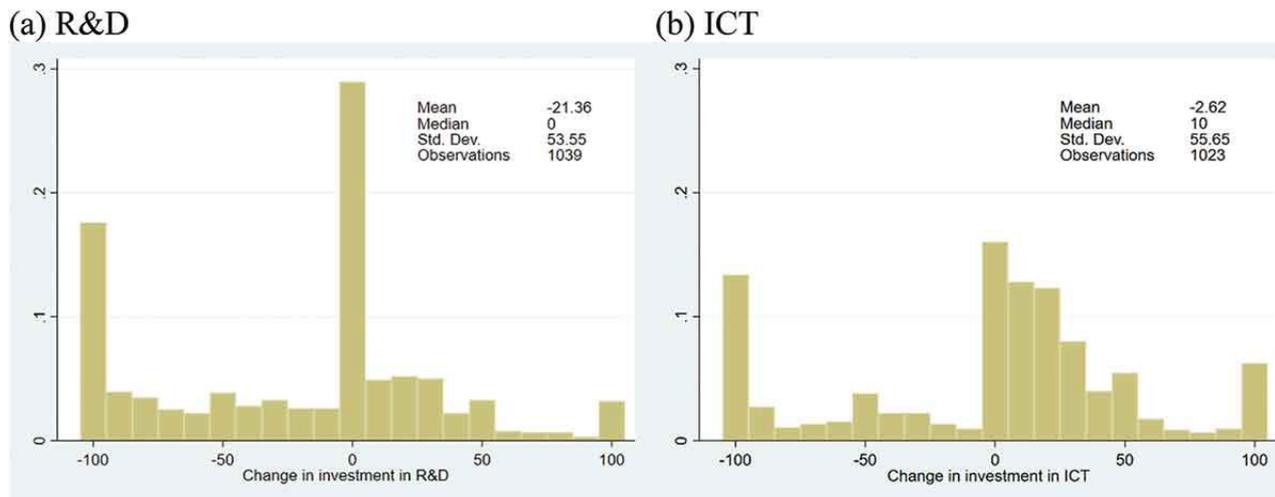
DIGITALISIERUNG UND COVID-19

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:
 - Suchkosten und Transaktionskosten werden geringer
 - Es spielt immer weniger Rolle, wo die Beschäftigten arbeiten
 - Die Grenzen zwischen dem, was innerhalb und außerhalb von Firmen erstellt wird, verschwimmen immer mehr
 - Firmen fällt es leichter, Dienstleistungen über das Internet anzubieten
- Davon profitieren vor allem die wissensintensiven Dienstleistungen
- Es ergeben sich aber auch für Industrieunternehmen Chancen für neue Dienstleistungen

F&E UND DIGITALISIERUNG IN DER KRISE: UK

- F&E-Investitionen sind gefallen, nur wenige haben mehr als zuvor investiert
 - Dagegen sind IKT-Investitionen im Durchschnitt gleich geblieben, allerdings gibt es hier viele Ausreißer nach oben
 - Einige Unternehmen haben allerdings ihre IKT-Investitionen komplett eingestellt
- => die Krise führt zu einer stärkeren Polarisierung bei Digitalisierung



DIGITALISIERUNG UND BESCHÄFTIGUNG

STUDIEN ZUR POTENZIELLEN WIRKUNG DER DIGITALISIERUNG AUF BESCHÄFTIGUNG

Quelle	Ergebnis	Zeitraum	Anmerkung
Frey und Osborne (2013, 2016)	- 47%	10 - 20 Jahre	USA, alle Sektoren
Brzeski und Burk (2015)	-59%	10-20 Jahre	Deutschland, alle Sektoren
Bonin et al. (2015)	- 12%	10-20 Jahre	Deutschland, alle Sektoren
Boston Consulting Group (2015)	+ 6%	10 Jahre	Deutschland, Sachgüterproduktion
Wolter et al. 2015	Weniger als 1 %	25 Jahre	Deutschland Industrie und gesamtwirtschaftliche Effekte
Arntz et al. (2016)	-12% (AT!) bis -6%		OECD-Länder, Methode wie bei Bonin et al. 2015
Zika et al. (2018)	-2,4% bis +9,8%	Bis 2035	Deutschland, ausgewählte Sektoren
Arntz et al. (2018)	+1%	2011 - 2016	Beitrag der Digitalisierung zur Beschäftigung

WARUM SIND DIESE PROGNOSEN (NOCH) NICHT EINGETROFFEN?

- Die Potenziale der Automatisierung von Beschäftigung wurden am Beginn vielfach deutlich überschätzt
- Nicht jedes Automatisierungspotenzial wird auch tatsächlich genutzt
- Eine immer wieder flexibel anpassende Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine verhindert vielfach Arbeitsplatzverluste.
- DE und AT: Thematisch breite Ausbildung von Fachkräften ermöglicht Flexibilität innerhalb von Berufen
- Digitalisierung ist nicht nur (arbeitssparende) Prozessinnovation
 - Effizienzgewinne werden als niedrigere Preise weitergegeben sorgen über eine positive Preiselastizität für höhere Nachfrage;
 - Zulieferbranchen der Digitalisierung profitieren
 - Unternehmen nutzen die Digitalisierung für neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle.

ANFORDERUNGEN AN DIE UNTERNEHMEN

- Digitalisierung verlangt Investitionen ...
 - Finanzierung
- ... aber auch Änderungen in den Geschäftsmodellen, etwa in Richtung Dienstleistungen
 - das ist schwer, wenn die Firma in der Vergangenheit mit einem anderen Geschäftsmodell erfolgreich war
 - Haben die Unternehmen für diese Transformation die richtigen Kompetenzen?
- Polarisierung zwischen Unternehmen die stark auf Digitalisierung setzen und dem Rest

ANFORDERUNGEN AN DIE BESCHÄFTIGTEN

- Ausbildung – ja, aber welche?
 - manuelle und kognitive Routinetätigkeiten werden tendenziell weniger bedeutend
- Was wird bleiben?
 - Tätigkeiten in denen komplexes, situationsangepasstes Verhalten wichtig ist (z.B. Frisöre, LKW-Fahrer oder Kellner)
 - Tätigkeiten die Kommunikation und Austausch beinhalten werden tendenziell bedeutender (Unterricht, Sozialberufe)
 - Tätigkeiten, die Kreativität oder Problemlösungskompetenz erfordern (z.B. Manager, Ärzte)
 - Vielleicht wird eine allgemeine Ausbildung in Zukunft mehr Wert sein als spezielle Fähigkeiten, die automatisiert werden können
- Es sinkt der Anteil der Beschäftigten im mittleren Lohnsegment relativ zu den Anteilen mit hohem und niedrigem Einkommen (Polarisierung)

ANFORDERUNGEN AN DIE POLITIK

- Die Digitalisierung wird auch den Außenhandel maßgeblich beeinflussen.
- Internationale Vergleiche zeigen, dass Österreich soweit gut für die Digitalisierung vorbereitet ist, allerdings nicht zur Spitze gehört.
- 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.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

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
 - Innovationen ermöglichen
 - Standortvorteile verändern
 - Dienstleistungen handelbar machen

WIE GROSS SIND DIE POTENTIELLEN GEWINNE?

- Digitalisierung hat 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

MEHR GLOBALISIERUNG ODER ...

- 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.

... DE-GLOBALISIERUNG?

- Einzelne Ergebnisse bestätigen diese Vermutung, wir sollten aber vorsichtig sein:
 - Technologien wie Roboter werden natürlich auch in Schwellenländern eingeführt
 - Technologien können auch in die umgekehrte Richtung wirken und die Auslagerung verschiedener Aktivitäten weiter erleichtern
 - Covid-19 machte deutlich, wie viele Aktivitäten bereits ortsunabhängig über das Internet ausgeführt werden können
- Neue Technologien können durchaus Rückverlagerungen unterstützen, wir sollten aber keinen Rückverlagerungsboom durch diese Technologien erwarten.

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT!

Bernhard Dachs

AIT Austrian Institute of Technology

Giefinggasse 4, 1210 Wien

bernhard.dachs@ait.ac.at