

# Digitalisierung und Arbeit

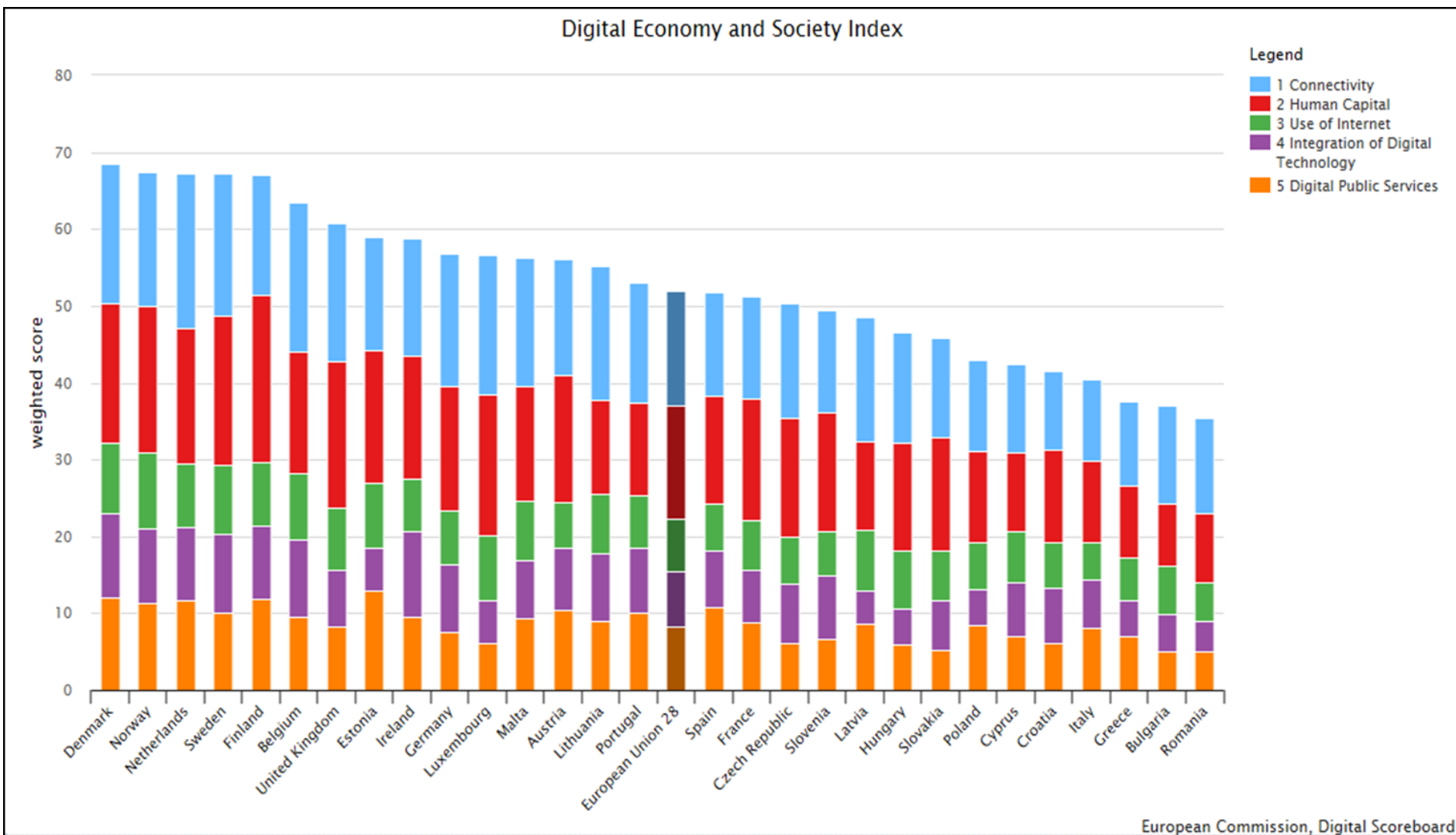
*Ein Kaleidoskop*

Johannes Schweighofer

Wien, Mai 2017



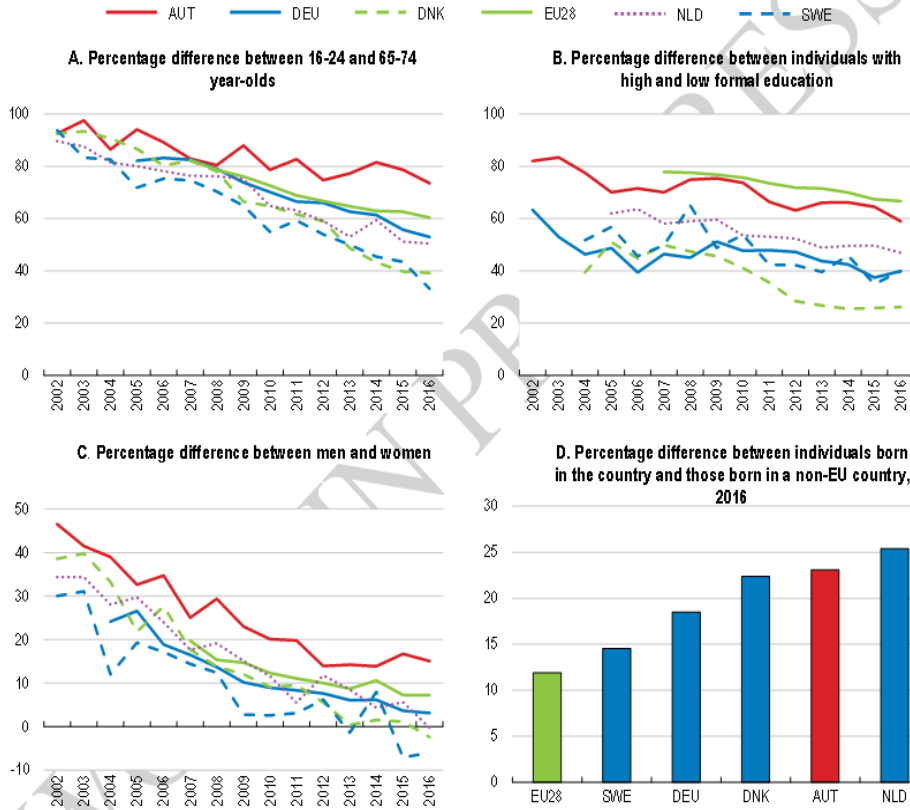
# Was meint Digitalisierung?



European Commission, Digital Scoreboard

# Was meint Digitalisierung?

Figure 18. ICT adoption gaps between population groups: the case of e-commerce



Source: Calculations based on Eurostat data.

Figure 17. Small firms display distinct weaknesses in ICTs

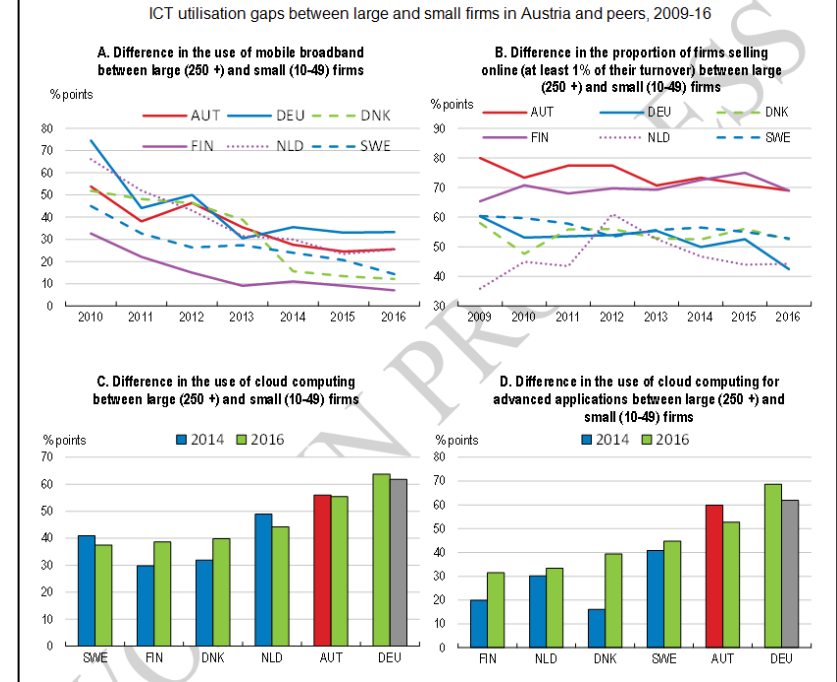
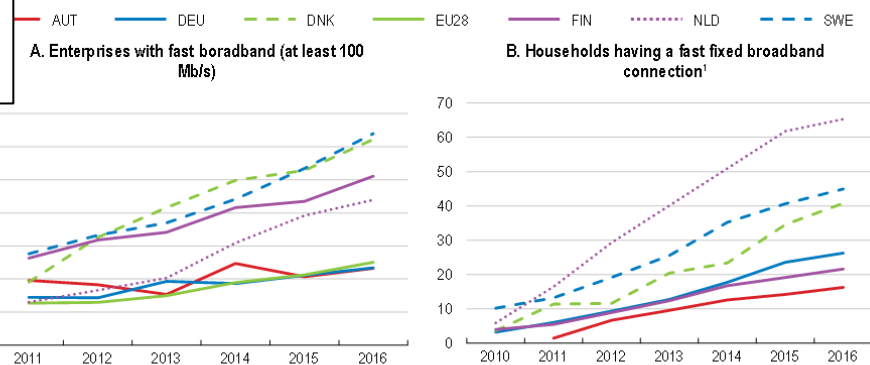


Figure 14. Advanced digital infrastructures are less used in Austria



Source: Eurostat.

### Principal platforms and apps in the gig-economy

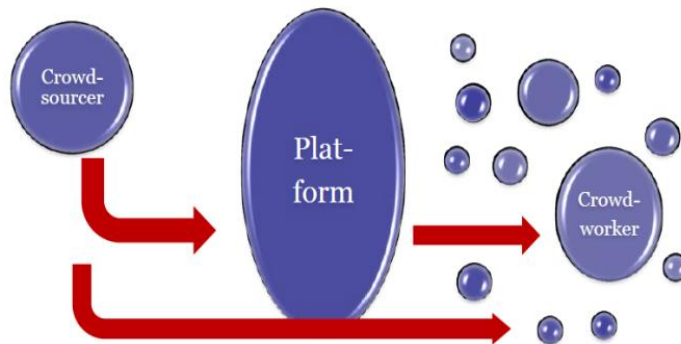
Name	Field	Size of Workforce	Operating Areas
Uber	Transportation	160,000	International
Lyft	Transportation	50,000	U.S.
Sidecar	Transportation	6000	Major U.S. Cities
Handy	Home Services	5000	U.S.
Taskrabbit	Home Services	30,000	International
Care.com	Home Services	6,600,000	International
Postmates	Delivery	10,000	U.S.
Amazon Mechanical Turk	Crowdwork	500,000	International
Crowdfunder	Crowdwork	5,000,000	International
Crowdsourcing	Crowdwork	8,000,000	International
Clickworker	Crowdwork	700,000	International

Source: (Smith and Leberstein, 2015, 3). See this publication for original references.

Was meint Digitalisierung?  
Crowdworking,  
Plattform-  
Ökonomie,  
Gig-Economy:  
10%, 20% der  
Gesamtbe-  
schäftigung?

### Crowdsourcing von Arbeit (Crowdwork)

Wie funktioniert das?



- Internes – externes crowdsourcing
- Verschiedene Arten von „tasks“

# Was meint Digitalisierung?

## Industrie 4.0

... bezeichnet in der aktuellen Rationalisierungs- und Automatisierungsdiskussion „intelligente“, **sich selbst, dezentral steuernde und optimierende Produktionssysteme.**

Hirsch-Kreinsen (2014, 2015): „Angestrebt wird ein Automatisierungssprung, der im Anschluss an die Innovationsdebatte kategorial als disruptive **Prozessinnovation** bezeichnet werden kann ... Das neue Automatisierungsniveau basiert auf der laufenden **Selbstoptimierung intelligenter dezentraler Systemkomponenten** und ihrer **autonomen Anpassungsfähigkeit** an dynamisch sich wandelnde externe Bedingungen ... Zu betonen ist nun allerdings, dass es sich bei Industrie 4.0 bislang hauptsächlich um eine **technologische Vision** handelt.“

Mit der 4. Industriellen Revolution **wachsen** also **reale und virtuelle Welt** zu einem Internet der Dinge zusammen. **Eindeutig identifizierbare, physische Objekte werden mit eingebetteten Systemen** ausgestattet, erhalten damit eine virtuelle Repräsentation und kommunizieren über das Internet, sind also vernetzt. Die Objekte verfügen über ein intelligenteres Innenleben auf Grund von **Sensoren- und Aktorentechnologien**, sie werden vernetzt und in die Wertschöpfungsketten integriert („cyber-physical-systems“ CPS)

# Was meint Digitalisierung?

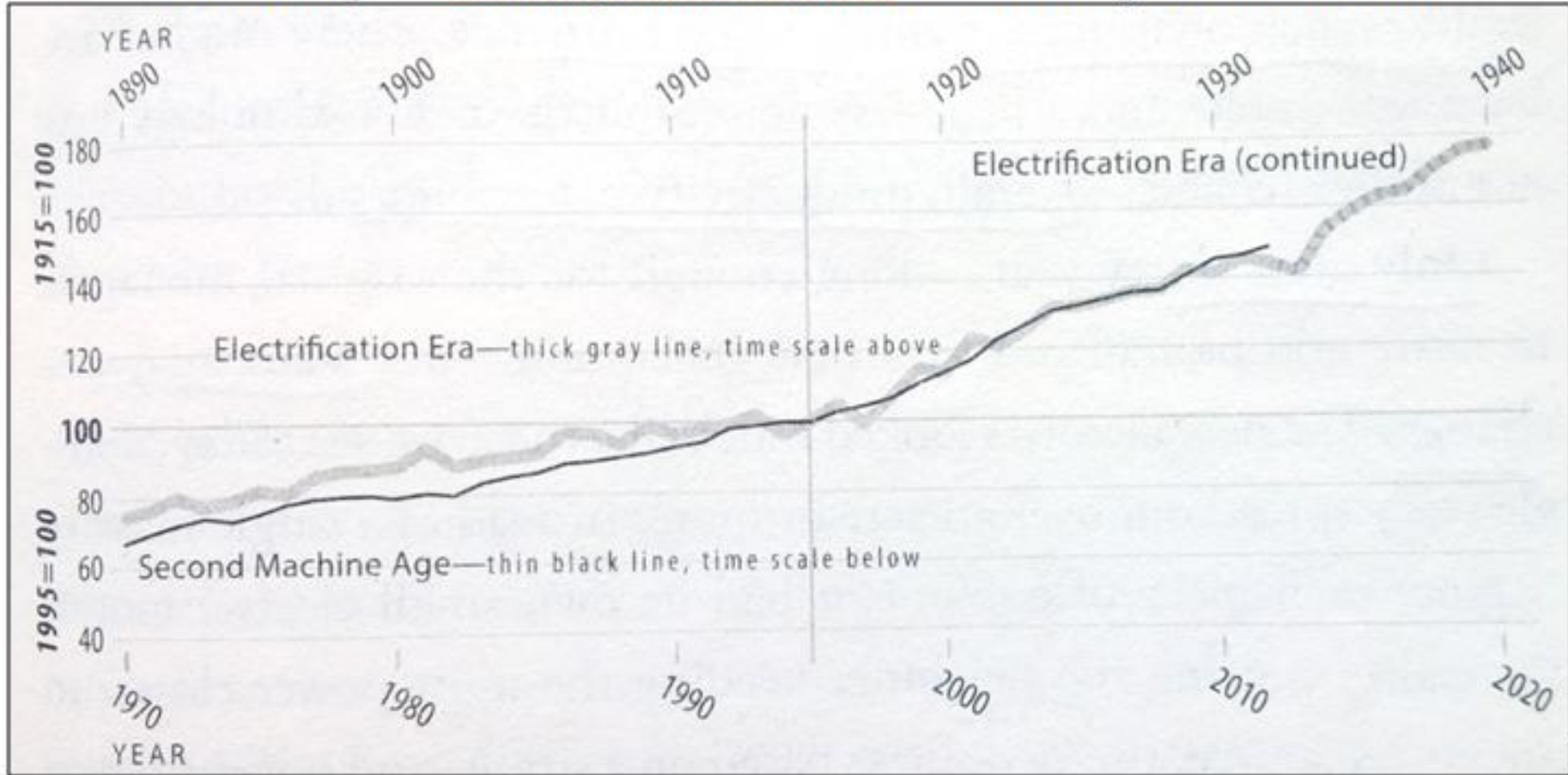
## Digitale Assistenten

*„Digitale Assistenten stellen das **bisherige Verhältnis des Menschen zu seiner IT auf den Kopf**. Bei einem normalen Computer bzw. auch Smartphone ist wenig bis nichts „Smartes“. In der Regel ist es aktuell der Benutzer, der steuert und entscheidet, und das Gerät, welches ausführt. Ein **digitaler Assistent dagegen verknüpft selbsttätig Informationen**, die ihr Anwender aktiv bereitstellt, mit **Kontextwissen**, das der digitale Assistent **selbst erhebt**, sowie mit **Weltwissen und Big-Data-Auswertungen** aus ganz anderen Quellen. Aufgrund dieser Informationsbasis **treffen digitale Assistenten Entscheidungen für den Benutzer**, agieren für ihn und **lenken ihn ein Stück weit**. Assistenten "leben" dabei zu einem Großteil in der **Cloud** ihrer Betreiber. Für den Benutzer sind sie daher oft wie **Blackboxen**, in die sie **nicht „hinein-sehen“** können. Der Benutzer kann regelmäßig nicht nachvollziehen wie ein Suchergebnis oder eine autonome Entscheidung eines digitalen Assistenten zustande gekommen ist und auf Grund welcher Daten. Weiters führt ein digitaler Assistent dazu, dass noch einmal viel mehr Informationen über ihre Benutzer zusammen getragen werden (Individualisierung des Systems). Im Beschäftigtenkontext stellen sich hier besondere Anforderungen an eine datenschutzkonforme Ausgestaltung eines solchen Systems.“*

(Expose Dissertation, „Datenschutzrechtliche Fragen des IT-gestützten Arbeitsplatzes“ Jaksch 2016)

# Disruptiv or not?

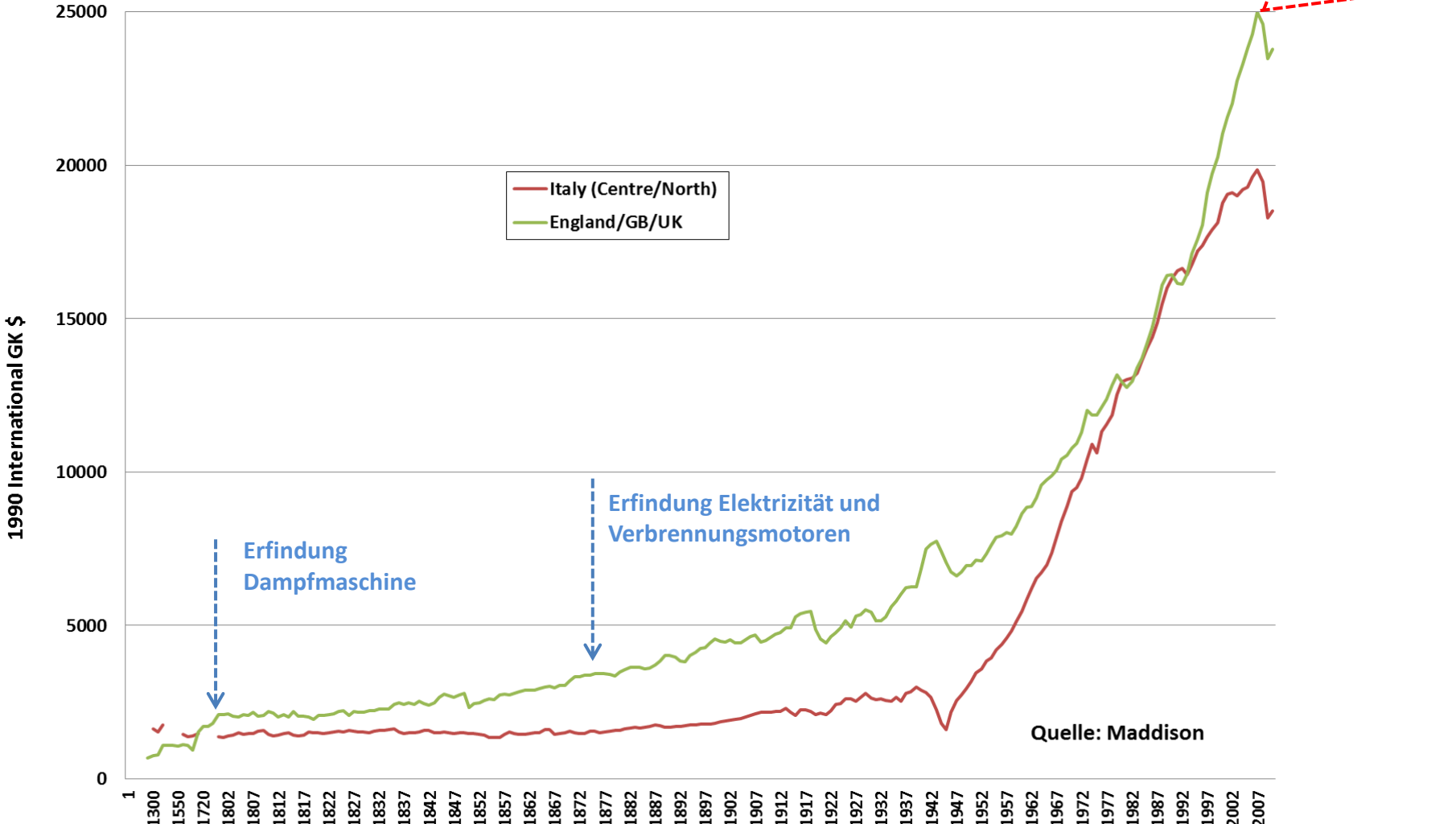
Abbildung 17: Arbeitsproduktivitäten in zwei langen Zeiträumen



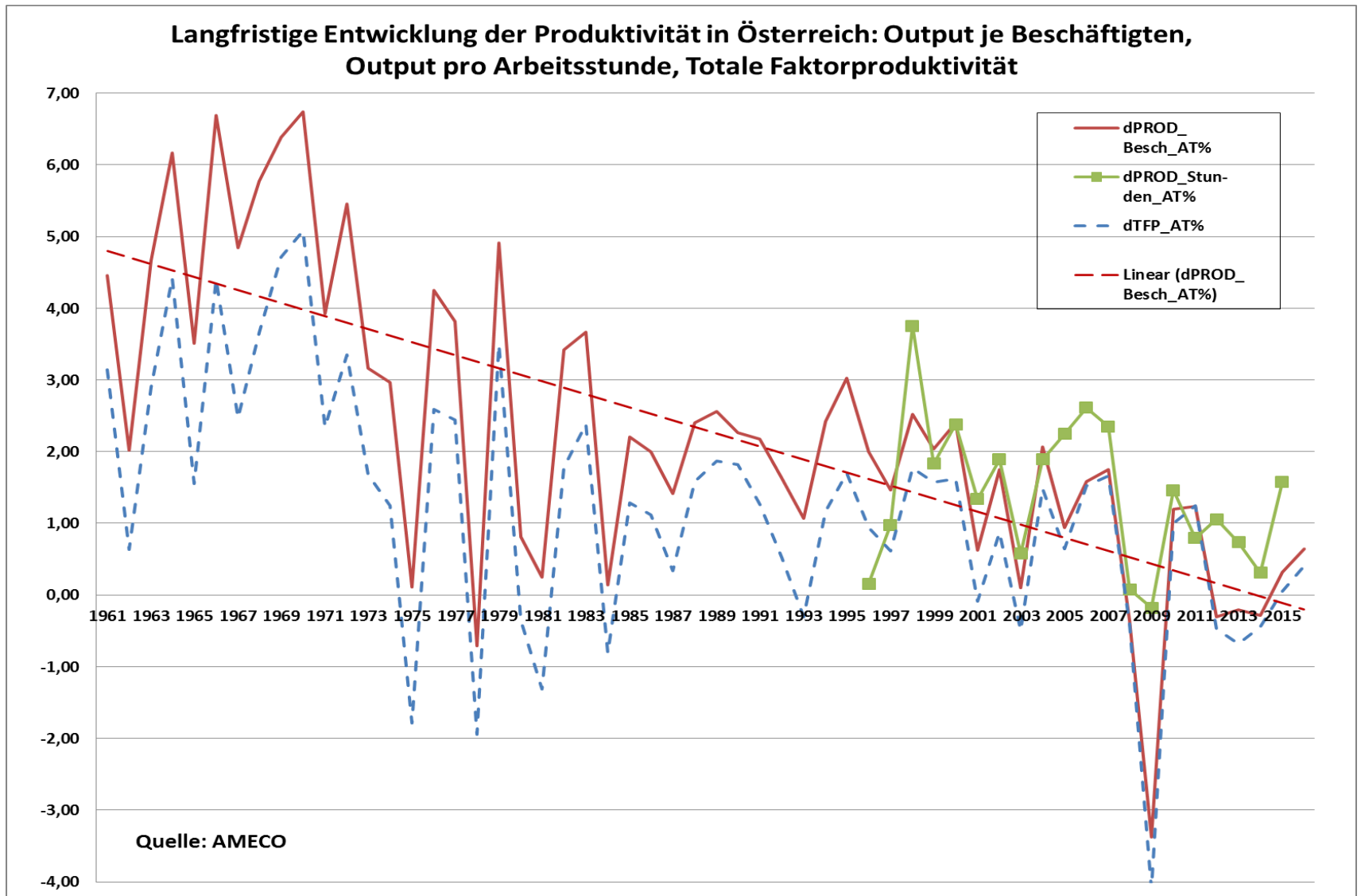
Quelle: Brynjolfsson/McAfee (2014) 101

# Disruptiv or not?

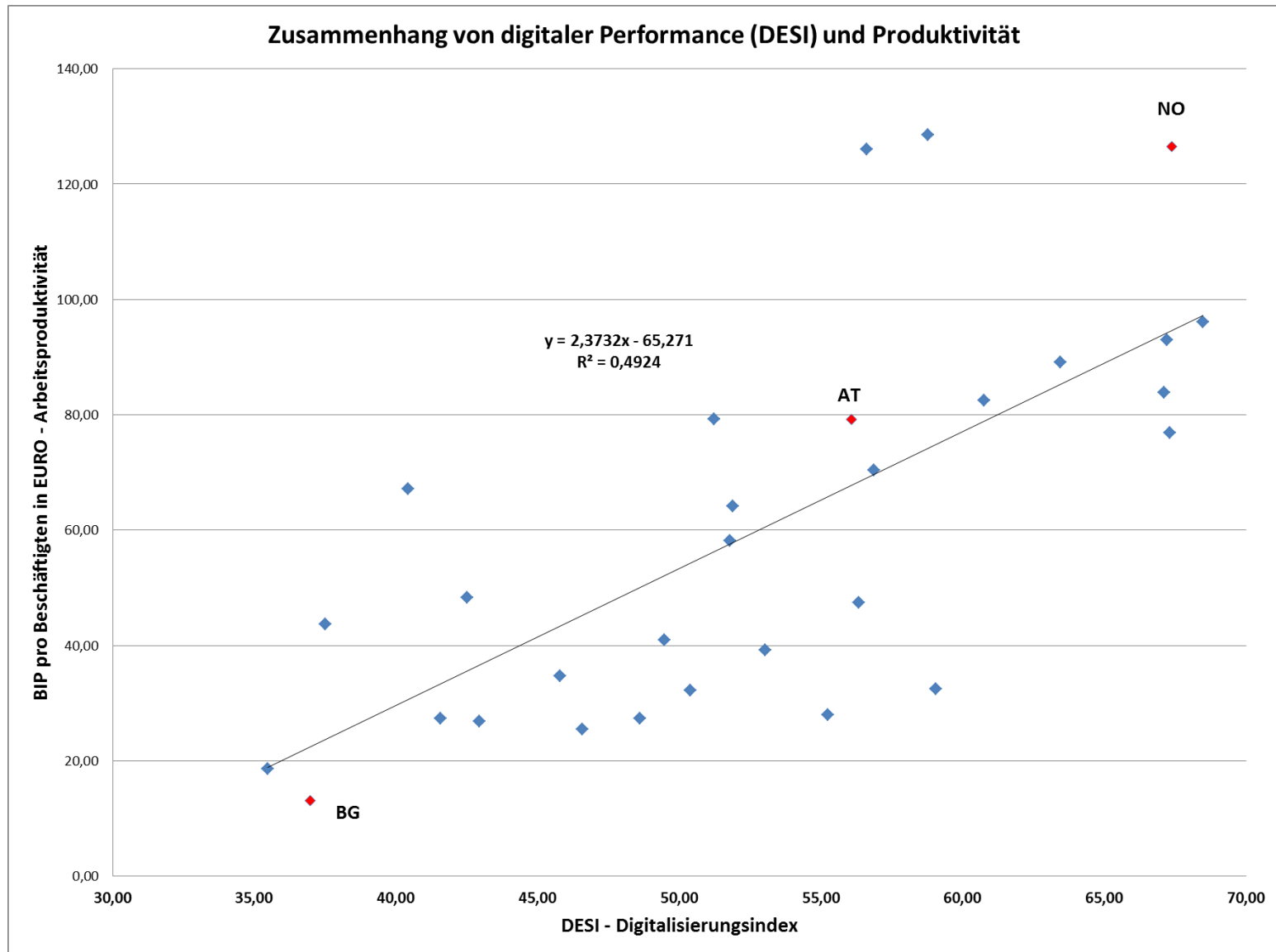
Historische Entwicklung (1-2010): Reales pro Kopf BIP in GB und IT



# Disruptiv or not?

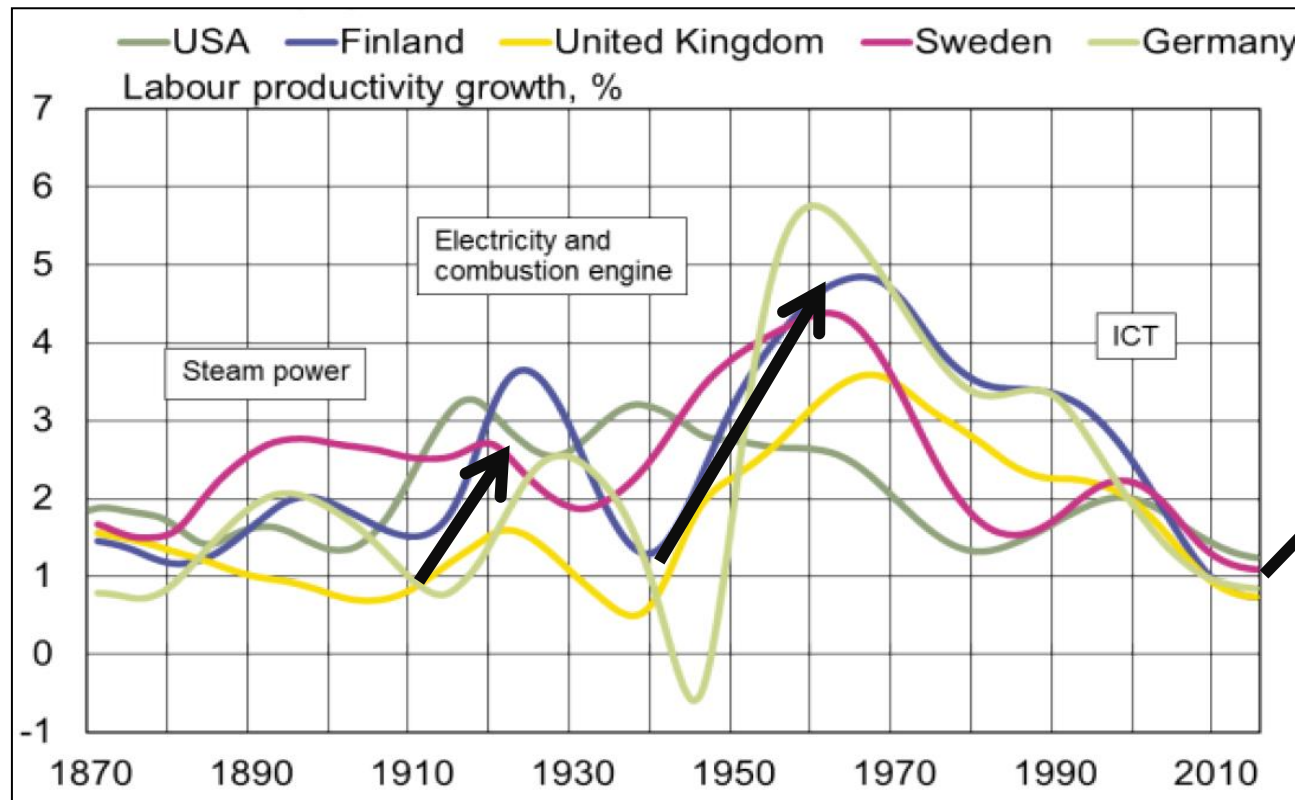


# Digitalisierung und Produktivität: ein klarer Zusammenhang?!



# Erklärungen für verlangsamtes Produktivitätswachstum (1)

1. „Übergang in neues Wirtschaftssystem“ braucht Zeit, v.a. bis sich Produktivitätszuwächse in allen Sektoren durchsetzen: „...*General purpose technologies always need complements. Coming up with those can take years, or even decades, and this creates lags between the introduction of a technology and the productivity benefits*“ (B./Mc. 2014, p. 102)



# Argumentation der „Alarmisten“

Erik Brynjolfsson und Andrew McAfee (2014), Martin Ford (2015 a, b)

- **Strukturbruch** in der technologischen Entwicklung, der von Computern, Robotern, dem Internet, Smartphones und anderen technologischen Neuerungen ausgeht. Viele Innovationen entwickeln sich für **einige Zeit mit einer relativ langsamen Geschwindigkeit, um schließlich plötzlich an Fahrt aufzunehmen**; genau an dieser Stelle der Entwicklung seien wir angelangt, so die Autoren.
- Der Charakter der „digitalen Revolution“ lasse sich durch folgende Adjektive beschreiben: „**exponential** (Leistungsfähigkeit der Computer verdoppelt sich alle 1,5 Jahre), **digital** (Infos digital vorhanden, „Information rules“), **and combinatorial** (Innovationen als Neu-Kombinationen).
- „**General Purpose Technology**“ - wie Elektrizität
- Verweis auf die 1. und 2. Industrielle Revolution, deren **positive Effekte auch ca. 100 Jahre** dauerten, um voll zu Geltung zu kommen.
- Maschinen übernehmen zunehmend **kognitive Aufgaben**, Algorithmen treffen Entscheidungen, machen Vorhersagen, Maschinen sind im Stande zu lernen; zunehmend kommen nicht nur niedrigqualifizierte Beschäftigte durch die Automatisierung unter Druck, auch „white collar jobs“, etwa in den Bereichen **Medizin (Radiologie), Finanzmarktanalysen, Journalismus, Analyse von Gesetzesmaterien**, etc.
- Neuen Unternehmen wie **Google, Facebook**, etc. kommen mit **vergleichsweise wenigen Beschäftigten** aus, diesen Unternehmen scheint aber die Zukunft zu gehören: General Motors 1979 840.000 Beschäftigte hatte bei einem Umsatz von \$ 11 Mrd. (in \$ 2012), Google hat 38.000 Mitarbeiter bei einem Umsatz von \$ 14 Mrd.
- Neue Berufe wie **Web Designer, Programmierer** stellen nur ca. 20% aller Berufe dar, 80% hat es 1914 auch schon gegeben, so Ford; seit Anfang der 1970er Jahre Entwicklung der Produktion in USA abgekoppelt von jener der Reallöhne, weil zunehmend Maschinen die Arbeit nicht nur unterstützen, sondern diese ersetzen („machines are becoming workers“);
- Durch die ungleicher werdende Einkommensverteilung entsteht ein Nachfrageproblem: „**machines do not consume**“, Millionäre können nicht tausende Mahlzeiten zu sich nehmen, etc.
- Ford - Überlegungen zum **Grundeinkommen**.

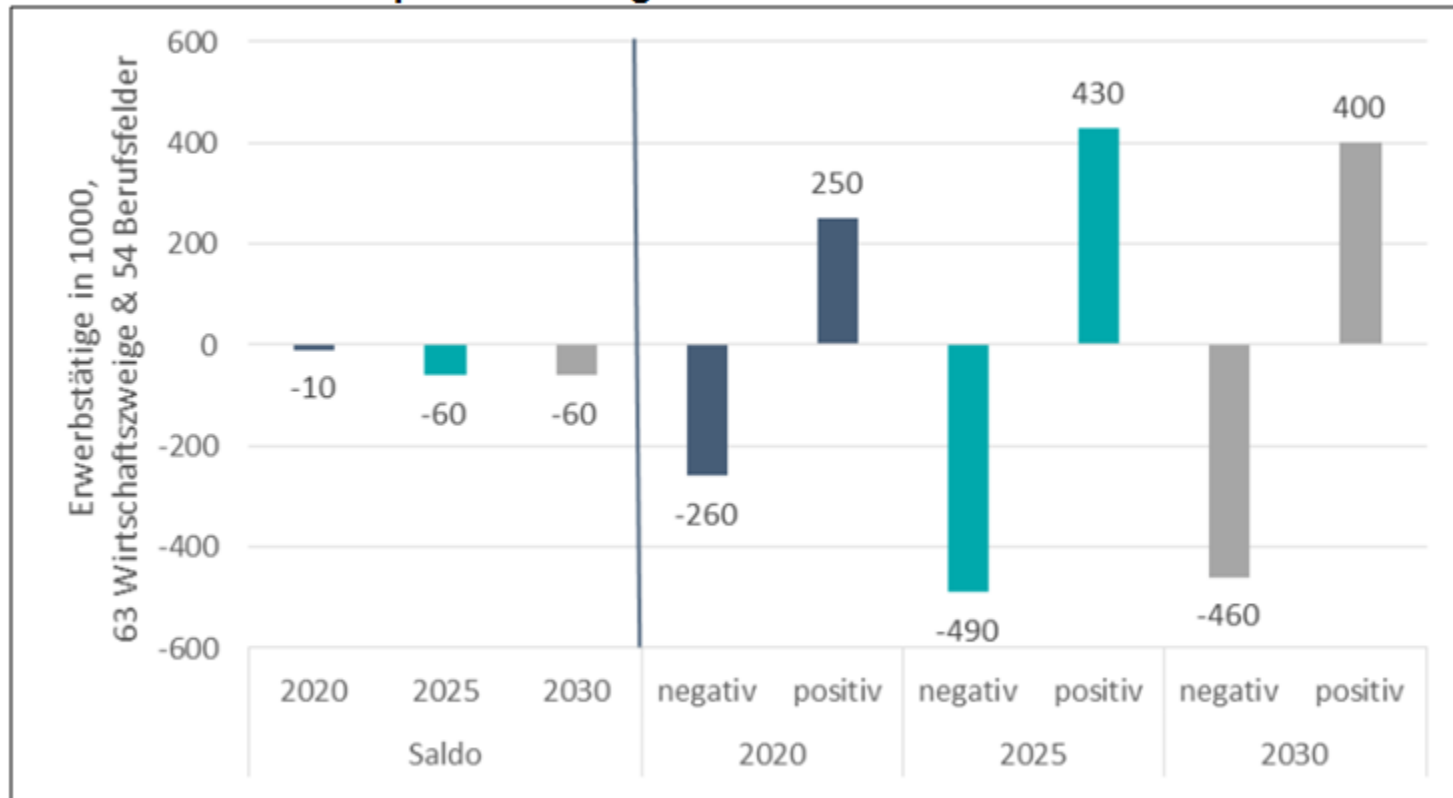
# Argumentation der „historischen Realisten“

## Kompensatorische (makroökonomische) Effekte

- Technische Fortschritt zunächst mit Freisetzungseffekten verbunden, Kapital ersetzt Arbeit. Über Marktmechanismen vermittelt wirken aber gleichzeitig mehrere kompensatorische Effekte, die den Erstrundeneffekt aufheben, ja insgesamt zu einem Mehr an Beschäftigung führen können - aber natürlich nicht müssen
- Höhere Kapitaleinsatz führt zu **Produktivitätssteigerungen** - zu **niedrigeren Preisen**; damit erhöht sich die Nachfrage nach diesem Produkt und (ceteris paribus) erhöhen sich die **Realeinkommen**, wodurch die **Nachfrage** auch nach anderen Produkten steigt; in „**winner-takes-it-all**“-**Märkten** fallen preissenkenden Wirkungen von Technologieeinsatz geringer aus
- Manche Arten von Tätigkeiten (meist mit höheren Qualifikationen verbunden) verhalten sich **komplementär zum Kapitaleinsatz**, d. h. die Nachfrage nach diesen beruflichen Qualifikationen steigt mit technologischen Innovationen.
- Bei **Produktinnovationen** entsteht zusätzliche Nachfrage durch neue Produkte und Dienstleistungen. Darüber hinaus gilt: *„Innovative Güter sind durch eine hohe Preiselastizität der Nachfrage gekennzeichnet. ‘Alte’ Güter, deren Markt weitgehend gesättigt ist, weisen hingegen eine geringe Preiselastizität auf. Technischer Fortschritt und Innovationen ermöglichen also Beschäftigungsaufbau bei Produktivitätswachstum.“*
- Technologische Innovationen führen zudem bei den Zulieferbetrieben zu zusätzlicher Nachfrage und können auch die Exportnachfrage erhöhen.
- *„Thus, physically demanding, repetitive, dangerous, and cognitively monotonous work was receding, ushered out by extraordinary productivity gains in agriculture. Rising consumer affluence spurred demand for manufacturing goods and leisure complements. Growth of technologically intensive corporations, health care services, and higher education created employment for credentialed professionals and a cadre of supporting clerical, administrative, and sales workers. Though automation was clearly reducing labor demand across a large swath of occupations, it is easy to see why overall job prospects appeared broadly favorable during this period.“* (Autor 2015)
- **Zusammenfassend kann festgehalten werden: Technologischer Wandel erhöht in der Regel die Produktivität, führt über Preis- und andere Effekte zu einer Erhöhung der Nachfrage; diese wird auch durch Produktinnovationen gesteigert.**

# Makro-Beschäftigungseffekte?

Abbildung 16: Auswirkungen der Szenarien 1-5 auf ab- und aufgebaute Arbeitsplätze im Vergleich zum Referenzszenario



Quelle: Wolter et. al. (2015) 61

# Polarisierung der Beschäftigung?!

**Tabelle 3: Verschiebung der Beschäftigungsstruktur (Arbeitsstunden) 1994-2015**

	<b>Verteilung 1994</b>	<b>relative Entwicklung 1994-2015</b>
Hochlohnberufe	14,6%	8,5 PP
Berufe mit mittlerer Entlohnung	51,8%	-6,6 PP
Niedriglohnberufe	33,6%	-1,9 PP

*Quelle: Mikrozensus AKE 1994-2015, eigene Berechnungen.*

Tabelle 5: Anteile der tätigkeitsbasierten Automatisierungsrisikogruppen und durchschnittliche tätigkeitsbasierte Automatisierungswahrscheinlichkeit in den einzelnen Berufsgruppen (ISCO-08 2-Steller) pro Beschäftiger/Beschäftigtem in Österreich 2012

	ISCO-08	Berufsgruppe	Risikogruppe			ØAW
			Gering	Mittel	Hoch	
Anteile der Beschäftigten	11	Geschäftsführer/innen, Vorständ/inn/e/n, leitende Verwaltungsbedienstete und Angehörige gesetzgebender Körperschaften	41%	57%	1%	35%
	12	Führungskräfte im kaufmännischen Bereich	45%	55%	0%	38%
	13	Führungskräfte in der Produktion und bei speziellen Dienstleistungen	28%	70%	2%	41%
	14	Führungskräfte in Hotels und Restaurants, im Handel und in der Erbringung sonstiger Dienstleistungen	1%	99%	0%	53%
	21	Naturwissenschaftler/innen, Mathematiker/innen und Ingenieur/inn/e/n	49%	51%	0%	35%
	22	Akademische und verwandte Gesundheitsberufe	54%	46%	0%	29%
	23	Lehrkräfte	56%	44%	0%	32%
	24	Betriebswirt/inn/e/n und vergleichbare akademische Berufe	35%	65%	0%	38%
	25	Akademische und vergleichbare Fachkräfte in der Informations- und Kommunikationstechnologie	18%	82%	0%	45%
	26	Jurist/inn/en, Sozialwissenschaftler/innen und Kulturberufe	43%	57%	0%	34%
	31	Ingenieurtechnische und vergleichbare Fachkräfte	4%	89%	7%	54%
	32	Assistenzberufe im Gesundheitswesen	7%	91%	2%	49%
	33	Nicht akademische betriebswirtschaftliche und kaufmännische Fachkräfte und Verwaltungsfachkräfte	11%	86%	3%	49%
	34	Nicht akademische juristische, sozialpflegerische, kulturelle und verwandte Fachkräfte	10%	90%	1%	48%
	35	Informations- und Kommunikationstechniker/innen	11%	86%	3%	49%
	41	Allgemeine Büro- und Sekretariatskräfte	1%	93%	6%	57%
	42	Bürokräfte mit Kundenkontakt	6%	91%	4%	55%
	43	Bürokräfte im Finanz- und Rechnungswesen, in der Statistik und in der Materialwirtschaft	4%	85%	11%	59%
	44	Sonstige Bürokräfte und verwandte Berufe	4%	93%	3%	58%
	51	Berufe im Bereich personenbezogener Dienstleistungen	1%	89%	11%	60%
	52	Verkaufskräfte	0%	86%	13%	62%
	53	Betreuungsberufe	1%	96%	3%	57%
	54	Schutzkräfte und Sicherheitsbedienstete	5%	83%	12%	55%
	61	Fachkräfte in der Landwirtschaft	3%	93%	4%	55%
	62	Fachkräfte in Forstwirtschaft, Fischerei und Jagd	0%	100%	0%	62%
	71	Bau- und Ausbaufachkräfte sowie verwandte Berufe, ausgenommen Elektriker/innen	0%	81%	19%	63%
	72	Metallarbeiter/innen, Mechaniker/innen und verwandte Berufe	2%	75%	23%	61%
	73	Präzisionshandwerker/innen, Drucker/innen und kunsthandwerkliche Berufe	0%	84%	16%	63%
	74	Elektriker/innen und Elektroniker/innen	4%	82%	14%	57%
	75	Berufe in der Nahrungsmittelverarbeitung, Holzverarbeitung und Bekleidungsherstellung und verwandte handwerkliche Fachkräfte	2%	84%	15%	60%
	81	Bediener/innen stationärer Anlagen und Maschinen	0%	84%	16%	63%
	82	Montageberufe	0%	69%	31%	66%
	83	Fahrzeugführer/innen und Bediener/innen mobiler Anlagen	0%	85%	16%	62%
	91	Reinigungspersonal und Hilfskräfte	0%	70%	30%	68%
	92	Hilfsarbeiter/innen in der Land- und Forstwirtschaft und Fischerei	0%	100%	0%	69%
	93	Hilfsarbeiter/innen im Bergbau, im Bau, bei der Herstellung von Waren und im Transportwesen	0%	63%	37%	66%
94	Hilfskräfte in der Nahrungsmittelzubereitung	0%	82%	18%	62%	
95	Straßenhändler/innen und auf der Straße arbeitende Dienstleistungskräfte	0%	100%	0%	56%	
96	Abfallentsorgungsarbeiter/innen und sonstige Hilfsarbeitskräfte	0%	82%	18%	62%	

Automatisierungswahrscheinlichkeiten:  
50% oder 10%?

<http://www.bbc.com/news/technology-34066941>