

BASELAREA.SWISS «Wie Industrie 4.0 uns weiterbringt»

«Der Mensch im Digitalen Wandel – Lückenbüsser oder kompetenter Akteur?»

05.06.2018, 17:40 – 18:10, Basel, Lokami Restaurant

Prof. Dr. Hartmut Schulze, Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW



Der Mensch in der Zukunft: was bleibt für uns?

19. Oktober 2017, 10:43 Uhr AlphaGo Zero

Computer spielt Go gegen sich selbst - und wird unschlagbar



- AlphaGo Zero ist eine Künstliche Intelligenz, die jeden Go-Spieler der Welt schlägt.
- Das Programm wird unschlagbar, indem es gegen sich selbst spielt. Menschliches Eingreifen ist nicht mehr nötig.
- Seinen Vorgänger AlphaGo besiegt Alpha Go Zero mit 100 zu 0.



Figure 1. AI vs. Human Image Recognition Error Rates

“For example, a system using deep neural networks was tested against 21 board certified dermatologists and matched their performance in diagnosing skin cancer (Esteva et al., 2017).”

aus: *Brynjolfsson et al., 2017, S. 3*

Arbeitsteilung mit Servicerobotern?



aus: Becker et al., 2013, S. 20

Forschungsprojekte der Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW im Kontext des Digitalen Wandels

	Phase 1: ortsgelunden & stark hierarchisch	Phase 2: ausnahmsweise flexibel	Phase 3: uneinheitlich & im Umbruch	Phase 4: flexibel & projektbasiert	Phase 5: ortsunabhängig & vernetzt
Infrastruktur / Architektur					
Technologie					
Arbeitsmodell					
Organisationsstrukturen					



Offices, Change und Health

Gesundheitsförderliche Bürorumgestaltung und Workplace Change Management



OVIK

Entwicklung und Einführung von Orten für virtuell-informelle Kommunikation

FlexWork Phasenmodell

Ergebnisse, Modelle und Publikationen unserer Forschungstätigkeit zum Flexible Office



FHNW Robo-Lab



Digitalisierung und Kooperation im Bauwesen

Im Rahmen eines Projektvorhabens gestalten wir mit Forschungs- und Wirtschaftspartnern zukünftige, digitale Arbeitsweisen im Bauwesen.



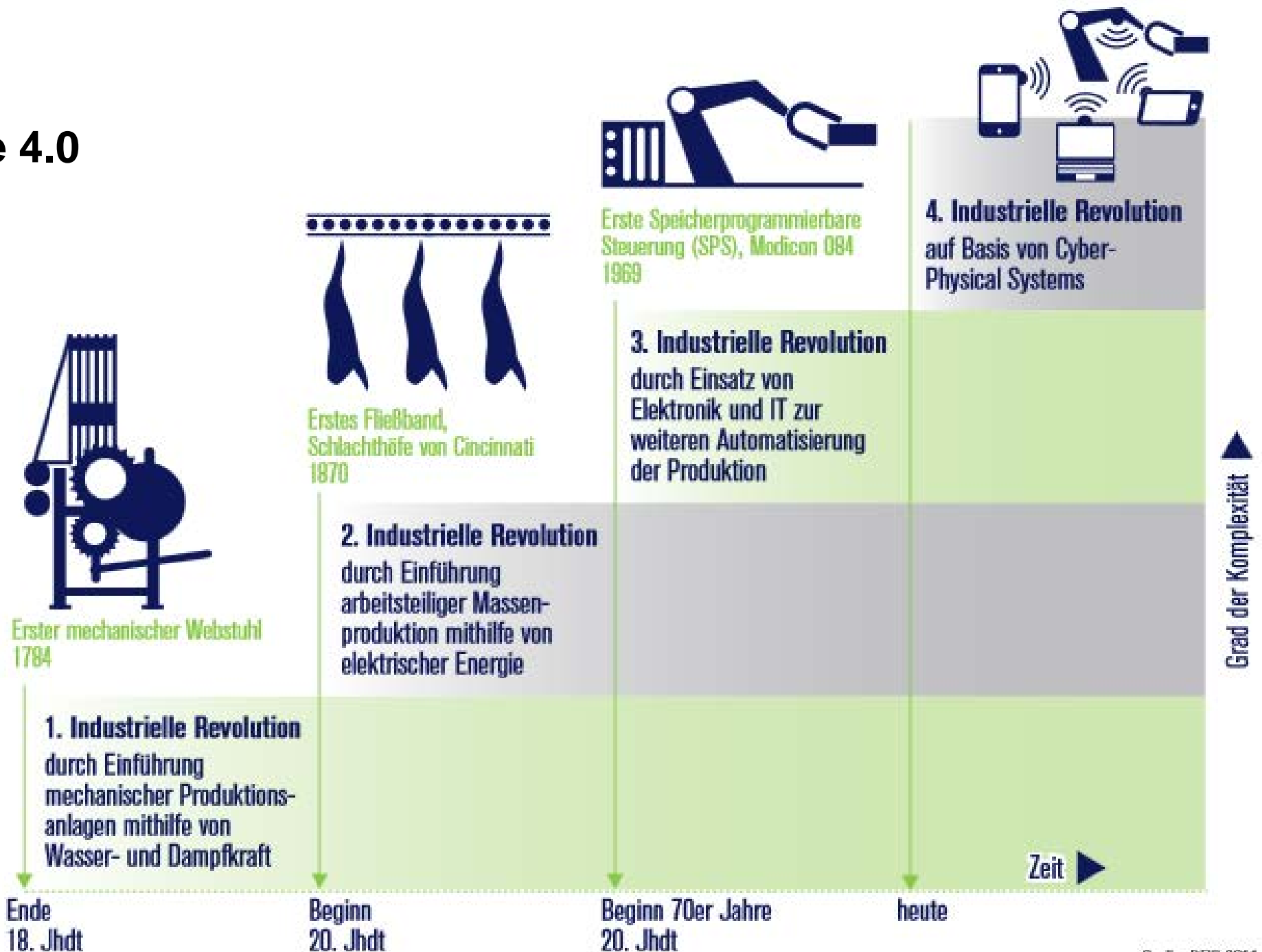
CAS Digitalisierung in der Arbeitswelt

Psychologische Perspektiven der Digitalisierung

Inhalt

- *Digitaler Wandel – eine sozio-technische Einführung*
- Technologische Auswirkungen auf das soziale Teilsystem
- Humanzentrierte Technologiegestaltung
- Fazit

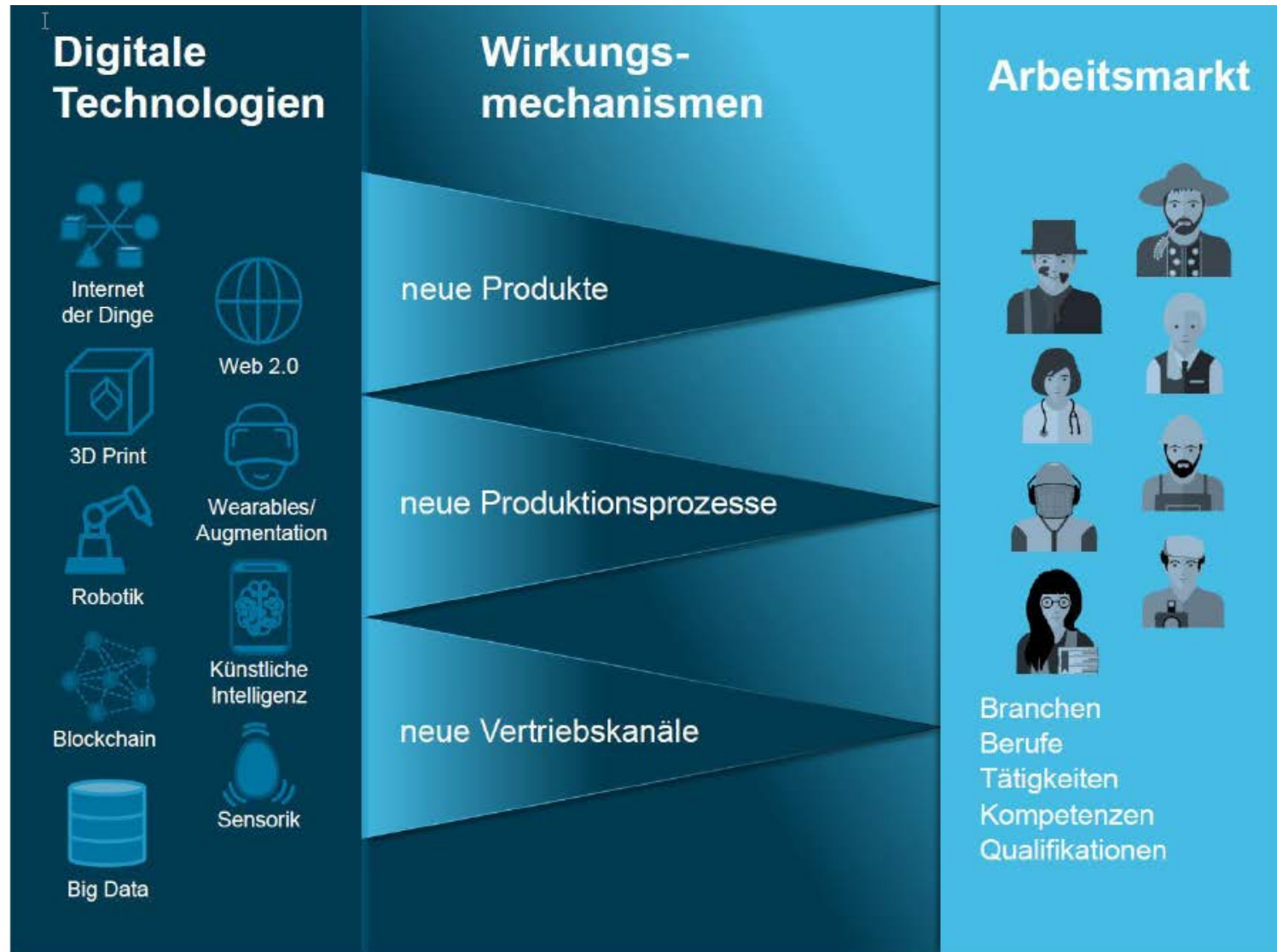
Industrie 4.0



Quelle: DFKI 2011

http://www.bmbf.de/pubRD/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf

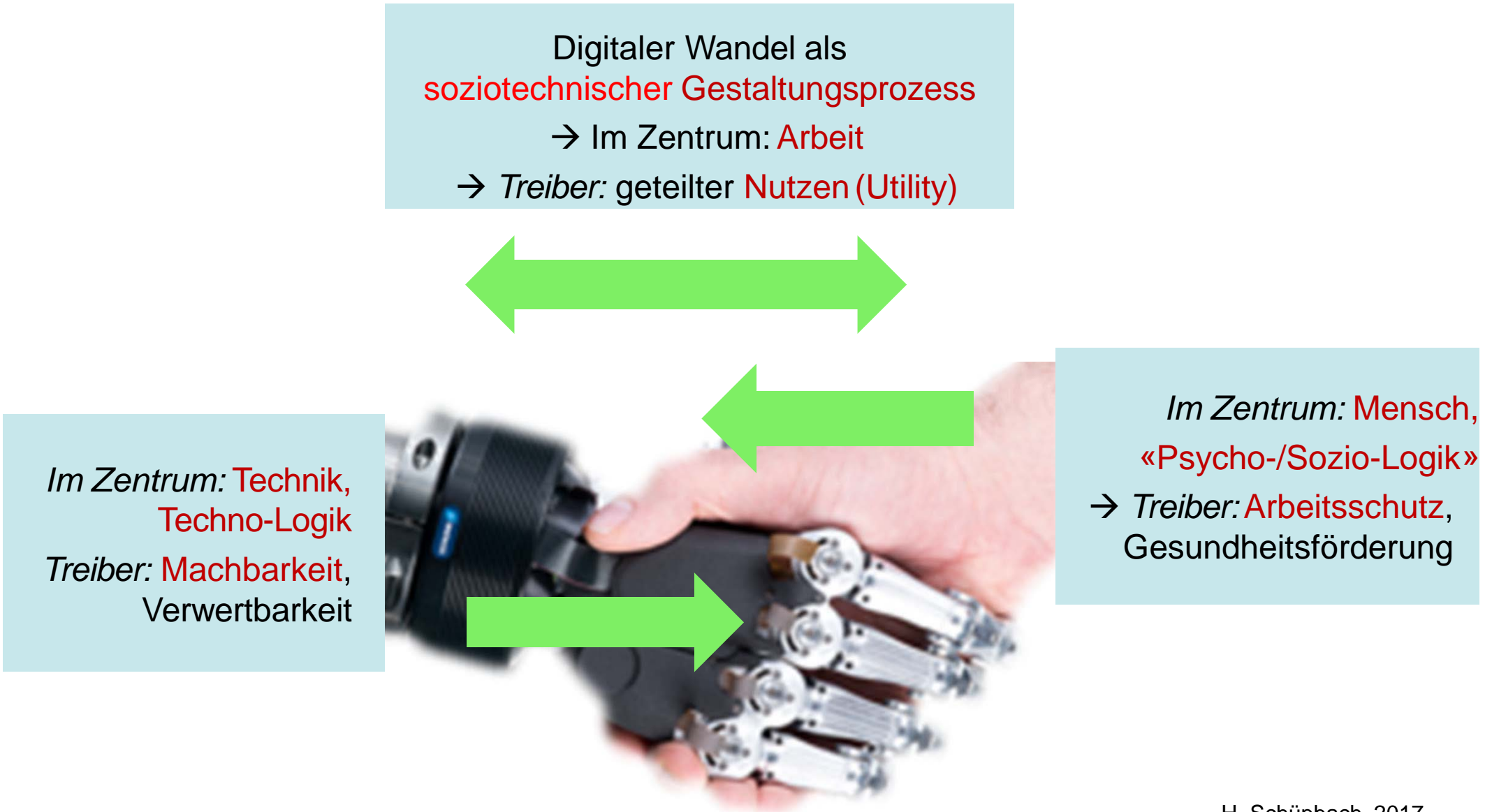
Wirkungsmodell: von der Technologie in Richtung Arbeitsmarkt...



Aepli et al. (2017). S. 25 Kompetenzanforderungen ... im Zuge der Digitalisierung

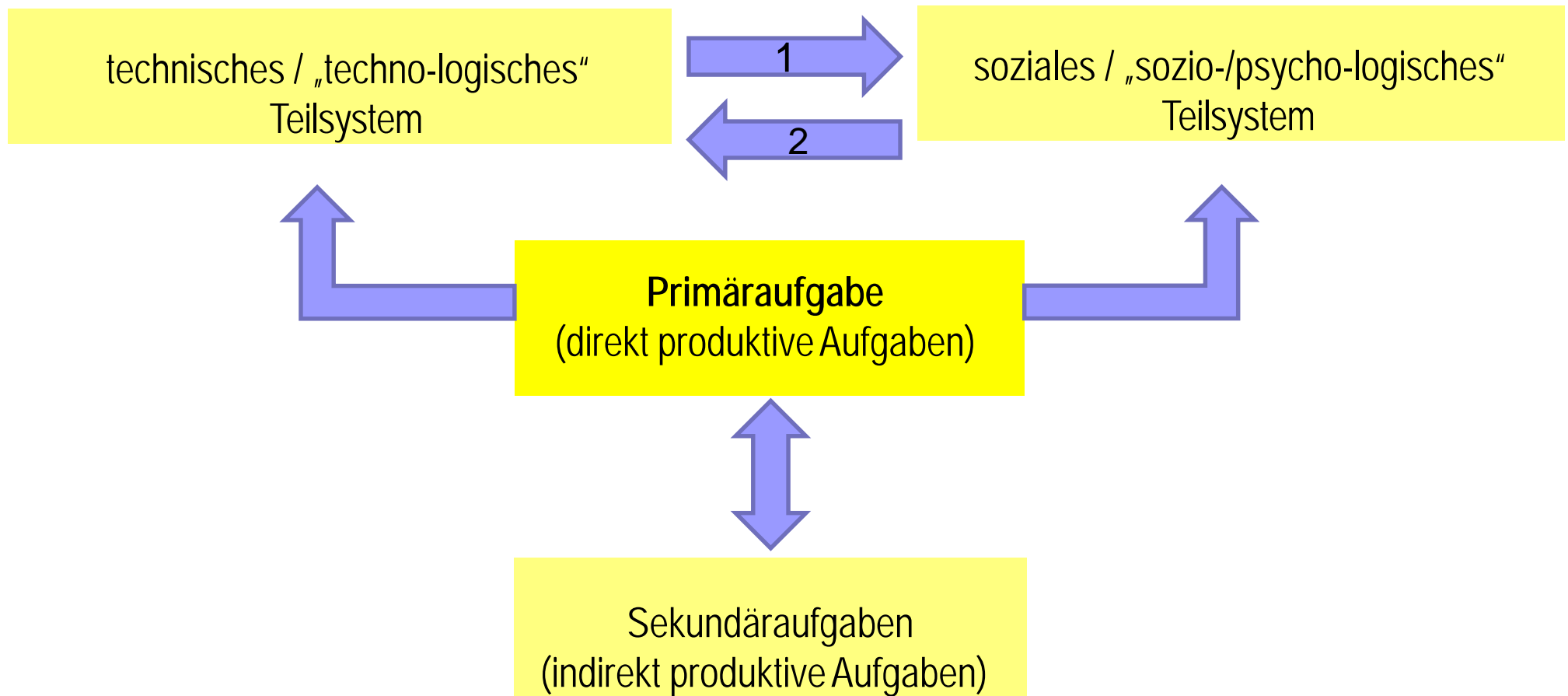
https://www.seco.admin.ch/seco/de/home/Publikationen_Dienstleistungen/Publikationen_und_Formulare/Arbeit/Arbeitsmarkt/Informationen_Arbeitsmarktforschung/kompetenzanforderungen_digitalisierung.html

Wirkrichtungen im soziotechnischen Verständnis



H. Schüpbach, 2017

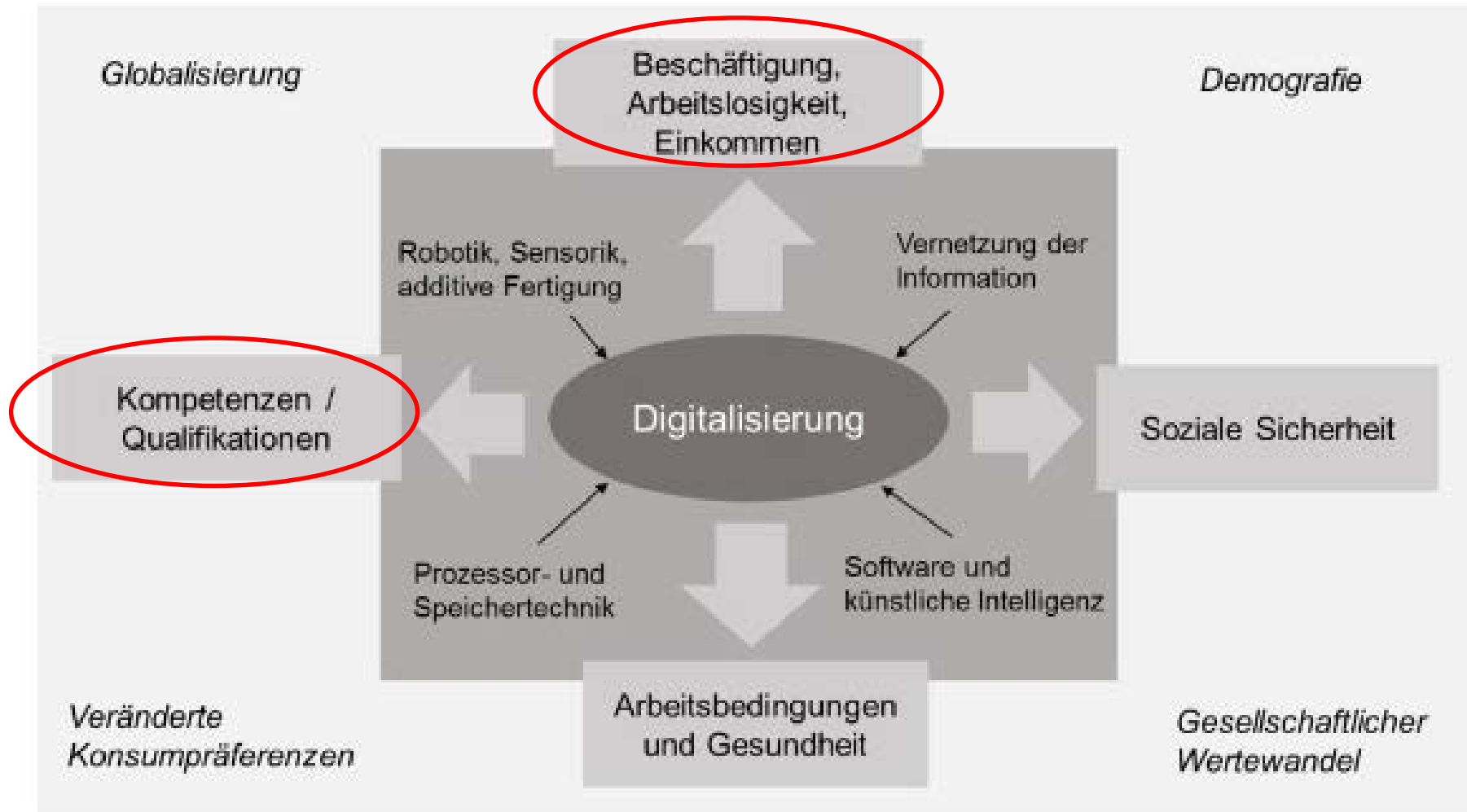
Das soziotechnische Systemkonzept



Inhalt

- Digitaler Wandel – eine sozio-technische Einführung
- *Technologische Auswirkungen auf das soziale Teilsystem*
- Humanzentrierte Technologiegestaltung
- Fazit

Trends und Treiber des Strukturwandels und der Digitalisierung



Aus: Bericht des Bundesrats zu Auswirkungen der Digitalisierung auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen v. 8.11.2017, S. 10

<https://www.news.admin.ch/newsd/message/attachments/50248.pdf>

Digitalisierung und Beschäftigung: Erste noch grobe Perspektive...

Arbeitsmarkt

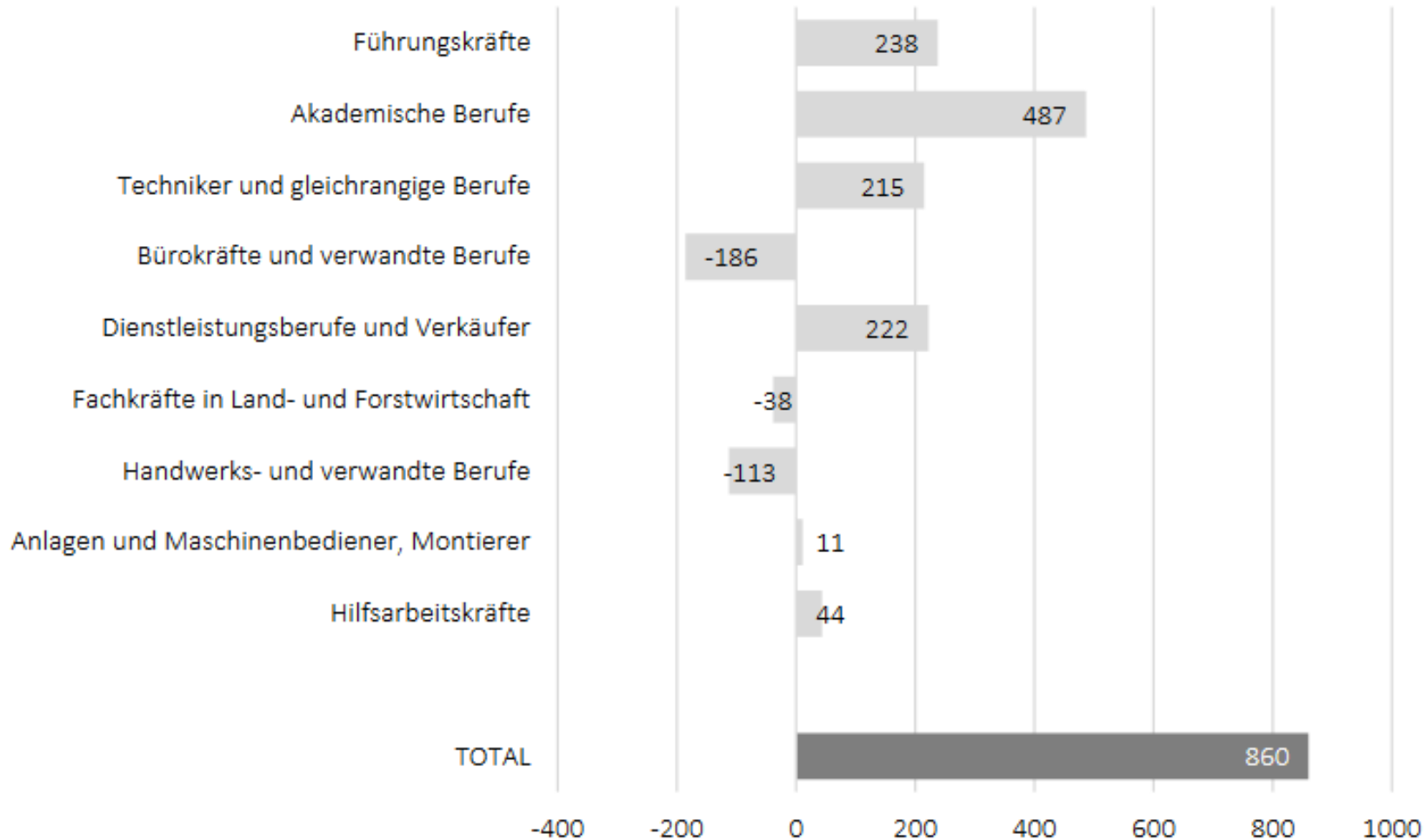
Gewinner und Verlierer der Digitalisierung

Welche Berufe werden in den kommenden 20 Jahren von Computern und Robotern übernommen?
Die Universität Oxford¹ hat die Wahrscheinlichkeit der Automatisierung in verschiedenen Branchen berechnet. Betroffen sind vor allem Jobs im Transportbereich, in der Logistik und in der Produktion sowie Assistenzstellen in Büros und Verwaltungen.

Beruf	Wahrscheinlichkeit der Automatisierung	Erwerbstätige Schweiz ²
Kassierin Detailhandel	98%	14 000
Kaufmännische Angestellte	96%	284 000
Metzger	93%	11 000
Empfangspersonal	96%	11 000
Postangestellte	95%	11 000
Buchhalter	94%	48 000
Laborant	90%	15 000
Chauffeur	89%	26 000
Bauern	87%	63 000
Lagerist/Magaziner	85%	32 000
Elektromonteur	81%	40 000
Lastwagenfahrer	79%	21 000
Bauarbeiter	71%	83 000
Hauswart	66%	113 000
Coiffeure/ Kosmetikerin	11%	35 000
Erzieher	8%	28 000
Informatiker	4%	57 000
Anwalt	4%	14 000
Arzt/ Physiotherapeut	2%	64 000
Architekt	2%	24 000
Krankenschwester	1%	80 000

Aus: MM16, 18.4.2016, S. 16

Beschäftigung nach Berufshauptgruppen 1996-2017 absteigend nach Bildungsniveau

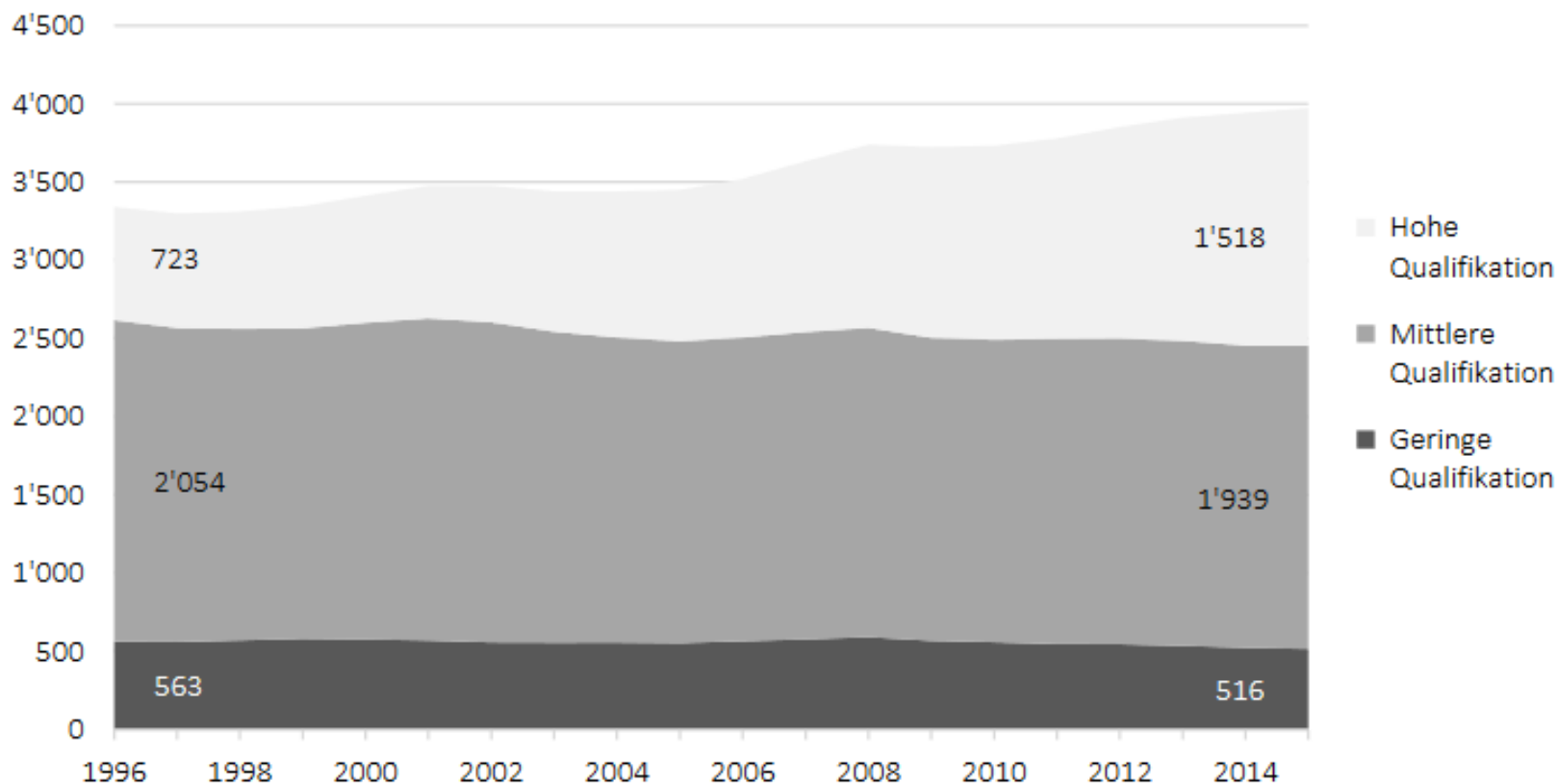


Aus: Bericht des Bundesrats zu Auswirkungen der Digitalisierung auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen v. 8.11.2017, S. 23

<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/50248.pdf>

In der Schweiz: v.a. Upgrading von Kompetenzen vs. Polarisierung → gerine Qualifikationen nehmen nicht zu...

Abbildung 8: Entwicklung des Bildungsstandes 1996-2015



Anmerkungen: Entwicklung der Beschäftigung nach Bildungsstand, in 1'000 Vollzeitäquivalenten

Quelle: BFS/SAKE, BESTA, Berechnungen Rütter Soceco

Aus: Bericht des Bundesrats zu Auswirkungen der Digitalisierung auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen v. 8.11.2017

<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/50248.pdf>

Substituierungspotenzial bezieht sich eher auf Ebene von Tätigkeiten als auf die ganzer Berufe: zweite, differenzierte Betrachtung

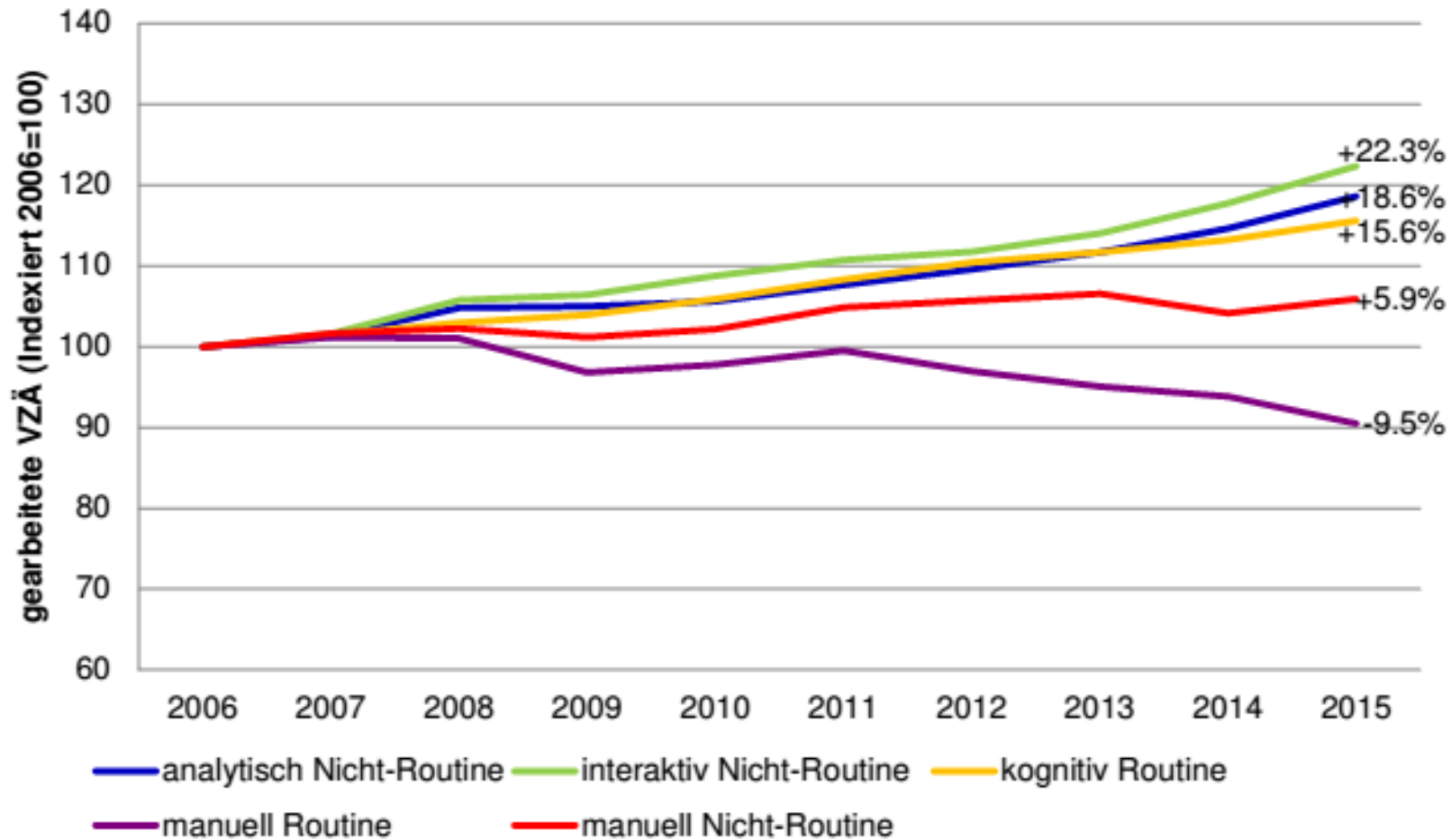
„Routine“: ist mit heute (Stand: 2013) verfügbaren digitalen Technologien automatisierbar
Nicht-Routine: ist aktuell nicht automatisierbar

Analytische Nicht-Routine-Tasks	Forschen, analysieren, evaluieren, planen, konstruieren, designen, entwerfen, Regeln/Vorschriften ausarbeiten, Regeln anwenden und interpretieren
Interaktive Nicht-Routine-Tasks	Verhandeln, Interessen vertreten, koordinieren, organisieren, lehren oder trainieren, verkaufen, einkaufen, Kunden werben, werben, unterhalten, präsentieren, Personal beschäftigen oder managen
Kognitive Routine-Tasks	Kalkulieren, Buchhaltung machen, Texte/Daten korrigieren, Länge/Höhe/Temperatur messen
Manuelle Routine-Tasks	Maschinen bedienen oder kontrollieren, Maschinen ausstatten
Manuelle Nicht-Routine-Tasks	Reparieren oder renovieren von Häusern/Wohnungen/Maschinen/Fahrzeugen, restaurieren von Kunst/Denkmälern, Gäste bedienen oder beherbergen

Aus: Dengler, Matthes & Paulus, 2014, S. 27, vorher Autor & Levy, 2006

https://www.avenir-suisse.ch/files/2017/10/wenn_die_roboter_kommen-den-arbeitsmarkt-fuer-die-digitalisierung-vorbereiten-ad.pdf#viewer.action=download

Entwicklung der Beschäftigungsanteile nach Tätigkeitsprofilen: interessant und unerwartet → Zunahme kognitiv Routine...

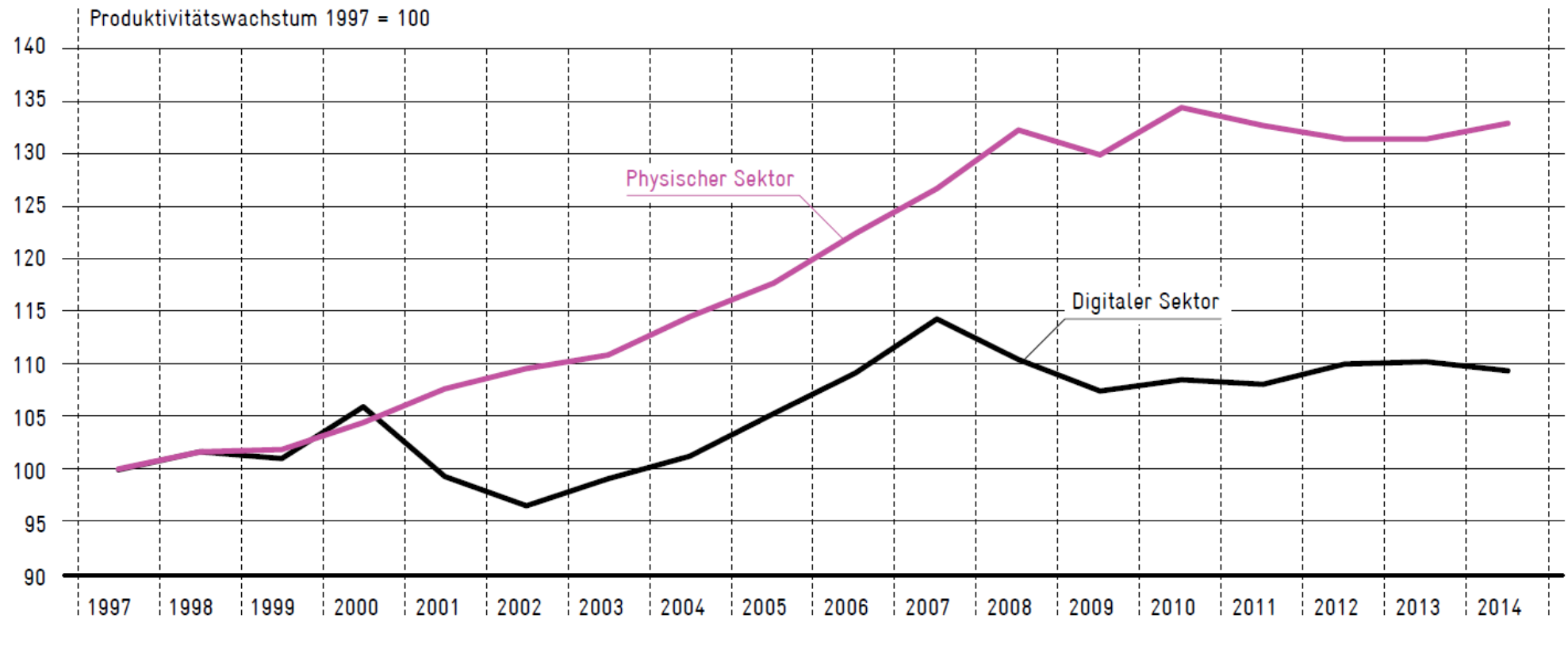


Aus Aepli et al. (2017). Kompetenzanforderungen und Digitalisierung, S. 55

https://www.seco.admin.ch/seco/de/home/Publikationen_Dienstleistungen/Publikationen_und_Formulare/Arbeit/Arbeitsmarkt/Informationen_Arbeitsmarktforschung/kompetenzanforderungen_digitalisierung.html

Die unerwartete Erkenntnis: Eingeschränktes Produktivitätswachstum im Digitalen Sektor

Im physischen Sektor ist die Produktivität deutlich stärker gestiegen (um 33% seit 1997) als im digitalen Sektor (um 9% im selben Zeitraum) – und dies trotz hohen ICT-Investitionen.



Quelle: BFS (2017), eigene Berechnungen

Aus: wenn die Roboter kommen, Avenir Suisse v. Oktober 2017, S. 55

https://www.avenir-suisse.ch/files/2017/10/wenn_die_roboter_kommen-den-arbeitsmarkt-fuer-die-digitalisierung-vorbereiten-ad.pdf#viewer.action=download

Bisher wurden die Ziele der Digitalisierung von den Schweizer Firmen nicht erreicht (KOF Firmenbefragung von 2016)

Grafik 2: Zielerreichung Total (Anteil der Firmen in %, welche ein oder mehrere Ziele vollständig, teilweise oder nicht erreicht haben)

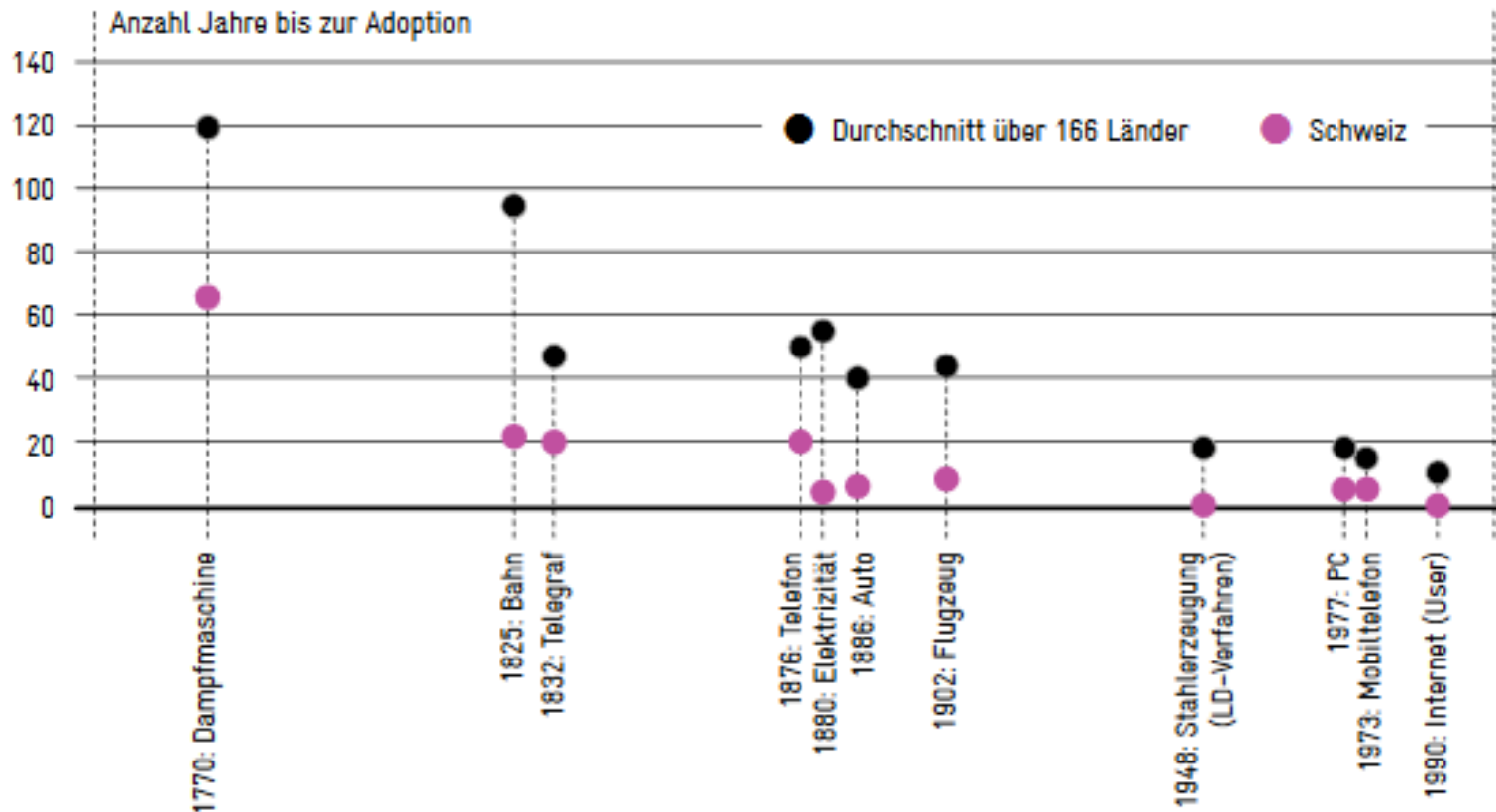


Erklärung 1 für die geringer wachsende Produktivität im digitalen Sektor:

- Noch geringer Diffusionsgrad digitaler Technologien in der Schweiz (Arvanitis et al, 2017)
- Geringer Erreichungsgrad der Digitalisierung...

Kürzere Zeiten zwischen Erfindung und Verbreitung

Die Verzögerung zwischen Erfindung und Verbreitung wichtiger technologischer Innovationen nimmt ab. Die Schweiz verliert zunehmend ihren komparativen Vorsprung in der Adoption neuer Technologien.



Erklärung 2 für die geringer wachsende Produktivität im digitalen Sektor:

- Die Zeitdauer zwischen einer technologischen Erfindung und ihrer Verbreitung hat zwar deutlich abgenommen...
- Aber sie beträgt noch immer ca. 5-10 Jahre...

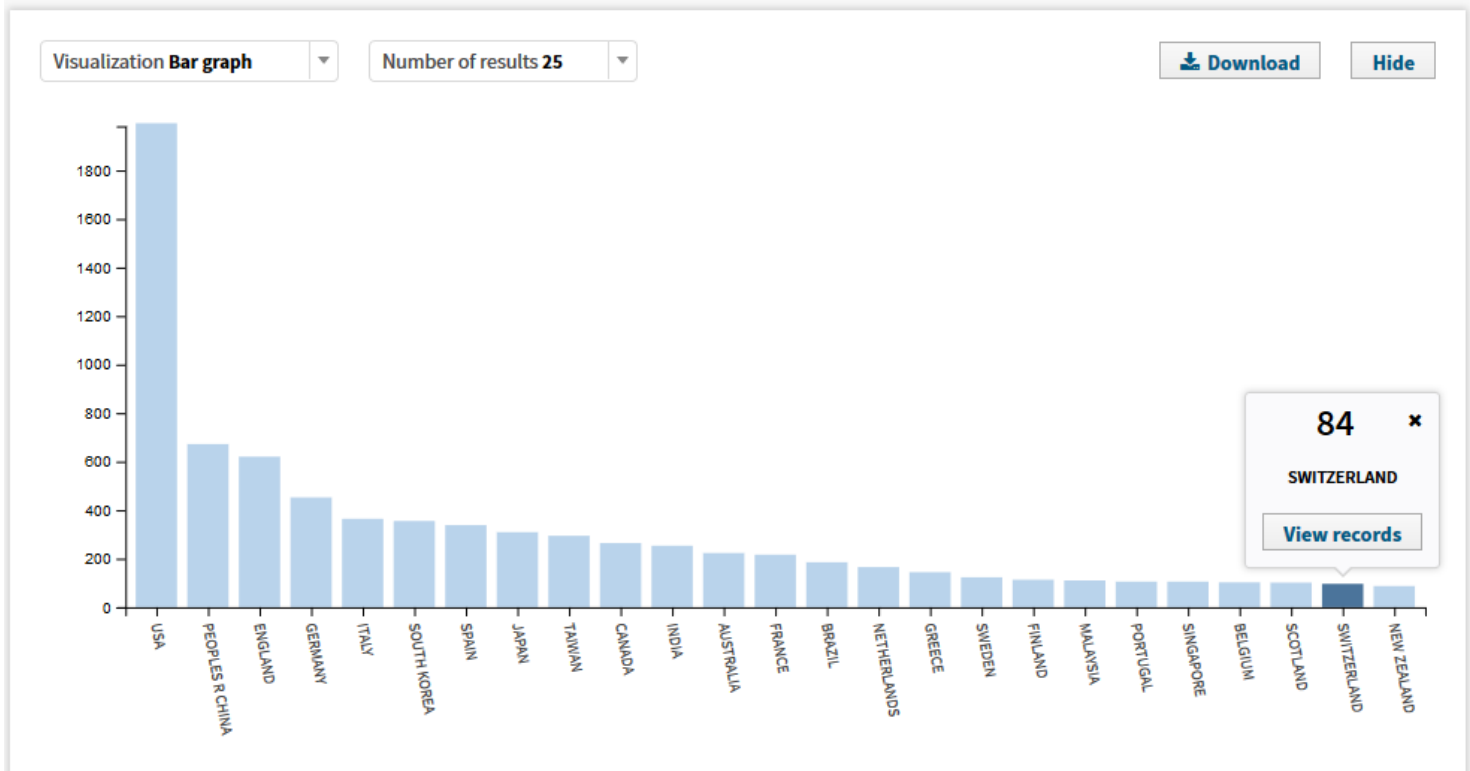
Aus: wenn die Roboter kommen, Avenir Suisse v. Oktober 2017, S. 55

https://www.avenir-suisse.ch/files/2017/10/wenn_die_roboter_kommen-den-arbeitsmarkt-fuer-die-digitalisierung-vorbereiten-ad.pdf#viewer.action=download

Suche in der Literaturdatenbank World o fScience mit den Stichworten «Digital OR Industry 4» im Titel ergibt 137'000 Literaturquellen – davon ist nur bei 7'869 «User» enthalten

Showing 7,869 records for TI=(digital* OR Industry 4.0)

Analysis: PUBLICATION YEARS: (2018 OR 1993 OR 2017 OR 1992 OR 2016 OR 1991 OR 2015 OR 1990 OR 2014 OR 2013 OR 2012 OR 2011 OR 2010 OR 2009 OR 2008 OR 2007 OR 2006 OR 2005 OR 2004 OR 2003 OR 2002 OR 2001 OR 2000 OR 1999 OR 1998 OR 1997 OR 1996 OR 1995 OR 1994) AND TOPIC: (User* OR human*) AND TOPIC: (User*)
...Less



Erklärung 3 für die geringer wachsende Produktivität im digitalen Sektor:

- Erst jetzt gerät der Anwendungsfokus in das Zentrum der wissenschaftlichen Beschäftigung...

Assessment der digitalen Reife mit «Fit4Digi» der FHNW APS: mit besonderem Fokus auf den Anwendungskontext!

Online-Fragebogen zur Messung des aktuellen Standes:

- der Digitalisierung in einer Organisation
- der individuelle digitalen Kompetenz von Mitarbeitenden

Der Fragebogen besteht aus fünf Dimensionen:

- 1) *Grad der Mediennutzung*
- 2) *Digitale Handlungskompetenz*
- 3) *Digitale Organisationskultur*
- 4) *Wahrgenommene Nützlichkeit*
- 5) *Subjektive Nutzerzufriedenheit*

- Zur Validierung des entwickelten Online-Fragebogens und um die Dimensionen der Digitalität gezielt zu erfassen, wurde mit der ersten Version des Online-Fragebogens eine Befragungsstudie mit 328 Teilnehmenden (weiblich 59 %, männlich 41 %, Durchschnittsalter 28 Jahre) durchgeführt.
- Eine explorative Faktorenanalyse inklusive Reliabilitäts- und Itemanalyse diente zur Überprüfung der Konstruktvalidität und ermöglichte die Bildung von Skalen zur Erfassung der Digitalität für die Endfassung des Fragebogens
- Im Anschluss an das Ausfüllen wird ein grafisches Feedback und Einordnung in die Referenzstichprobe ausgegeben

Neue Kompetenzanforderungen im Kontext der Digitalisierung

Kompetenz	Beschreibung
IT-Affinität	- Technologiewissen und Anwendungskompetenz
Analytische Kompetenzen	- Daten analysieren, beurteilen und interpretieren - Analytisches und kritisches Denken
Soft Skills	- Flexibilität, Anpassungsfähigkeit an Veränderungen - Kreativität, Innovationsfähigkeit und Out-of-the-Box Denken - Vernetztes und prozessorientiertes Denken - Umgang mit Unsicherheiten
Kundenorientierung und Kommunikation	- Individualisierte Kundenberatung und -betreuung - Führungs- und Präsentationskompetenzen - Umgang mit neuen Kommunikationstechnologien und den sozialen Medien

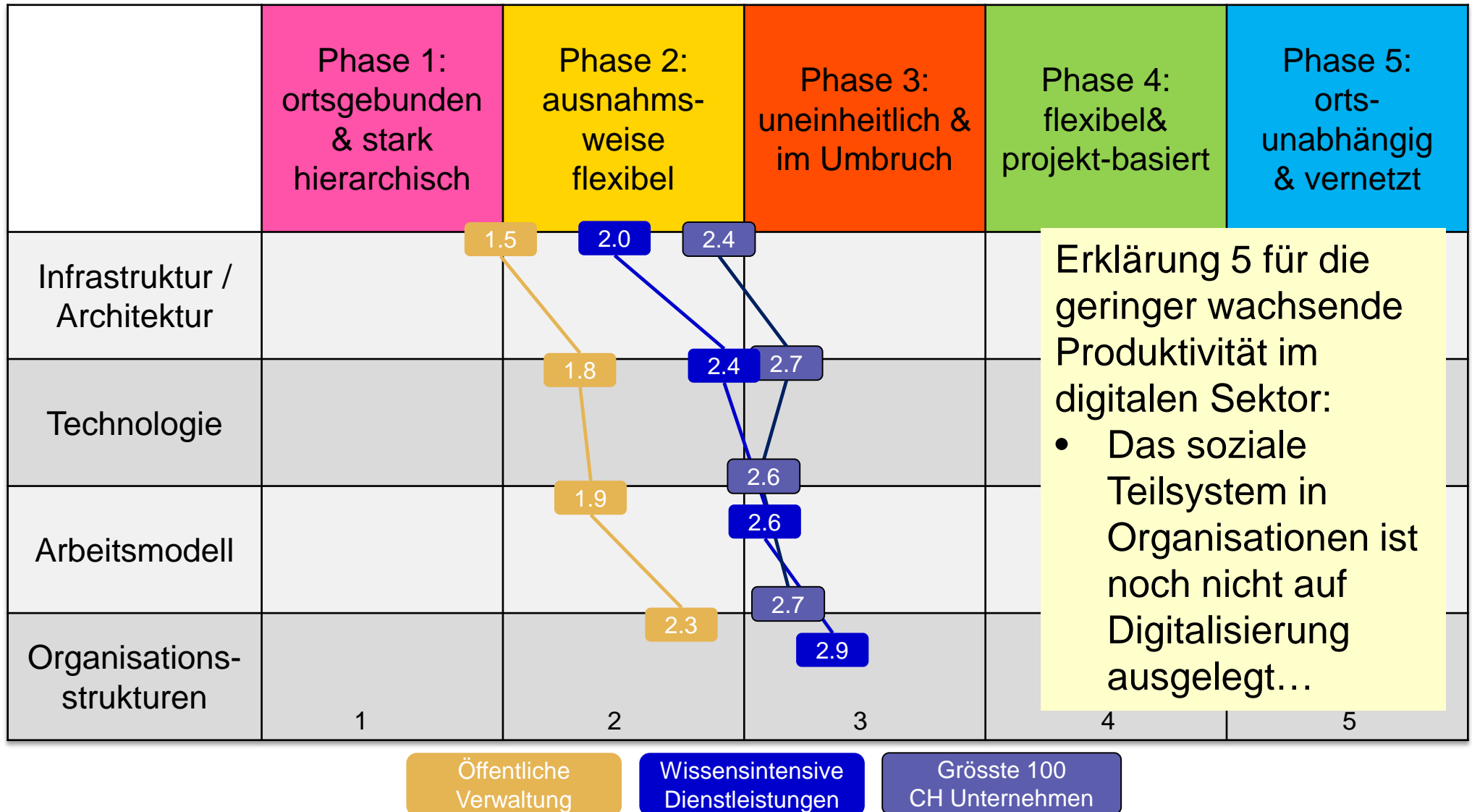
Aus: Bericht des Bundesrats zu Auswirkungen der Digitalisierung auf Beschäftigung und Arbeitsbedingungen v. 8.11.2017
<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/50248.pdf>

Erklärung 4 für die geringer wachsende Produktivität im digitalen Sektor:

- Erforderliche Kompetenzen sind noch nicht ausgebildet...

Mittelwerte verschiedener Unternehmensgruppen

Weichbrodt, Berset & Schläppi (2016)



Durchschnittliche Verbreitung versch. Formen der Arbeitsorganisation nach Grössenklassen (KOF Firmenbefragung 2016)

(Mittelwerte einer Likert Skala von 1 = sehr schwach verbreitet bis 5 = sehr stark verbreitet)

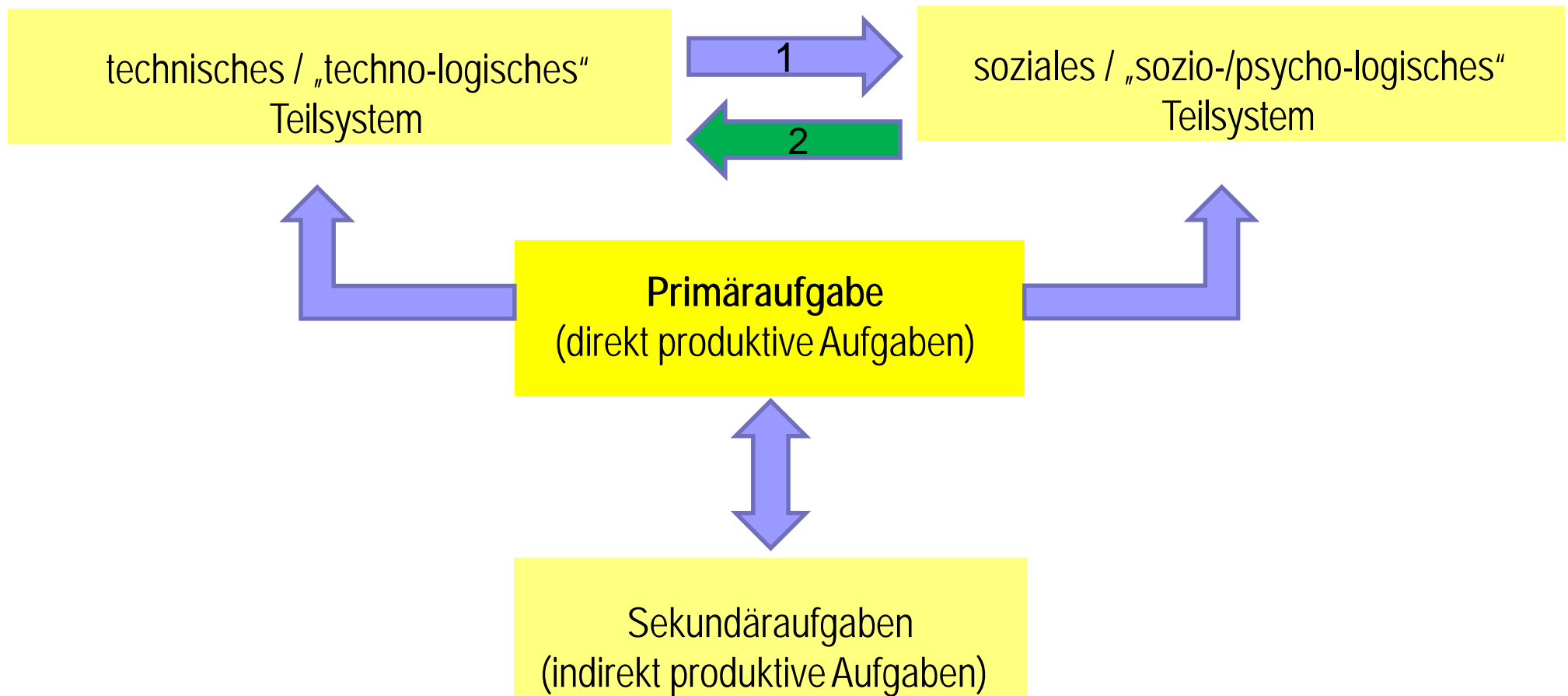
	Gross	Mittel	Klein	Total
Gruppenarbeit Verbreitung	3.4	3.3	3.1	3.3
Arbeitsplatzrotation Verbreitung	2.5	2.6	2.7	2.6
Home Office Verbreitung	2	1.8	2	1.9
Mobiles Arbeiten Verbreitung	2.5	2.4	2.2	2.4

Aus: Bienefeld et al., 2018, S. 18

Inhalt

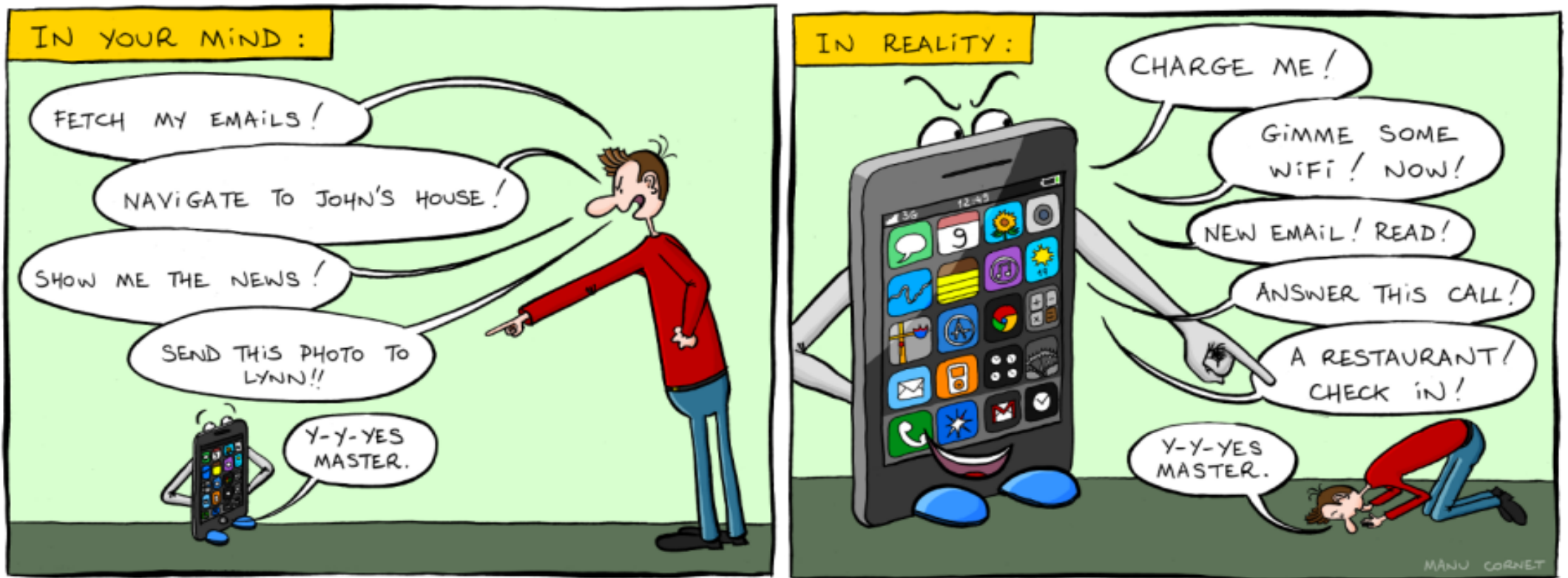
- Digitaler Wandel – eine sozio-technische Einführung
- Technologische Auswirkungen auf das soziale Teilsystem
- *Humanzentrierte Technologiegestaltung*
- Fazit

Das soziotechnische Systemkonzept



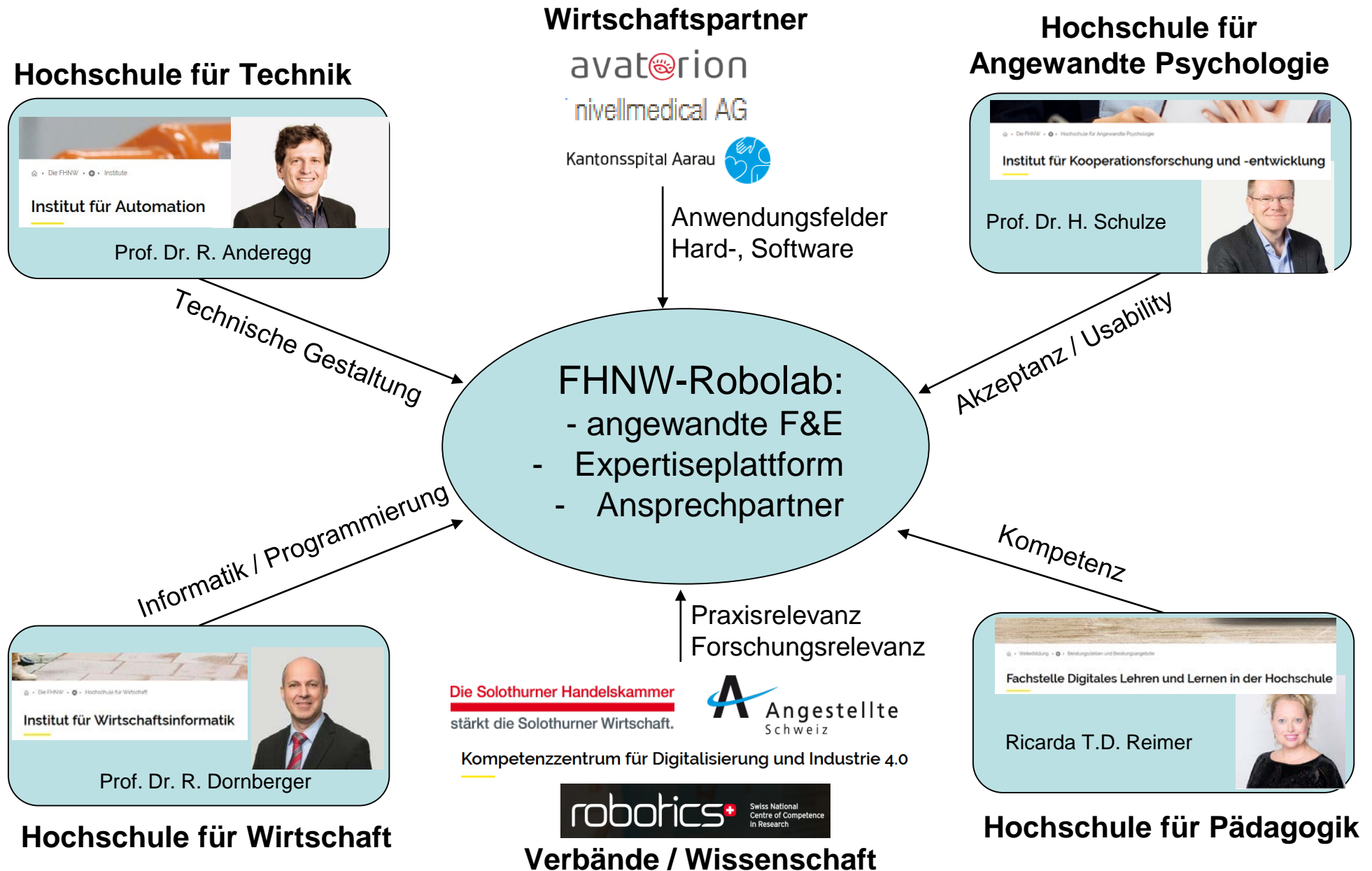
Folgewirkung neuer Technologie: Beispiel Smartphone

... auch eine Frage der Kontrolle...



von: www.bonkersworld.net

Das FHNW-Robolab: eine strategische Forschungsinitiative der FHNW (2018-2020)



Typen von Robotern

Industrial Robots



Industrial environments

Service Robots

Professional Use



Personal/domestic



Non-industrial environments

Picture source: Goldbeck, ;KUKA AG, Bosch Bonirob, Hetwin, SMP Robotics, Omron, International Submarine Engineering , Robert Bosch Hausgeräte , Wonder Workshop

Das FHNW-Robolab: eine strategische Forschungsinitiative der FHNW (2018-20)

Soziale Roboter...



Pepper



Nao



ASIMO

Benefits of iROBi-Q

- The network based Ubiquitous robot iROBi-Q offers a paradigm of early childhood education from various contents to live-updates of new functions.

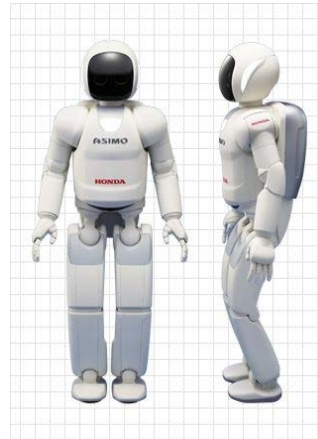
iROBi-Q Parent's Expectation

- By the gallery function, iROBi-Q takes pictures of children's drawings and the parents can watch their children's learning outcomes in real-time.

iROBi-Q



iPal

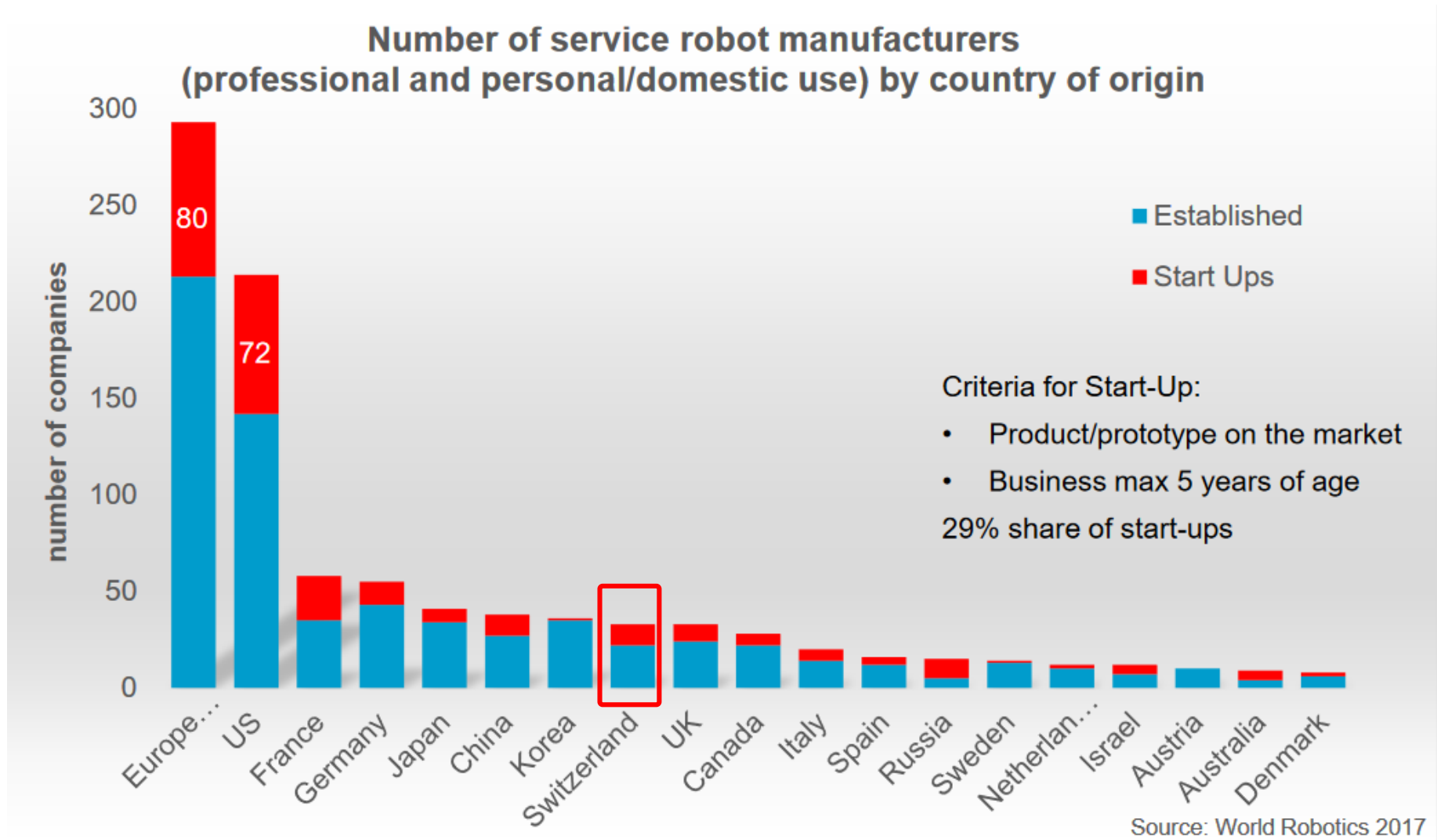


Tiro

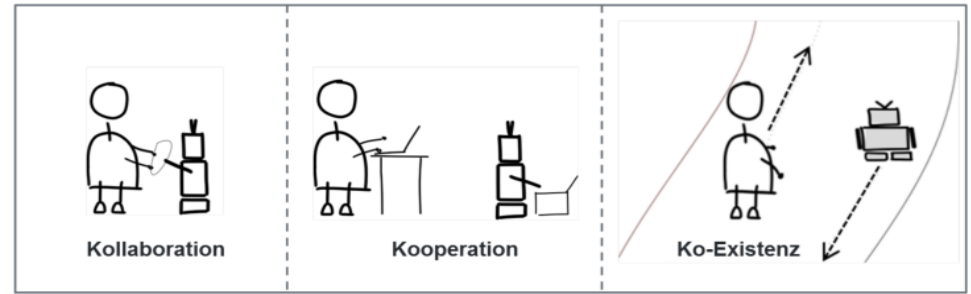


RoboThespian

Service Roboter: ein Wachstumsfeld



Fallstudien und Anwendungscases



Anwendungscase	Relevanz für KMU	Beteiligte Praxispartner
Kollaborierende Roboter in der Produktion	Kollaborierende Roboter finden sich noch kaum in KMUs, werden aber zunehmend eingesetzt	Umsetzungspartner: Swisslog Anwendungspartner: Nivellmedical
Service-Roboter (u.a. Tourismus, Einkaufszentren, Bahnhof)	In Service- und Dienstleistungsbereichen erschliessen sich aktuell neue Einsatzfelder und Märkte	Umsetzungspartner: Avatarion Anwendungspartner: SBB, Die Mobiliar/über Avatarion zugesagt
Teaching Roboter in der Aus- und Weiterbildung	Bisher gibt es v.a. Konzepte, Roboter im Bildungsbereich sind ein Innovationsfeld (und umstritten)	Umsetzungspartner: Avatarion Anwendungspartner: FHNW
Telepräsenzroboter im Healthcare Bereich	Diese Roboterform kann u.a. für länger erkrankte Kinder virtuelle Schulbesuche erlauben	Umsetzungspartner: Avatarion Anwendungspartner: Kantonsspital Aarau (Kinder, Jugendl.)

Service Roboter in der Schweiz (eine Auswahl...)

der häufigste Einsatzfall bisher: Roboter sucht Anwendung...



■ Avatar-Kid in Kinderspitälern



■ Mario - SBB



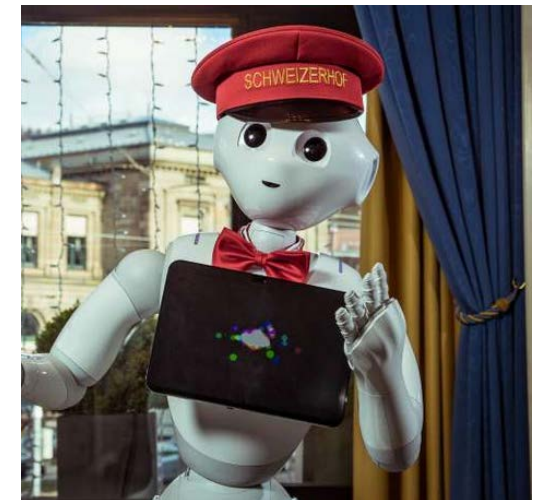
■ Pepper im Glattzentrum, Zürich



■ Pepper auf der Rigi Bahn



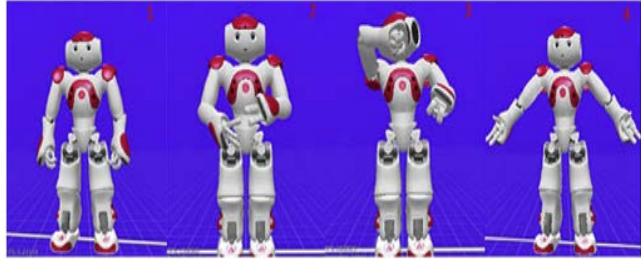
■ Paul (Unity) im Mediamarkt Sihlcity Zürich



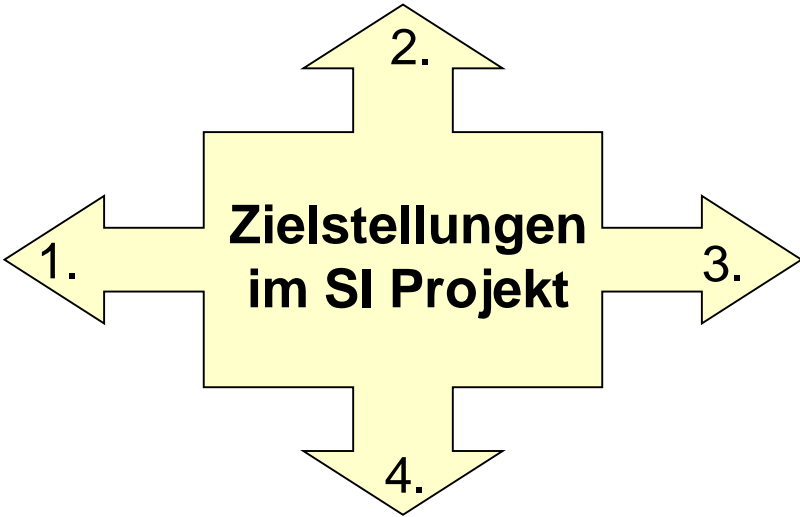
■ Pepper im Schweizerhof

Zielstellungen im SI-Projekt «Gestaltung sozialer Roboter»

Technische Gestaltung:
wie menschenähnlich sollten sie bei welcher Aufgabe gestaltet sein?



Akzeptanz:
wovon hängt die Akzeptanz sozialer Roboter ab?



Tools für KMU:
wie können Firmen effizient und effektiv entscheiden, ob ein Roboter Sinn für sie macht?

Kompetenzen:
welche Kompetenzen braucht es für die Zusammenarbeit mit Robotern?

Human-Centred Design Ansatz



Welche Fähigkeiten haben sozial kompetente Menschen?

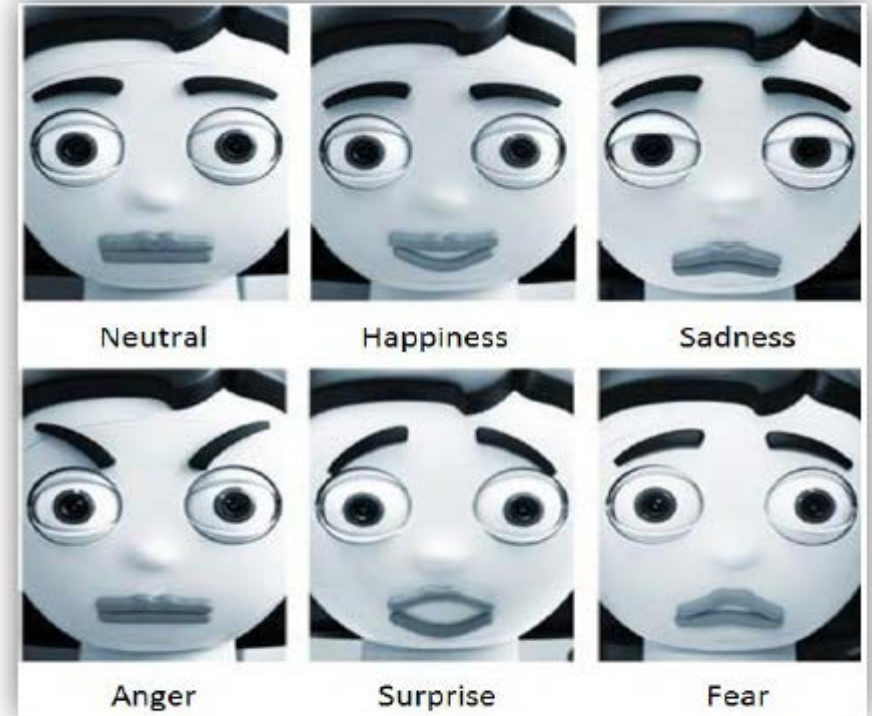
und Roboter

Menschen bewerten soziale Interaktionen insgesamt positiver, wenn

- der Roboter „menschen-ähnliches“ verbales und non-verbales Verhalten zeigt (z.B. plaudert) (z.B. Nitsch & Glassen, 2015; Schömburg & Nitsch, 2016)
- der Roboter (auch persönliche) Fragen stellt (z.B. Schömburg & Nitsch, 2016; Eyssel, Wullenkord & Nitsch, 2017)

Aus: Nitsch, V., 2017, Folie 35, 36

The next Generation: Emotionale Roboter...?



*FLOBI, Universität Bielefeld, Germany
Lütkebohle et. al, 2010*

The Octavia is capable of conveying expressions, but it turns out facial expressions aren't required for people to feel emotionally attached to their robots.
U.S. NAVAL RESEARCH LABORATORY

Humanoide Roboter: Auch eine Frage der Akzeptanz...

Umfrage

Reden Sie gerne mit einem Roboter?

Ja. Vor allem, wenn sie so herzlich sind wie Pepper.

28 %

Nein. Ich will mit einem echten Menschen reden.

72 %

Insgesamt 203 Teilnehmer

Umfrage

Würden Sie einen Roboter nach einer Auskunft fragen?

Ja, warum nicht?

56 %

Weiss nicht so recht.

9 %

Nein, das möchte ich nicht.

35 %

Insgesamt 540 Teilnehmer

... mittlerweile:

- Roboter abuse...
- Steuern für Roboter?



Umfragen in 20 Minuten im Anschluss an:

«Roboter in der Riggi Bahn»
vom 20.12.2017

«Pepper im Glattzentrum»
vom 7.3.2017

Eine Möglichkeit, um Firmen bei ihrer Entscheidung für oder gegen eine Robotereinführung zu unterstützen...

Abbildung der Firmenumgebung sowie des Roboters in einem VR-Modell...



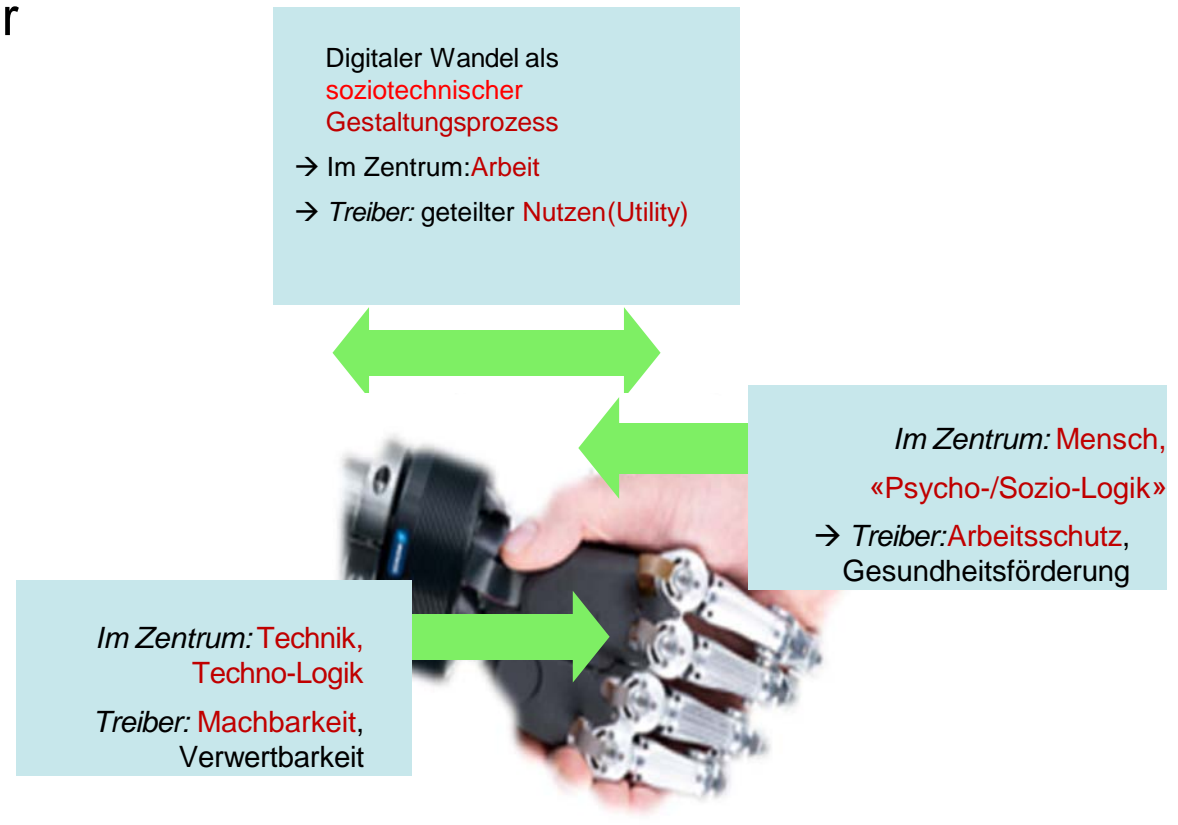
Inhalt

- Digitaler Wandel – eine sozio-technische Einführung
- Technologische Auswirkungen auf das soziale Teilsystem
- Humanzentrierte Technologiegestaltung
- *Fazit*

Digitalisierung als Herausforderung für soziotechnische Arbeitsgestaltung

Digitale Transformation zum Wohle der Individuen, Organisationen und der Gesellschaft mit beeinflussen:

- Potenziale der Digitalisierungstechnologien frühzeitig erkennen und
- zur weiteren Anpassung des sozialen Teilsystems an die Bedürfnisse der Mitarbeitenden und der Organisationen nutzen
- Risiken der Digitalisierung erkennen und nach Möglichkeit kompensieren (u.a. durch Regelungen, Schulungen etc.)
- Anforderungen aus dem sozialen Teilsystem an die Technikentwicklung ableiten
- technisches Teilsystem mit entwickeln!



H. Schüpbach, 2017

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!!

- Hartmut Schulze
- Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW
- Institut für Kooperationsforschung und –entwicklung
- Riggerbachstrasse 16
- 4600 Olten
- hartmut.schulze@fhnw.ch