



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna

Arbeitsmarkt und Berufe der Zukunft

Martin G. Kocher (IHS und Universität Wien)

Symposium Interim Management
Reitersaal der OeKB, 19. Oktober 2017

Vorbemerkungen

- Niemand kennt die Zukunft.
- Einige Dinge sind leichter abzuschätzen (zu prognostizieren) als andere Dinge.
- Der aktuelle Stand am Arbeitsmarkt generell.
- Die aktuellen Probleme am Arbeitsmarkt generell –
Fachkräftemangel, Mismatch und Langzeitarbeitslosigkeit.
- Helfen uns Lehren aus der Wirtschaftsgeschichte?

Hauptergebnisse der Prognose des IHS

Wachstum gegenüber dem Vorjahr in %	2016	2017	2018
Reales Bruttoinlandsprodukt	1,5	2,6	2,1
Realer Privater Konsum	1,5	1,5	1,2
Reale Bruttoanlageinvestitionen	3,7	4,2	2,4
Ausrüstungen und sonstige Anlagen	6,0	5,0	2,7
Bauten	1,1	3,2	2,0
Reale Exporte i.w.S.	1,9	5,4	4,0
Reale Importe i.w.S.	3,1	4,8	3,2
Verbraucherpreisindex (VPI)	0,9	2,0	2,1
Arbeitslosenquote, absolut in %	9,1	8,6	8,3
Budgetsaldo, in % des BIP	-1,6	-0,7	-0,6

Fokus heute: Digitalisierung

- Digitalisierung disruptiv?

Beispiele:

- Banken
- Supermärkte
- Autonomes Fahren (Job als Fahrer)



Quelle: <http://hugomcpinto.com/give-ai-a-break-its-about-to-fuel-the-biggest-evolution-in-human-history/>

Digitalisierung der Arbeit

- Vormalig analoge Arbeitsprozesse werden zunehmend von Maschinen übernommen.

Industrie 4.0

- Automatisierung und Verschmelzung von Produktions- und Logistikprozessen
- Tätigkeiten von Arbeitskräften werden teilweise oder vollständig von Maschinen ersetzt.
- Substitutions- und Destruktionspotential, aber auch potentielle Kapitalisierungseffekte

Frage

Wie hoch ist der Anteil an Tätigkeiten in einzelnen Berufen, die aufgrund der Digitalisierung substituiert werden können?

- Bestimmung der Automatisierungspotentiale für einzelne Berufsgruppen
- Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Substituierbarkeit und Bildung
- Schätzung erfolgt auf individueller Ebene unter Einbeziehung der im Arbeitsalltag ausgeführten Tätigkeiten

Frey und Osborne (2013)

- Untersuchung des Automatisierungspotentials für die USA
- Bestimmung der Automatisierungswahrscheinlichkeit (AW) auf Berufsebene anhand der Einschätzung von Expert/innen
- Drei Tätigkeitsbereiche die nicht automatisiert werden können:
 1. Wahrnehmung und Manipulation
 2. Kreative Intelligenz
 3. Soziale Intelligenz

Polarisierungshypothese

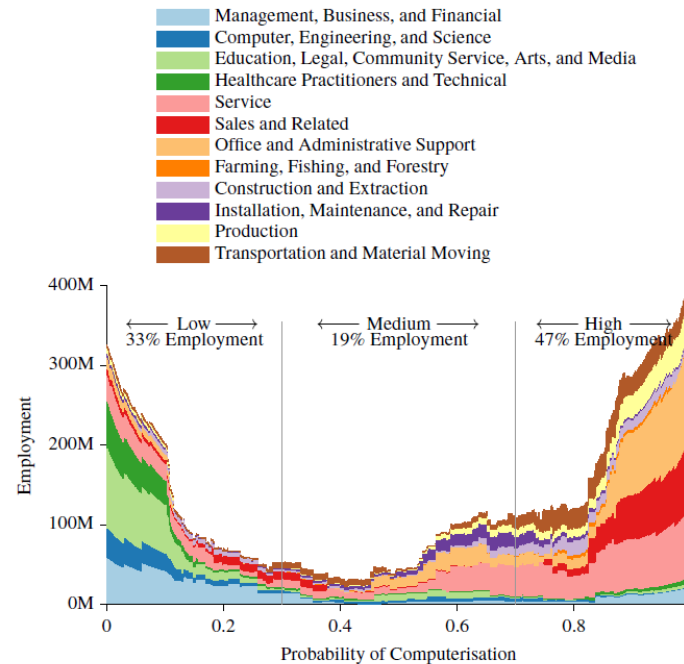


Fig. 3. Employment affected by computerisation. Note: The distribution of BLS 2010 occupational employment over the probability of computerisation, along with the share in low, medium and high probability categories. Note that the total area under all curves is equal to total US employment. For ease of visualisation, the plot was produced by smoothing employment over a sliding window of width 0.1 (in probability).

Table 3
Variable distributions.

Variable	Probability of computerisation		
	Low	Medium	High
Assisting and caring for others	48±20	41±17	34±10
Persuasion	48±7.1	35±9.8	32±7.8
Negotiation	44±7.6	33±9.3	30±8.9
Social perceptiveness	51±7.9	41±7.4	37±5.5
Fine arts	12±20	3.5±12	1.3±5.5
Originality	51±6.5	35±12	32±5.6
Manual dexterity	22±18	34±15	36±14
Finger dexterity	36±10	39±10	40±10
Cramped work space	19±15	37±26	31±20

Note: Distributions are represented by their mean and standard deviation.

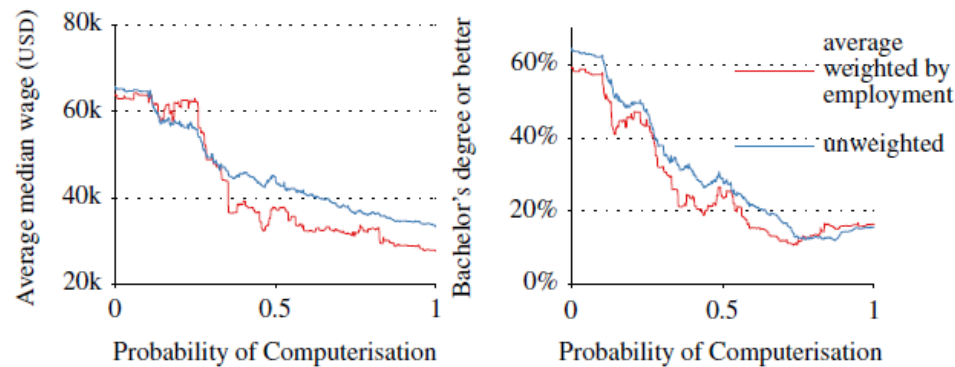


Fig. 4. Computerisation's dependence on wage and education. Note: Wage and education level as a function of the probability of computerisation; note that both plots share a legend. The plots were produced by smoothing wage and education level, respectively, over a sliding window of width 0.1 (in probability).

Ergebnisse von Frey und Osborne (2013)

- Einteilung AW: niedrig ($< 30\%$), mittel ($30\% - 70\%$) und hoch ($> 70\%$)
- Demnach arbeiten 49% der Beschäftigten in den USA in Berufen mit einer hohen AW.
- Überträgt man die AW auf die Beschäftigungsstruktur in Österreich weisen 42% (lt. AKE Mikrozensus) der Beschäftigten ein hohes Risiko auf (Bowles 2014 (lt. EU AKE): 54%).

Digitalisierung der Arbeit: Substituierbarkeit von Berufen im Zuge der Automatisierung durch Industrie 4.0 **(Wolfgang Nagl, Gerlinde Titelbach, Katarina Valkova)**

für das BMASK

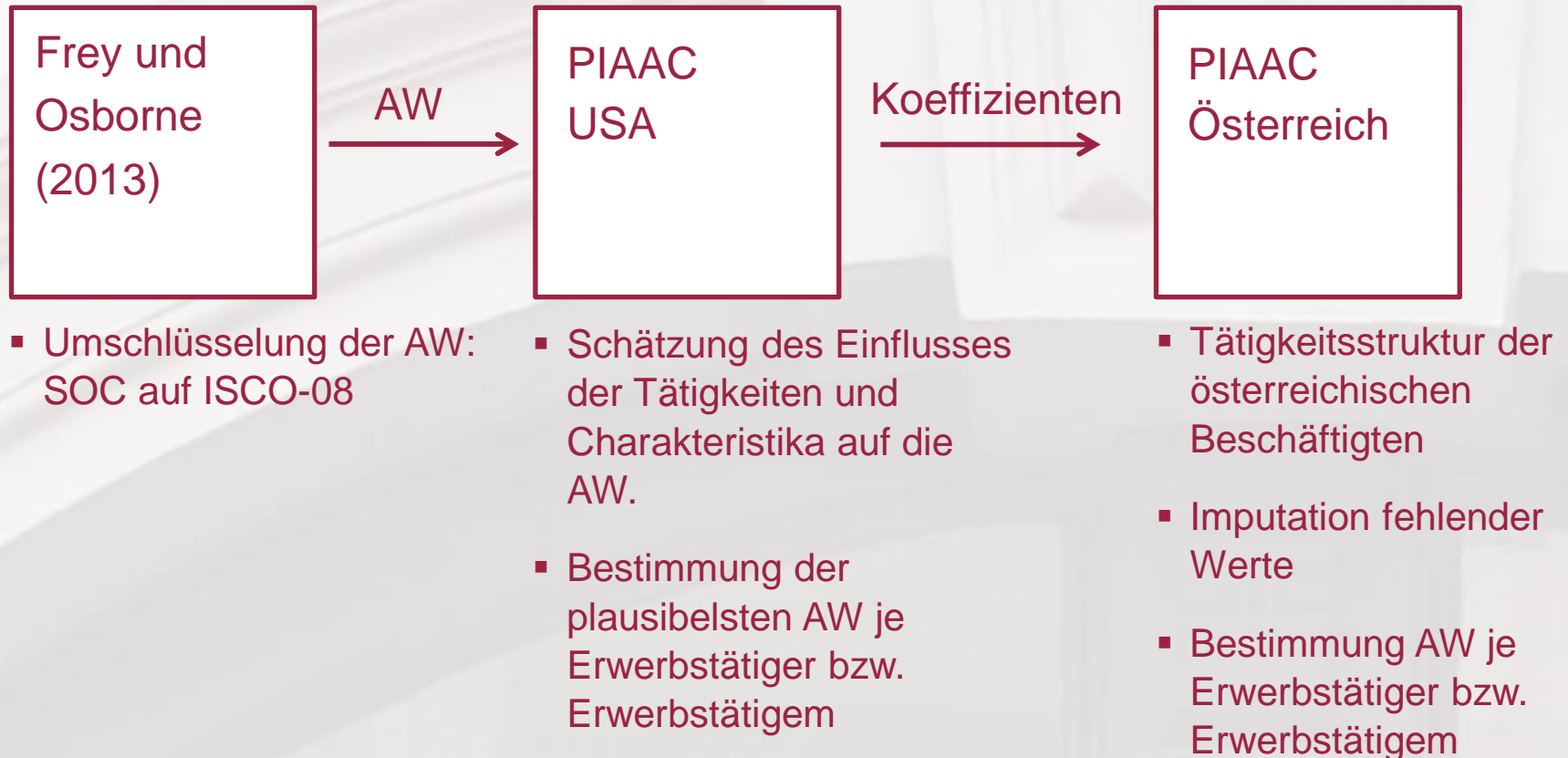
AW und Risikoklassen lt. Frey/Osborne (2013)

- AW von 702 Berufe (SOC) -> Umschlüsselung zu ISCO 08
- Wahrscheinlichkeit, dass Beruf automatisiert wird (Risikoklassen)
 - geringes Automatisierungsrisiko (< 30%)
 - mittleres Automatisierungsrisiko (30% - 70%)
 - hohes Automatisierungsrisiko (> 70%)
- Erklärung der AW durch ausgeübte Tätigkeiten im jeweiligen Beruf, da nicht innerhalb eines Berufs überall die gleiche Tätigkeitsstruktur existiert.
- Realitätsnähere Abschätzung des Automatisierungsrisikos

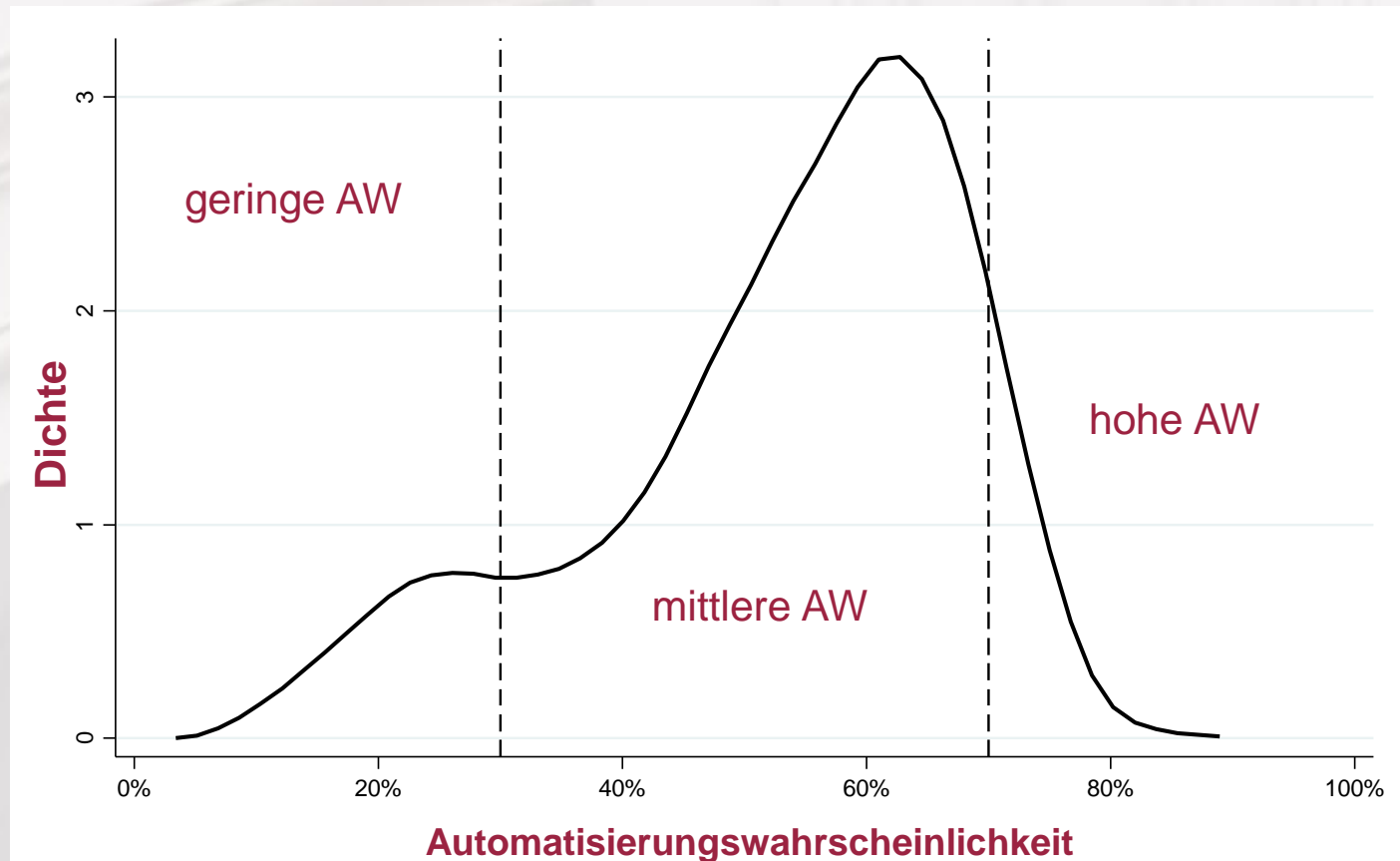
PIAAC (The Programme for the International Assessment of Adult Competencies)

- Erhebung in den Jahren 2011/12 über Schlüsselkompetenzen (Lese- und Schreibfähigkeit, Alltagsmathematik und Problemlösungskompetenz) Erwachsener in 24 Ländern (darunter USA und Österreich)
- Datensatz umfasst alle 16- bis 65-jährigen Erwerbstätigen
- Der PIAAC-Datensatz stellt neben den Kompetenzen auch persönliche und arbeitsplatzspezifische Informationen ebenso wie Informationen zu analytischen und interaktiven Tätigkeiten im beruflichen Alltag bereit.
- Der PIAAC-Datensatz klassifiziert Berufe auf Ebene der Berufsgruppen (ISCO-08 2-Steller).

Tätigkeitsbasierte Schätzung der AW und der Anzahl der Beschäftigten



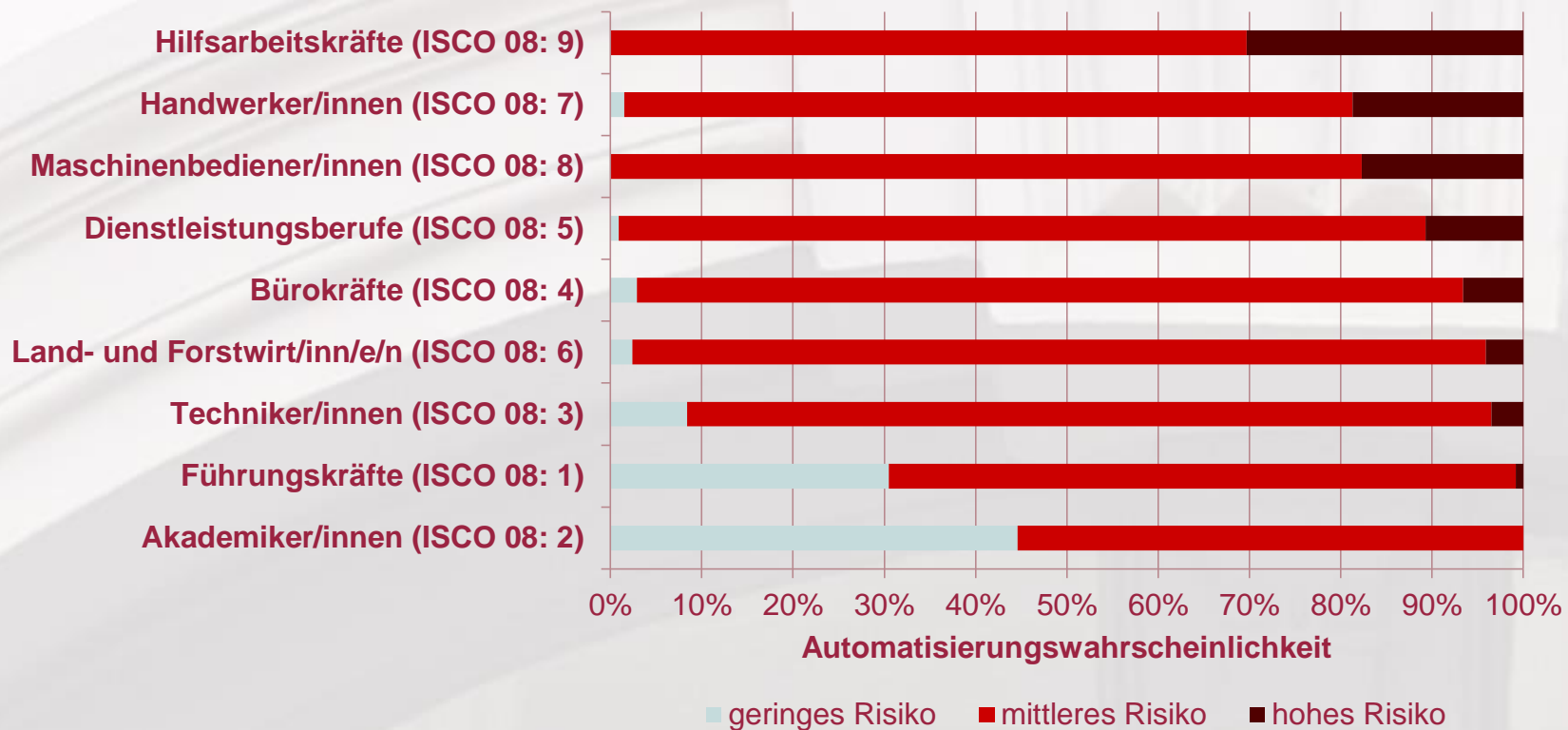
Verteilung der individuellen AW der Beschäftigten anhand der Tätigkeitsstruktur in Österreich 2012



Anteil/Anzahl der Beschäftigten/Arbeitsstunden in Österreich, der/die durch Automatisierung substituiert werden kann

- Rund **11,5%** der **Beschäftigten** haben eine Tätigkeitsstruktur in ihrem Beruf, die ein **geringes** und **79,5%**, die ein **mittleres Automatisierungsrisiko** aufweist.
- Rund **9%** der **Beschäftigten** (Anzahl: 359.121) haben eine Tätigkeitsstruktur in ihrem Beruf, die ein **hohes Automatisierungsrisiko** aufweist.
- Umgelegt auf die Arbeitsstunden, der Beschäftigten auf Hochrisikoarbeitsplätzen, kann ein Anteil von **8,5%** (318.835 Vollzeitäquivalente) des **Arbeitsvolumens** durch Automatisierung substituiert werden.

Verteilung des Automatisierungsrisikos in den Berufshauptgruppen



Verteilung Beschäftigte in Berufshauptgruppen gesamt und in der Hochrisikogruppe

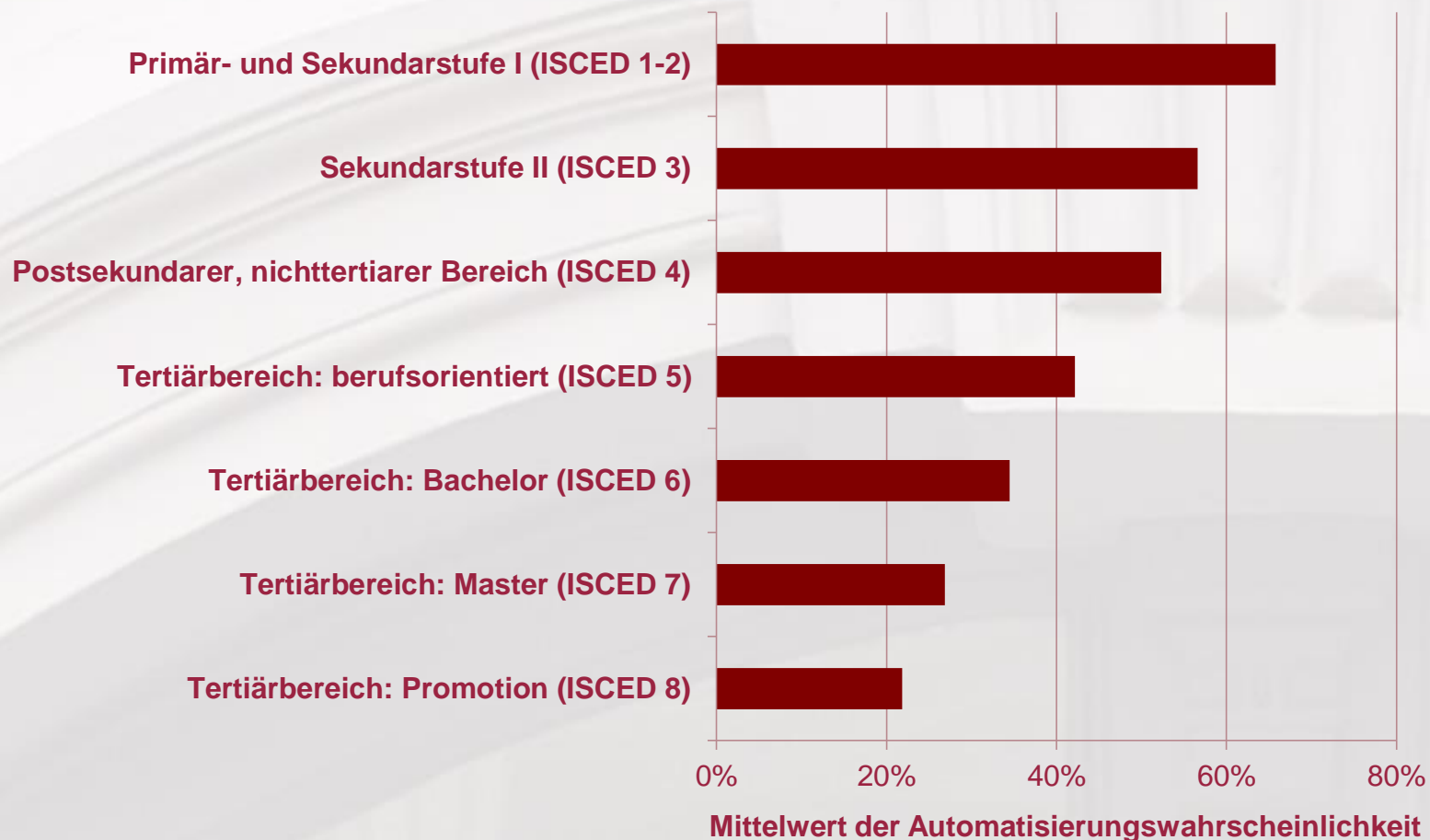
	Anteil an Hochrisikogruppe	Anteil an allen Beschäftigten
(ISCO 08: 1) Führungskräfte	0,5%	6,2%
(ISCO 08: 2) Akademiker/innen	0,0%	15,9%
(ISCO 08: 3) Techniker/innen	8,1%	20,7%
(ISCO 08: 4) Bürokräfte	8,1%	11,1%
(ISCO 08: 5) Dienstleistungsberufe	19,5%	16,4%
(ISCO 08: 6) Land- und Forstwirt/inn/e/n	1,9%	4,1%
(ISCO 08: 7) Handwerker/innen	24,8%	12,0%
(ISCO 08: 8) Maschinenbediener/innen	12,0%	6,1%
(ISCO 08: 9) Hilfsarbeitskräfte	25,1%	7,5%
Gesamt	100%	100%
<i>N</i>	<i>359.121</i>	<i>3.974.635</i>

Risikomuster innerhalb einzelner Berufshauptgruppen

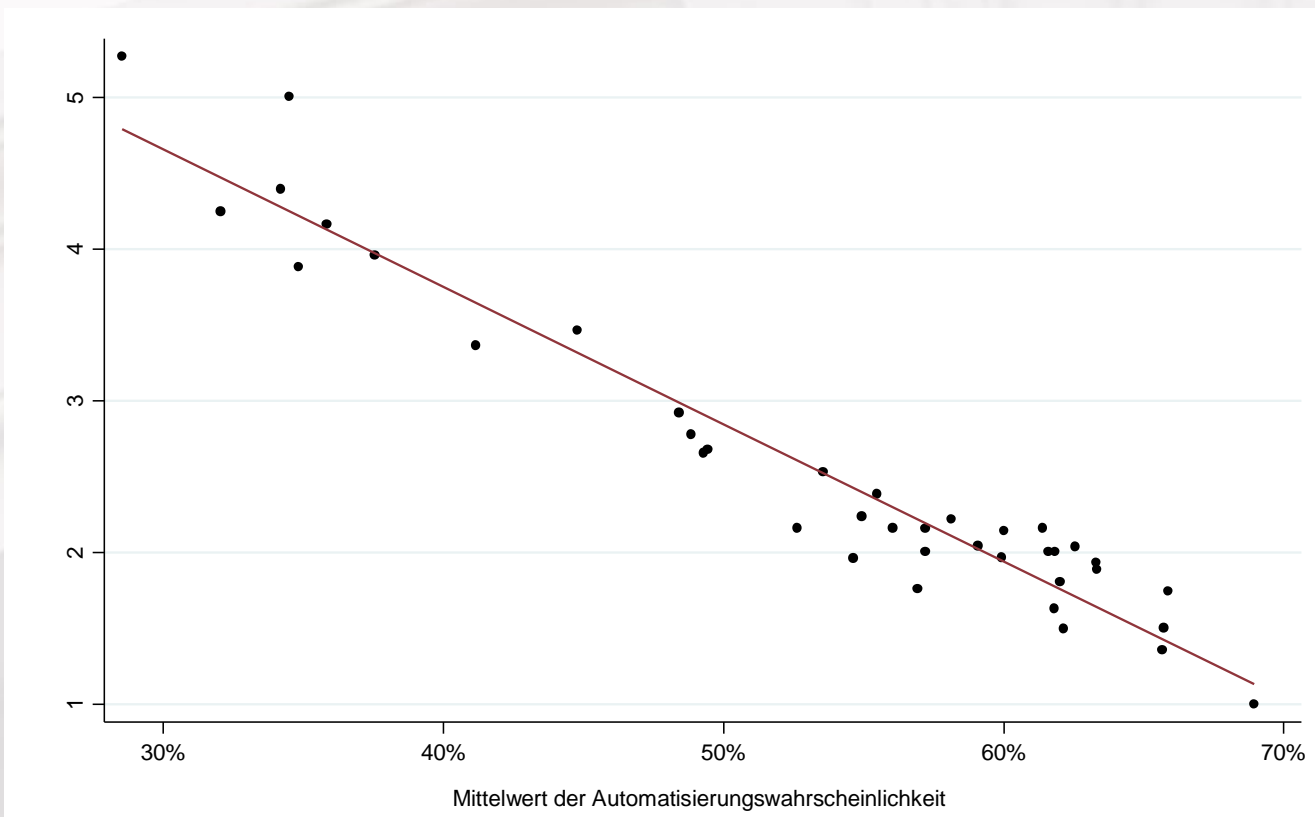
Bei genauerer Analyse auf Ebene der Berufsgruppen lassen sich drei Verteilungsmuster der AW-Gruppen (gering/mittel/hoch) identifizieren.

- **Typ 1:** In den ISCO-08 Hauptgruppen **Führungskräfte** und **Akademiker/innen** hat der Großteil der Beschäftigten ein geringes und mittleres und **niemand ein hohes Automatisierungsrisiko**.
- **Typ 2:** In den ISCO-08 Hauptgruppen **Techniker/innen, Bürokräfte, Dienstleistungsberufe** und **Land- und Forstwirt/inn/e/n** weisen der **Großteil** der Beschäftigten ein **mittleres Automatisierungsrisiko** auf, wenige ein geringes oder hohes.
- **Typ 3:** In den ISCO-08 Hautgruppen **Handwerker/innen, Maschinenbediener/innen** und **Hilfskräfte** finden sich **keine Beschäftigten**, die ein **geringes**, viele mit einem mittleren, allerdings ein **bedeutender Anteil** der ein **hohes Automatisierungsrisiko** aufweist.

Korrelation zwischen Bildung und AW in Österreich 2012



Korrelation zwischen Bildung und AW in Österreich 2012



- Im Zuge der **Abschätzung des Automatisierungspotentials** wurde das **Destruktionspotential** in der österreichischen Beschäftigungsstruktur aufgezeigt.
- Potentielle **positive Kapitalisierungseffekte** (neue Tätigkeitsfelder und Arbeitsplätze) wurden **nicht untersucht**.
- Durch **Einbeziehung der tatsächlich im beruflichen Alltag ausgeübten Tätigkeiten** ergibt sich ein **wesentlich geringeres Automatisierungspotential** im Vergleich zu einer reinen Übertragung der berufsspezifischen Risiken auf die Beschäftigungsstruktur (im Aggregat für Österreich: 42%).

- Für Österreich beträgt das geschätzte **Potential der Substitution** von Arbeitsplätzen aufgrund der Automatisierung rund **9%** bzw. betrifft **359.121 Beschäftigte**.
- Umgelegt auf die Arbeitsstunden, der Beschäftigten auf Hochrisikoarbeitsplätzen, kann ein Anteil von **8,5% (318.835 Vollzeitäquivalente)** des **Arbeitsvolumens** durch Automatisierung substituiert werden.
- Zwischen **Beschäftigten in Berufen mit hoher AW** und dem **jeweiligen Bildungsniveau** besteht eine **negative Korrelation**.
- Das **höchste Risiko** haben **Hilfsarbeitskräfte, Handwerker/innen** und **Maschinenbediener/innen**.
- Das **geringste Risiko** haben **Akademiker/innen, Führungskräfte** und **Techniker/innen**.

Bonin et al. (2015) und Arntz et al. (2016)

- Nur 9% der Beschäftigten in Berufen mit einem hohem Automatisierungspotential in den USA, 12% in Deutschland und 12% in Österreich.

Peneder et. al (2016)

- Es wird die Klassifikation bzw. Einteilung von Tätigkeiten nach Spitz-Oener (2006) verwendet:
 - analytische oder interaktive Nicht-Routinetätigkeiten
 - kognitive Routinetätigkeiten
 - manuelle Nicht-Routinetätigkeiten
 - manuelle Routinetätigkeiten
- 12% der Beschäftigten in Österreich arbeiten in Berufen mit manuellen Routinetätigkeiten und diese gelten demnach als potentiell automatisierbar.

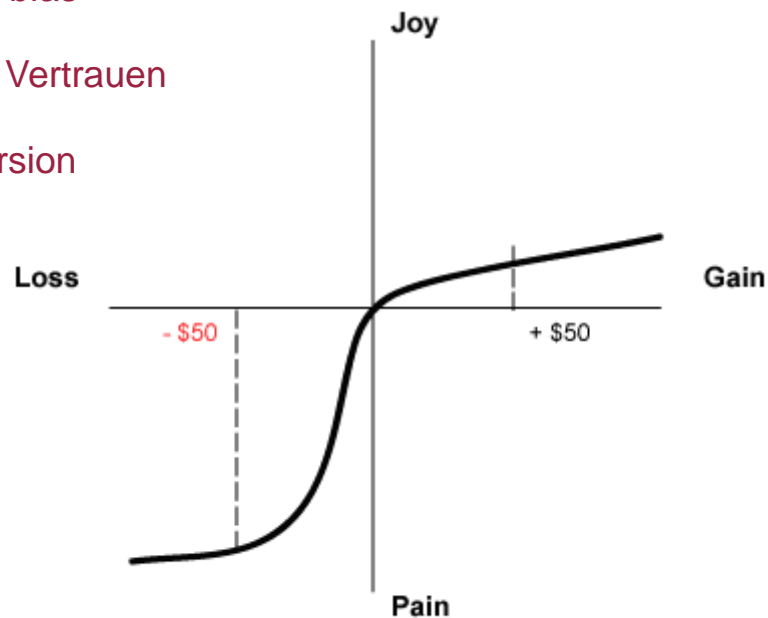
Schlussfolgerungen für die (Wirtschafts-) Politik Österreichs

Was ist zu tun

- ▶ Konzept und Gesamtstrategie (Politik und Unternehmen)
- ▶ Alle sind gefordert: Unternehmen (Vorbereitung), ArbeitnehmerInnen (Akzeptanz und Perspektivenwechsel), KundInnen (Entscheidungen), Politik (Bildung, Rahmenbedingungen)
- ▶ Keine Entwarnung durch die IHS-Zahlen!
- ▶ Trotzdem Zuversicht: Blick in die Vergangenheit
- ▶ Fokus auf die Arbeitsplätze der Zukunft (und weniger auf jene, die möglicherweise verloren gehen) – verhaltensökonomische Perspektive (warum gibt es Reformunwillen?)
- ▶ BILDUNG, BILDUNG, BILDUNG
- ▶ Weiterbildung, Umschulungen,...

Reformwiderstand – warum?

- ▶ Status quo bias
- ▶ Fehlendes Vertrauen
- ▶ Verlustaversion



Copyright © 2007 Investopedia Inc.

Prof. Dr. Martin Kocher

Institut für Höhere Studien, Wien

<http://www.ihs.ac.at/>

kocher@ihs.ac.at



@MagratheanTimes

Institut für Volkswirtschaftslehre, Universität Wien

Literatur:

Nagl, W., Titelbach, G., Valkova, K. (2017), Digitalisierung der Arbeit: Substituierbarkeit von Berufen im Zuge der Automatisierung durch Industrie 4.0, Studie im Auftrag des Sozialministeriums, IHS, 2017.