



KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ



Künstliche Intelligenz – Auswirkung aktueller Entwicklungen im Bereich der Informationstechnologie auf den Arbeitsmarkt

Gernot Dreisiebner

Vortrag im Rahmen des
10. Wirtschaftspädagogik Kongresses
Linz, 15. April 2016



Lösen Sie folgende Rätsel in 3 Sekunden:

Even a broken
one of these on
your wall is right
twice a day.

William
Wilkinson's „An
account of the
principalities of
Wallachia and
Moldavia“ inspired
this author's most
famous novel.

The Calcutta Cup,
given to Rugby
teams since 1879,
has an elephant
on top and is
made from melted
coins of this
currency.

Ausschnitt verfügbar unter [youtube.com](https://www.youtube.com) (2011): Miles vs. Watson

Lösen Sie folgende Rätsel in 3 Sekunden:

Even a broken one
of these on your
wall is right twice a
day:

Clock

William Wilkinson's
„An account of the
principalities of
Wallachia and
Moldavia“ inspired
this author's most
famous novel:

Bram Stoker

The Calcutta Cup,
given to Rugby
teams since 1879,
has an elephant on
top and is made
from melted coins of
this currency:

Rupies

Künstliche Intelligenz

Auswirkung aktueller Entwicklungen im Bereich der Informationstechnologie auf den Arbeitsmarkt

Menschliche Intelligenz

Allgemeine kognitive Leistungsfähigkeit eines Individuums

Gekennzeichnet durch Selbstregulation des Handelns

(Werbos 2009, Ryle 1951)



Künstliche Intelligenz (KI)

„Artificial intelligence (AI) is the study of how to make computers do things which, at the moment, people do better.“

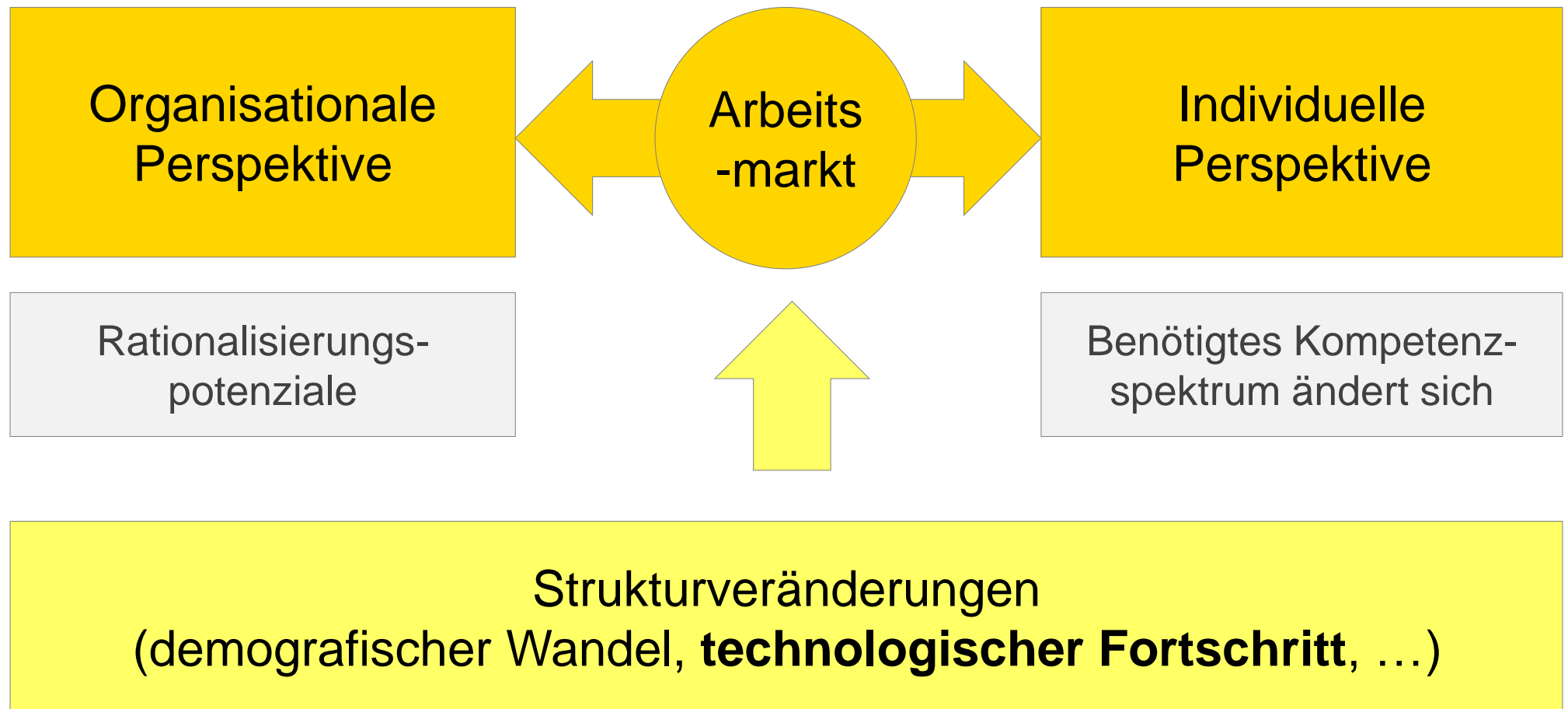
(Rich & Knight 1991, S. 3)

Zentrale Fragestellung

Welche Implikationen ergeben sich aus diesen Innovationen im Bereich der Informationstechnologie für wirtschaftliche Berufe am Arbeitsmarkt und für das von Individuen benötigte Kompetenzspektrum?

Künstliche Intelligenz

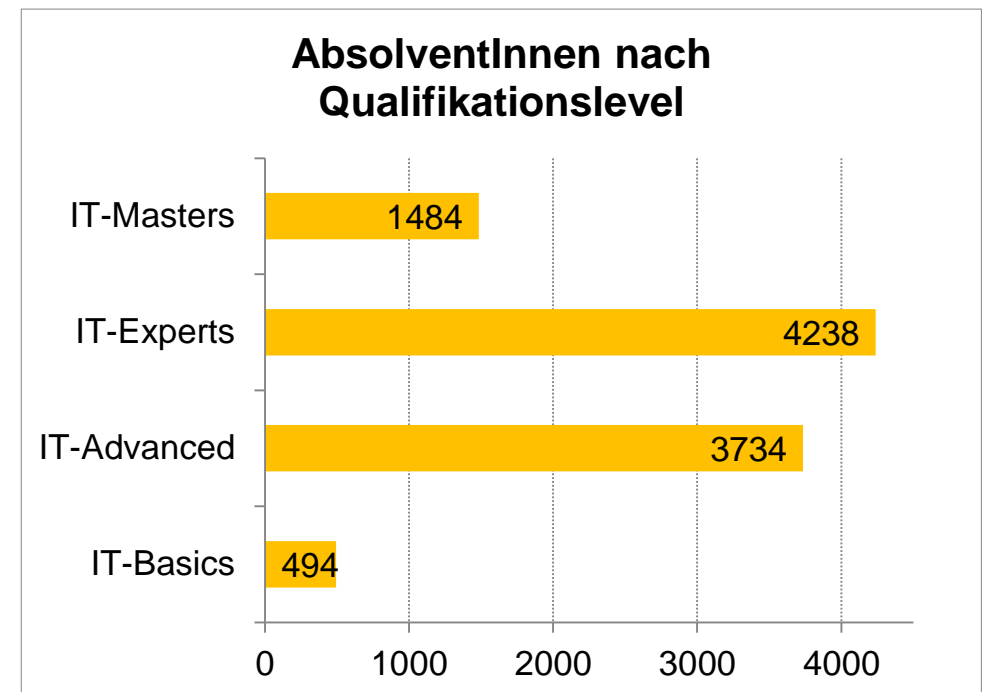
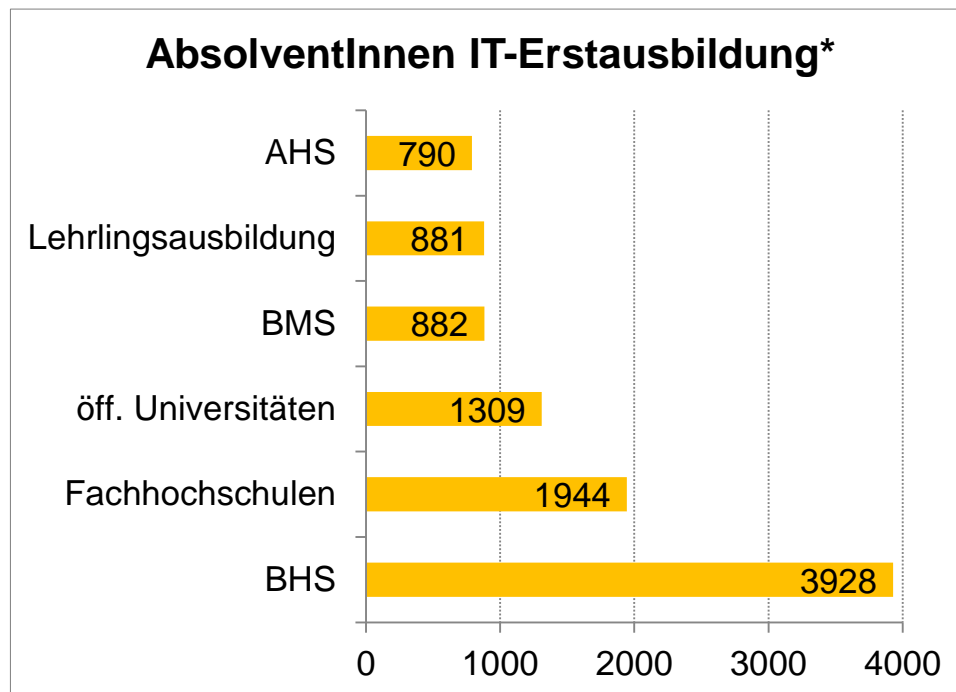
Auswirkung aktueller Entwicklungen im Bereich der Informationstechnologie auf den **Arbeitsmarkt**



Strukturveränderungen am Arbeitsmarkt

Nachfrage nach IT-Qualifikationen

- Fortschritte im Bereich der KI: Negativer Effekt auf Arbeitsmarkt antizipiert (World Economic Forum, 2016)
- Ausbildungssituation:

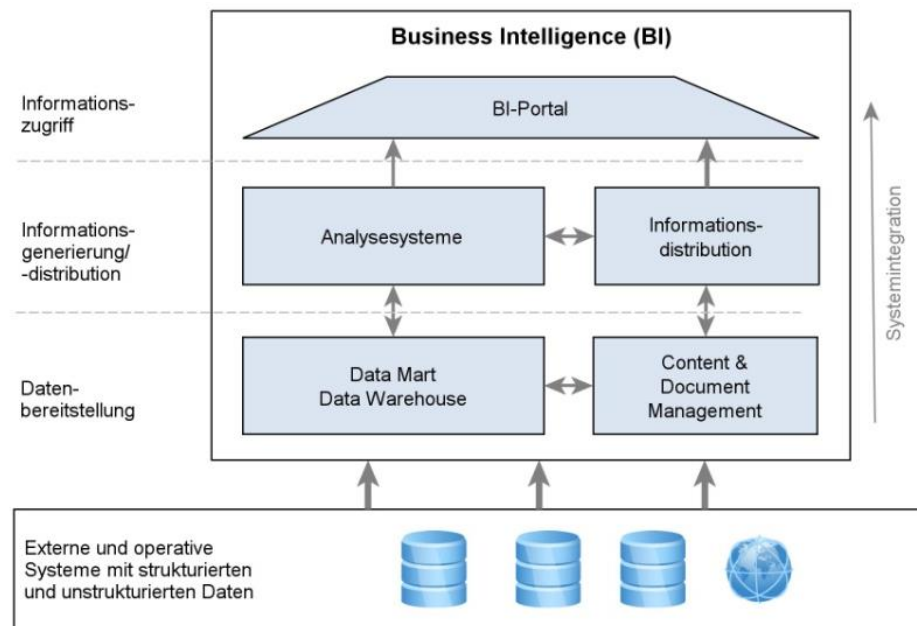


* Nicht angeführt: Universitäts- und FH-Lehrgänge; Privatuniversitäten.

Eigene Darstellungen; Daten nach Dornmayer (2012, S. 3-5).

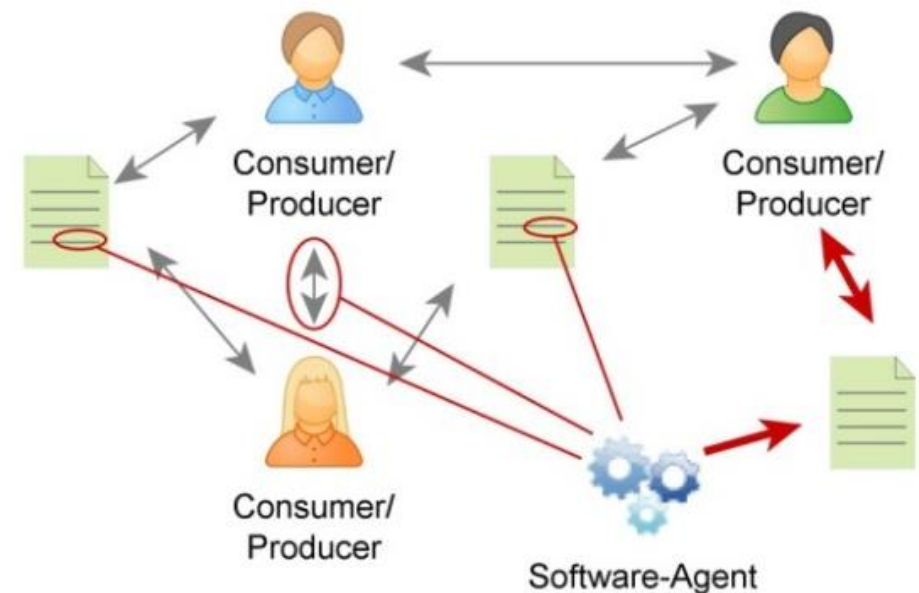
Organisationale Perspektive: Anwendungsszenarien und Rationalisierungspotenziale

Business Intelligence Systeme, ERP-Systeme



Dreisiebner & Stock (2015), S. 105

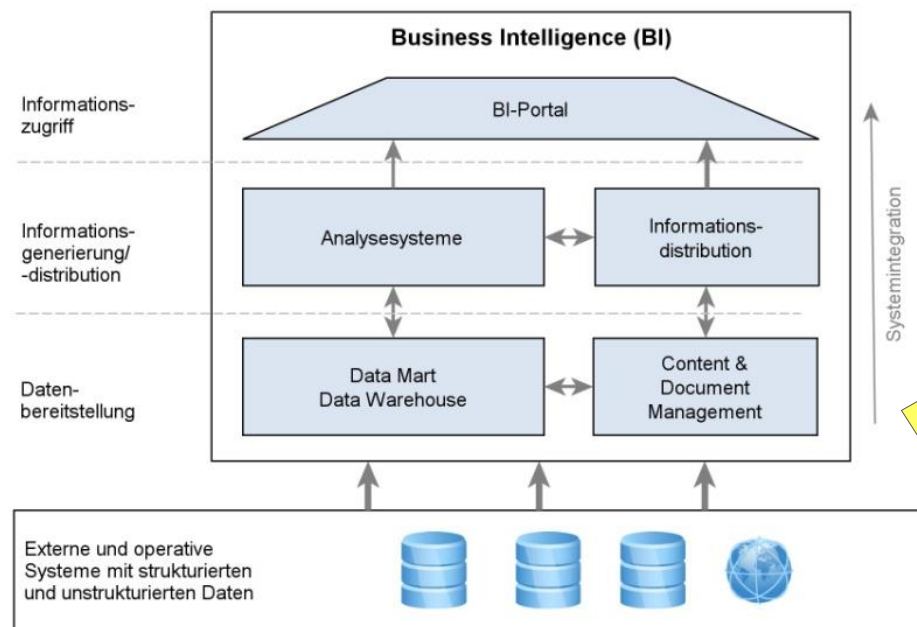
Semantic Web, Intelligent Agents



Dreisiebner & Stock (2015), S. 109

Organisationale Perspektive: Wissensmanagement

Business Intelligence Systeme



Dreisiebner & Stock (2015), S. 105

Wissensmanagement

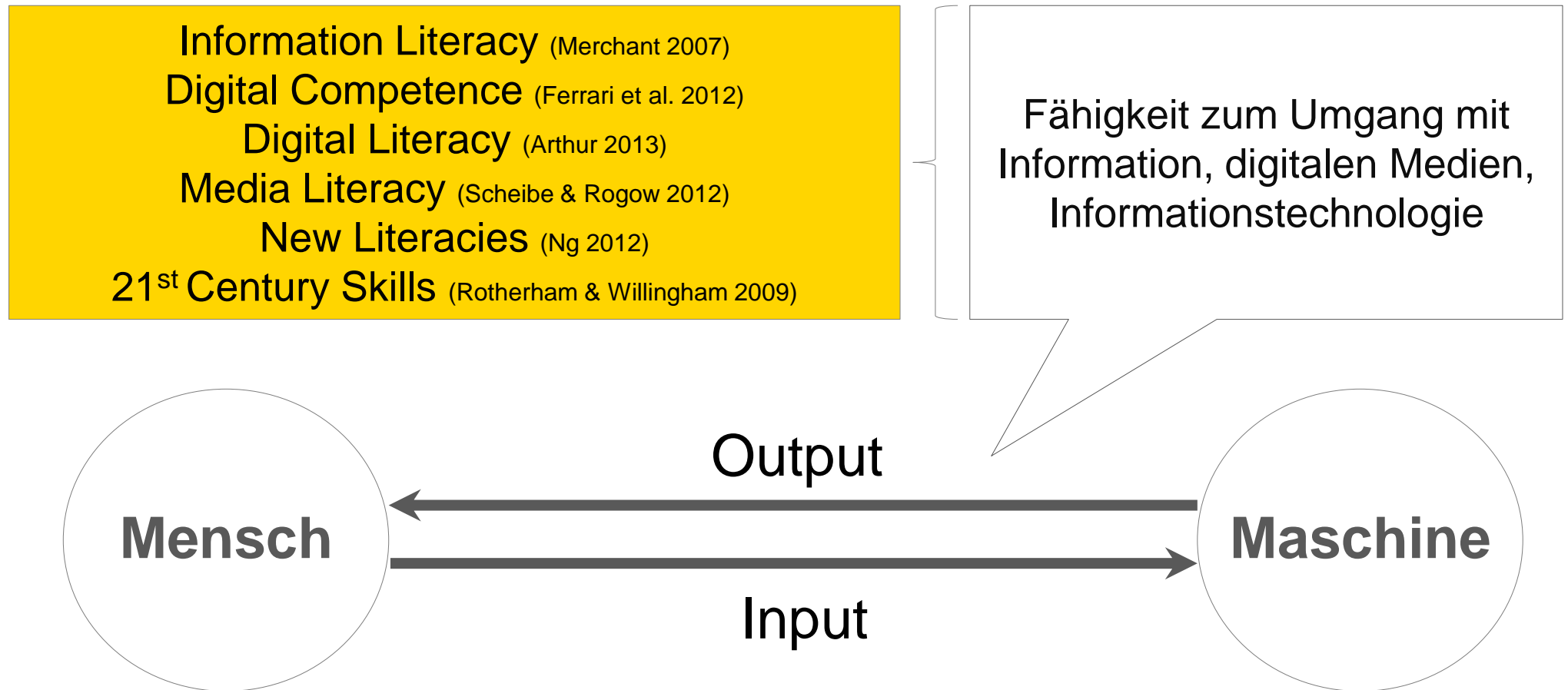
Repräsentation von **Wissen** trotz Komplexität (Varela 1990) zentrales Anliegen der KI-Forschung (Hansen & Neumann 2007)

KI als zentrale Komponente Wissensmanagementsysteme (Liebowitz 2001), u.a. für

- Expertensysteme
- Intelligent Agents
- Data Mining

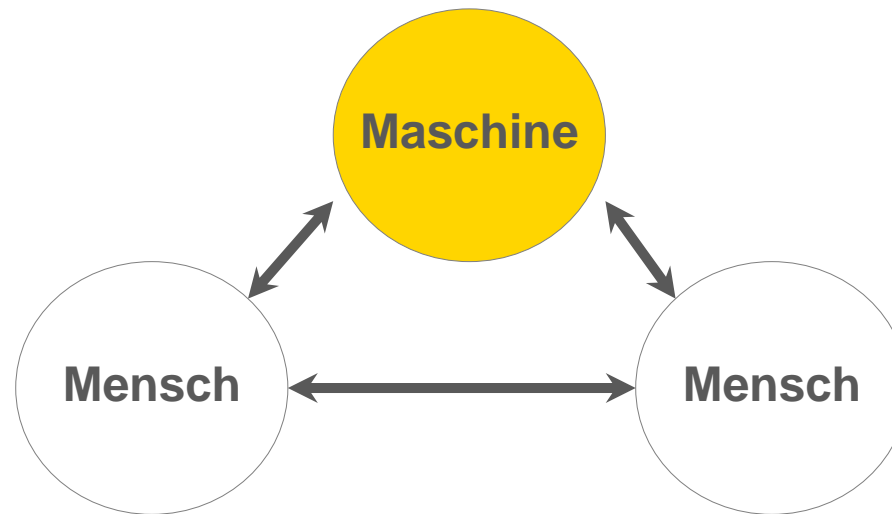
Individuelle Perspektive:

Erforderliches Kompetenzspektrum wandelt sich



Individuelle Perspektive:

Neue Wege der Kompetenzentwicklung



- Computer als Coach und Lernpartner (anstatt Arbeitsinstrument)
- Lernen im Prozess der Arbeit gewinnt an Bedeutung
- Triale Kompetenzentwicklung mit menschlichen und digitalen Lernpartnern

Erpenbeck & Sauter (2013). Grafik: Eigene Darstellung.

Individuelle Perspektive:

KI begleitet Lernprozesse als Digital Tutor

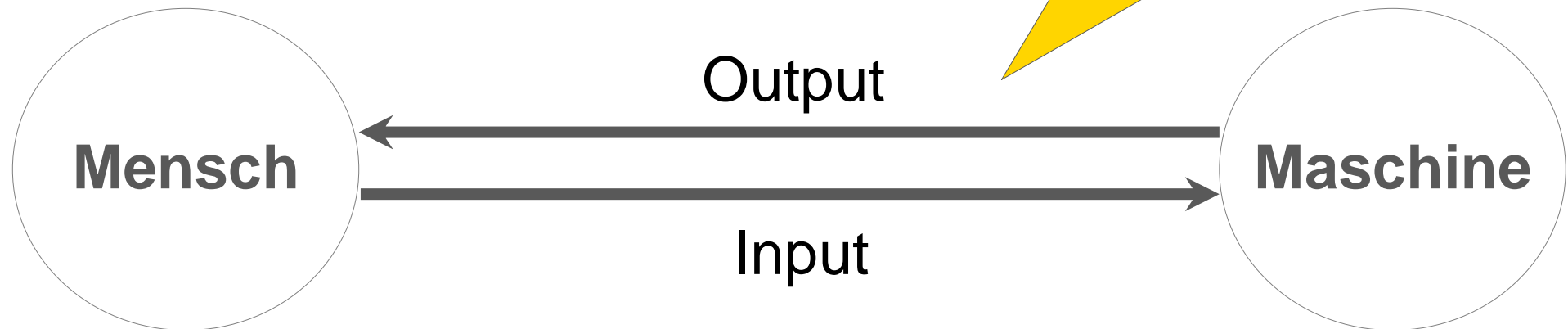
- Bereits früh Bestrebungen, KI-Systeme als *Digital Tutors* einzusetzen (Anderson, Boyle, & Reiser 1985; Millward 1979)
- Fortschritte im Bereich des maschinellen Lernens (Jordan & Mitchell 2015) ermöglichen:
 - *Intelligent Tutoring Systems*, welche grundlegende Strategien der Instruktion beherrschen (Ma, Adesope, Nesbit, & Liu 2014)
 - Neue Anwendungsmöglichkeiten im *Game-Based Learning* (Lester et al. 2013)
 - Automatisierte Bewertung von Aufsätzen (McNamara, Crossley, & Roscoe 2013)
 - *Educational Data Mining* (Kotsiantis, 2012)

Individuelle Perspektive: Erforderliches Kompetenzspektrum

Information Literacy (Merchant 2007)
Digital Competence (Ferrari et al. 2012)
Digital Literacy (Arthur 2013)
Media Literacy (Scheibe & Rogow 2012)
New Literacies (Ng 2012)
21st Century Skills (Rotherham & Willingham 2009)

Fähigkeit zu

- Informationsverarbeitung
- kritischem Denken
- Reflexion
- ...



Künstliche Intelligenz

Auswirkung aktueller Entwicklungen im Bereich der Informationstechnologie auf den Arbeitsmarkt

„Ohne

- Lernen im Prozess der Arbeit,
 - ohne Werte und Gefühl,
 - ohne Kompetenzentwicklung,
 - ohne Lernen via Cloud Computing,
 - ohne Lernen in semantischen Netzen,
- geht in der Zukunft, die immer und vor allem auch Lernzukunft ist, gar nichts!“

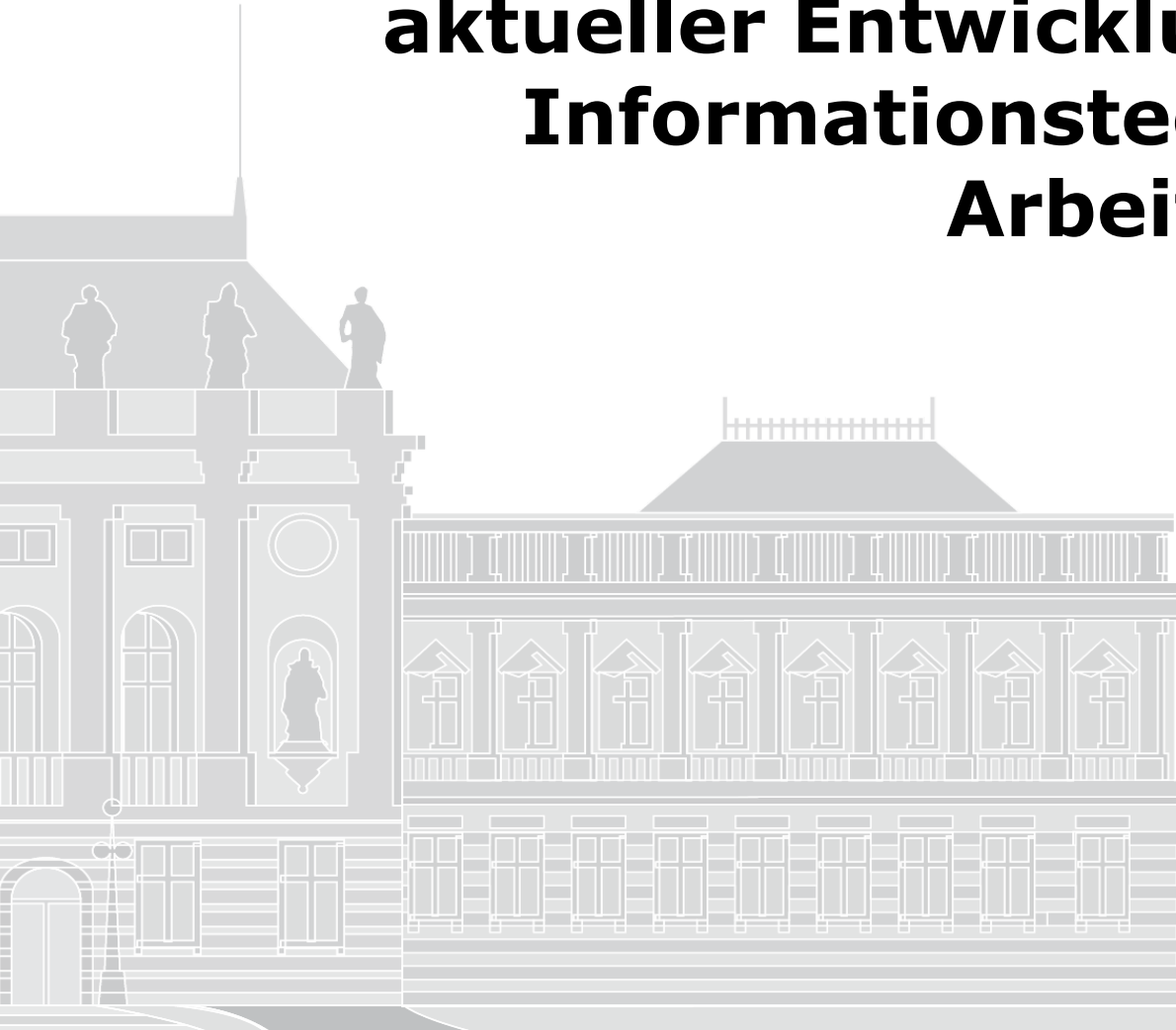
(Erpenbeck & Sauter 2013, S. 5)



KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ



Künstliche Intelligenz – Auswirkung aktueller Entwicklungen im Bereich der Informationstechnologie auf den Arbeitsmarkt



Gernot Dreisiebner
gernot.dreisiebner@uni-graz.at

Vortrag im Rahmen des
10. Wirtschaftspädagogik Kongresses
Linz, 15. April 2016

Literatur

- Anderson, J. R., Boyle, F. C. & Reiser, B. J. (1985). Intelligent tutoring systems. *Science* 228 (4698), 456–462. doi:10.1126/science.228.4698.456
- Arthur, S. C. M. (2013). Digital Literacy in a Global Context. In S. Kurbanoglu, E. Grassian, D. Mizrahi, R. Catts & S. Špiranec (Hrsg.), *Worldwide Commonalities and Challenges in Information Literacy Research and Practice* (S. 141–147). Cham: Springer.
- Bierre, Pierre (1984). The Professor's Challenge. *AI Magazine*, 5 (4), 60-70. doi:10.1609/aimag.v5i4.458
- Dornmayr, H. (2012). *IT-Qualifikationen 2025 (Kurzfassung des ibw-Forschungsberichts Nr. 170)*. Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft (ibw). http://www.ibw.at/components/com_redshop/assets/document/product/1355914334_kurzfassung_fb170.pdf.
- Erpenbeck, John & Sauter, Werner (2013). *So werden wir lernen! Kompetenzentwicklung in einer Welt fühlender Computer, kluger Wolken und sinnsuchender Netze*. Berlin: Springer.
- Ferrari, A., Punie, Y. & Redecker, C. (2012). Understanding Digital Competence in the 21st Century: An Analysis of Current Frameworks. In D. Hutchison, T. Kanade, J. Kittler, J. M. Kleinberg, F. Mattern, J. C. Mitchell et al. (Hrsg.), *21st Century Learning for 21st Century Skills* (S. 79–92). Berlin: Springer.
- Hansen, H. R. & Neumann, G. (2007). *Arbeitsbuch Wirtschaftsinformatik. IT-Lexikon, Aufgaben und Lösungen*. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Jordan, M. I. & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science* 349 (6245), 255–260. doi:10.1126/science.aaa8415
- Kotsiantis, S. B. (2012). Use of machine learning techniques for educational proposes. A decision support system for forecasting students' grades. *Artificial Intelligence Review* 37 (4), 331–344. doi:10.1007/s10462-011-9234-x
- Lester, J. C., Ha, E. Y., Lee, S. Y., Mott, B. W., Rowe, J. P. & Sabourin, J. L. (2013). Serious Games Get Smart: Intelligent Game-Based Learning Environments. *AI Magazine* 34 (4), 31–45.
- Liebowitz, J. (2001). Knowledge management and its link to artificial intelligence. *Expert Systems with Applications* 20 (1), 1–6. doi:10.1016/S0957-4174(00)00044-0
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C. & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes. A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology* 106 (4), 901–918. doi:10.1037/a0037123
- McNamara, D. S., Crossley, S. A. & Roscoe, R. (2013). Natural language processing in an intelligent writing strategy tutoring system. *Behavior research methods* 45 (2), 499–515. doi:10.3758/s13428-012-0258-1
- Merchant, G. (2007). Writing the future in the digital age. *Literacy* 41 (3), 118–128. doi:10.1111/j.1467-9345.2007.00469.x
- Millward, R. (1979). Teaching a computer to teach. *Behavior Research Methods & Instrumentation* 11 (2), 102–110. doi:10.3758/BF03205628
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education* 59 (3), 1065–1078. doi:10.1016/j.compedu.2012.04.016
- Rich, E. & Knight, K. (1991). *Artificial intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Rotherham, A. J. & Willingham, D. (2009). 21st Century Skills: The Challenges Ahead. *Educational Leadership* 67 (1), 16–21.
- Scheibe, C. & Rogow, F. (2012). *The teacher's guide to media literacy. Critical thinking in a multimedia world*. Thousand Oaks: Corwin.
- Searle, John R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3 (03), 417-457. doi:10.1017/S0140525X00005756
- Varela, Francisco J. (1990). *Kognitionswissenschaft-Kognitionstechnik. Eine Skizze aktueller Perspektiven*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Werbos, Paul J. (2009). Intelligence in the brain: A theory of how it works and how to build it. *Neural Networks*, 22 (3), 200-212.