Nuremberg Campus of Technology

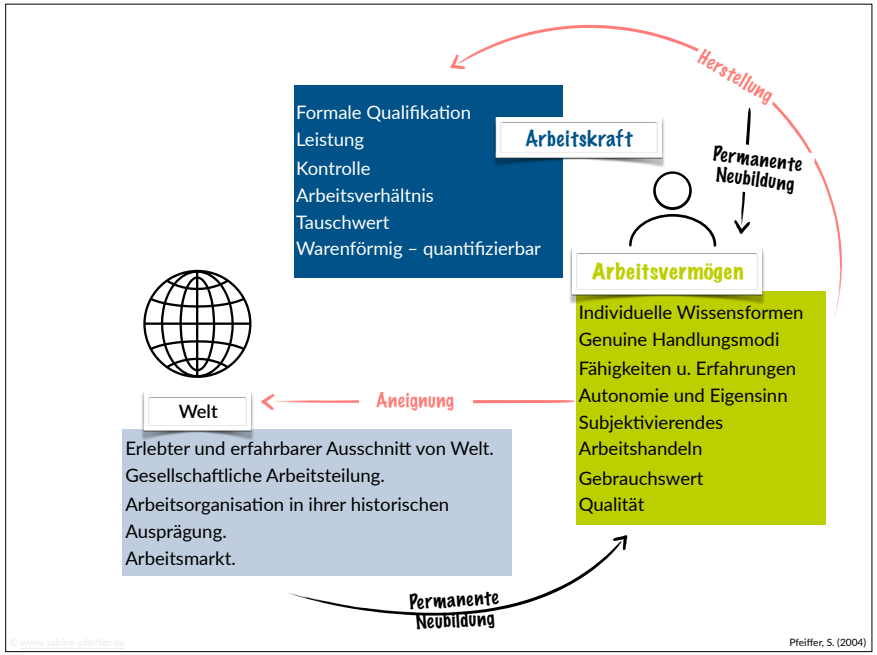
Lehrstuhl für Soziologie
Technik – Arbeit – Gesellschaft

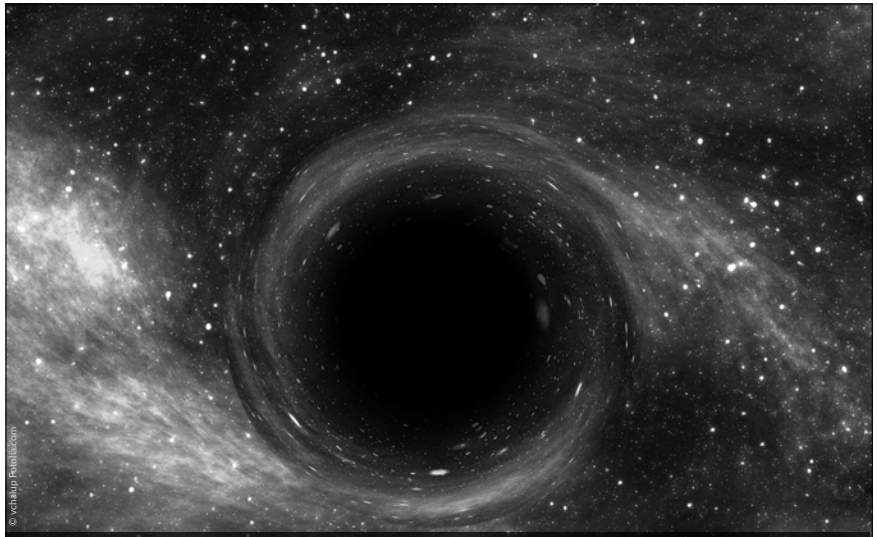
FAU FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT UND FACHBEREICH THEOLOGIE

Paradoxien autonomer Systeme: zur Relevanz von Erfahrungswissen

Vortrag bei der FGW-Tagung „Autonome Systeme und Arbeit – Perspektiven, Widersprüche und Konsequenzen“
am 18. Januar 2018 in Düsseldorf

Prof. Dr. Sabine Pfeiffer





Ende der Erfahrung?

”

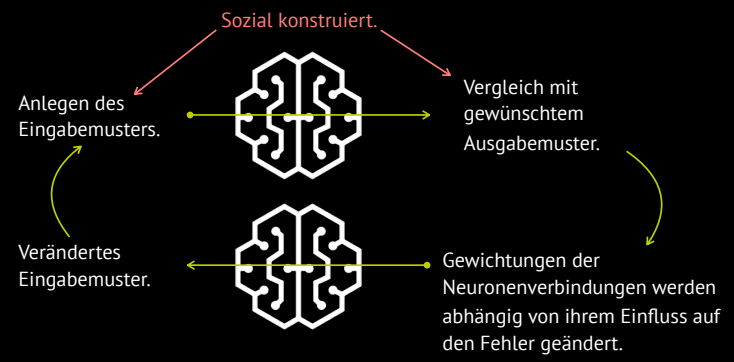
The Dark Secret at the Heart of AI: No one really knows how the most advanced algorithms do what they do. (...) by its nature, deep learning is a particularly **dark black box**.

”

Knight 2017

Ende des Transformationskreislaufs?

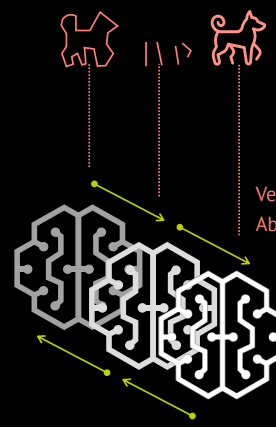
Backpropagation



Fehlerhafte Ausgabe wird zurück propagiert.

Pfeiffer, S. 2018, eigene Darstellung.

Blackpropagation



Verschiedene Abstraktionsniveaus **pro Schicht**.

Pro Schicht: Gewichtungen der Neuronenverbindungen werden abhängig von ihrem Einfluss auf den Fehler geändert.

Pfeiffer, S. 2018, eigene Darstellung.

”

Deep learning’s limitations begin with the contrapositive: **we live in a world in which data are never infinite**. Instead, systems that rely on deep learning **frequently have to generalize** beyond the specific data that they have seen (...).

”

Marcus 2017

Re: Transformationskreislauf!

Ein Zusammenhang allein erklärt ihn nicht.

Deep Learning-Anwendung aus 700.000 Patientendaten kann Krankheiten aus Mustern gut vorhersagen. Besonders bei Schizophrenie viel treffsicherer als Ärzte. Aber niemand weiß warum und das lässt sich auch nicht über die Technik herausfinden.

Knight 2017

By Martin Sohne [Own work] [CC BY-SA] Wikimedia Commons from Wikimedia Commons

Wieviel „i“ ist in KI?

© www.sabine-pfeiffer.de

Was IBM Watson kann

2006 liegt Watson bei nur 15% von 500 Jeopardy!-Fragen richtig. Die besten Kandidaten schaffen 95%.

2011 gewinnt Watson gegen Ken Jennings, der 74mal Sieger bei Jeopardy! war.

Die Quizshow ist eine Herausforderung, da die als Antworten gestellten Aufgaben mehrdeutig formuliert sind, meist die Verknüpfung mehrerer Informationen erfordern und die Antwort schnell erfolgen muss.

Aber: Es wird aus vorgegebenen Antworten ausgewählt – das schränkt die Herausforderung ein, Raten hilft.

Hat mit Arbeit nix zu tun? Aktuell in der Erprobung bei der Firma Trumpf im Servicebereich.

© www.sabine-pfeiffer.de

Was IBM Watson dafür braucht

Datenbank von ungefähr 100 GB an Texten aus Wörterbüchern, Enzyklopädien, komplettes Wikipedia.

Mehrere 100 Algorithmen arbeiten gleichzeitig. Je mehr auf die gleiche Antwort kommen, desto wahrscheinlicher wird diese als Lösung eingeschätzt.

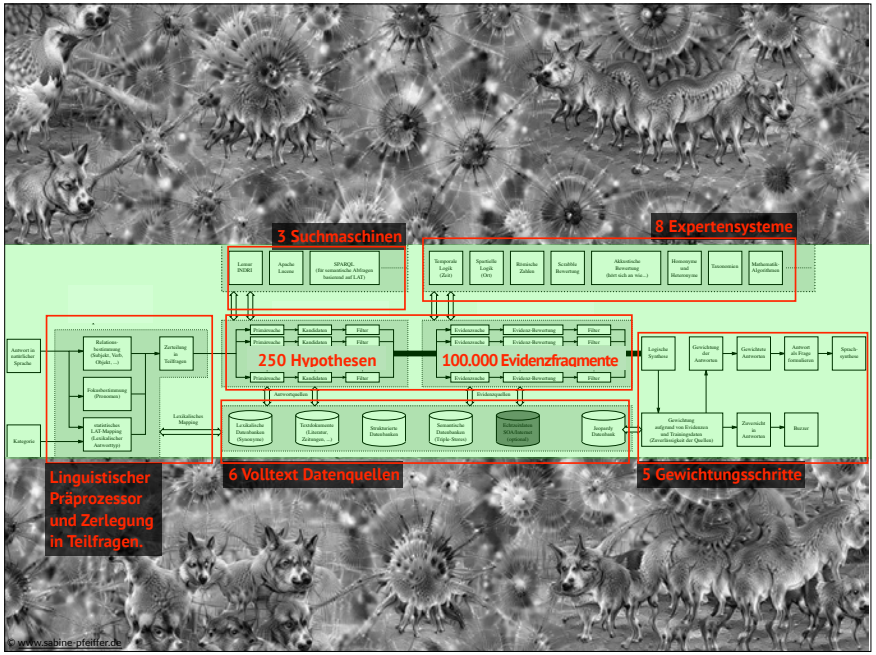
UIMA (Unstructured Information Management Architecture) – ein Framework zur Programmierung von Data-Mining.

Apache Hadoop – ein in Java geschriebenes OpenSource-Framework für skalierbare, verteilt arbeitende Software. Es ermöglicht intensive Rechenprozesse mit Datenmengen im Petabyte-Bereich.

Software-Engine DeepQA & lingustischer Pro-Prozessor, INDRI, Lucene, DB2, SPQRL...

90 Power 750 Server mit 16 TB RAM. Jeder Server besitzt einen mit 3,5 GHz getakteten Power7 8-Kern Prozessor, wobei jeder Kern bis zu 4 Threads gleichzeitig ausführt.

© www.sabine-pfeiffer.de



© www.sabine-pfeiffer.de

Hoch standardisierte Zeitungsmeldungen über Autounfälle.

Hier nicht dargestellt: geschütztes Bildmaterial.

4 Menschen füttern Watson 3 Wochen lang mit sinnvoll verschlagworteten Unfallmeldungen.

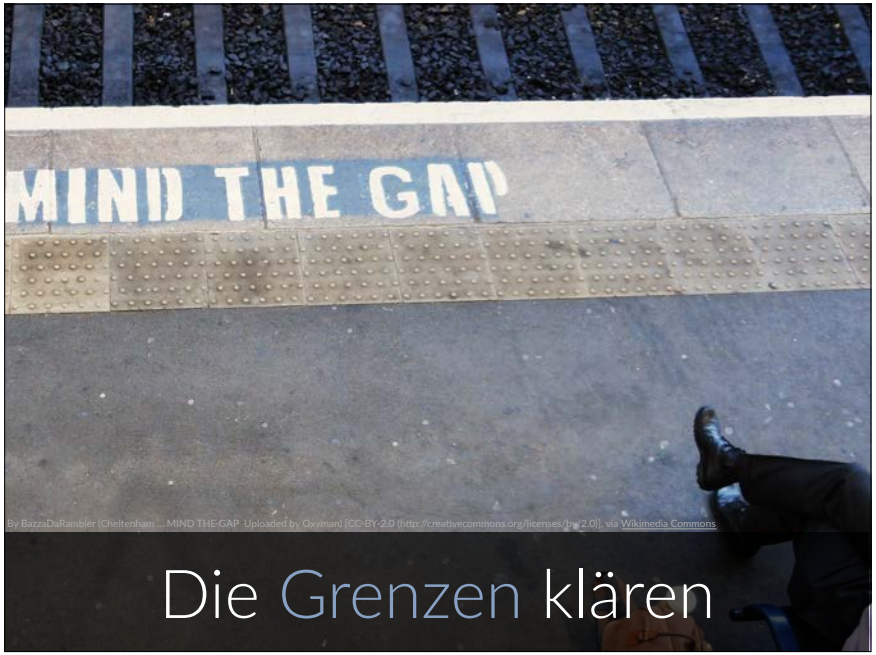
Watson missversteht „Ford Escape XLT“ als Organisation.

Hier nicht dargestellt: geschütztes Bildmaterial.

Watson könnte immer noch nicht „verstehen“ wenn bei einen Autounfall mit Fahrerflucht stünde: „The driver did escape to the suburbs of Ford City.“

© www.sabine-pfeiffer.de

Pfeiffer, S. 2018, eigene Darstellung.



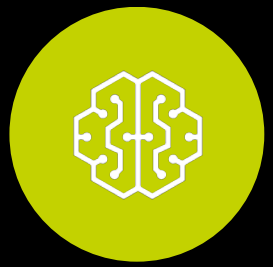
By BazzaDaRambler (Cheltenham ... MIND THE GAP Uploaded by Oxyman) [CC-BY-2.0 (http://creativecommons.org/licenses/by/2.0)], via Wikimedia Commons

Die Grenzen klären

Eingangsdaten Bias selbst bei „objektiven" Daten führt zu sich verengender Scheinobjektivität.

Analyse medizinischer Journals durch IBM Watson als Unterstützung des Arztes. Ausgeblendet wird: Medizinische Studien fehlt es weitgehend und in bedenklichem Ausmaß an Repräsentativität. Studien schaffen es signifikant häufiger in Journals, wenn sie Zusammenhänge statt deren Nicht-Existenz zeigen.

Menschliche Eigenschaften und natürliche Prinzipien...

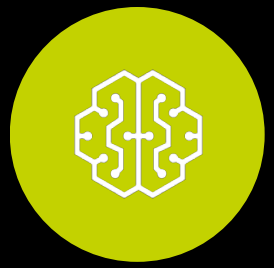


Lernen

Autonomie
(αὐτονομία: αὐτός = selbst' & νόμος = Gesetz)
Rückkopplungsprinzip / Regelung

...werden nun der Technik zugeschrieben.

Während der Mensch seine Sensorik **ist**...



Lernen

Autonomie

Rückkopplungsprinzip / Regelung

...wird er, sein Handeln und seine Artefakte zur Sensorik der Technik degradiert.

Überhöhung selbstlernender Systeme, Abwertung des Menschen

Predictive Maintenance bei Öfen zum „Backen" elektronischer Teile. Algorithmus lernt aus zusätzlicher Sensorik, den Ofen störungsfreier zu steuern als erfahrene Mitarbeiter. 30 Jahre erfolgreiches Steuern ohne diese Sensorik zählt nichts mehr. 30 Jahre verpasste inkrementelle Modernisierung auch nicht.

Pfeiffer, S.: Eigene Empirie, qualitatives Interview, Führungskraft Elektronikindustrie

Menschliche Erfahrung ist nicht eine statische, rückwärts gewandte Last...

...sondern Ressource, um in unklaren Situationen und Terrains handlungsfähig zu sein und zudem: Fähigkeit neue Erfahrungen zu machen.

Berechenbares Umfeld	Maschinenarbeiter, -einrichter, -überwacher	Unberechenbares Umfeld

78% 98% 25%

47% Ersetzungswahrscheinlichkeit

Frey/Osborne 2013/2017; Acemoglu/Autor, 2011; Bonin u.a. 2015; McKinsey 2016

BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (N=20.036)

Normativer Index aus 18 Tätigkeits- und Arbeitsplatzvariablen:

Strukturelle und situative Komplexität,
situative Unwägbarkeiten,
Relevanz von Erfahrungswissen.

Arbeitsvermögen

Umgang mit Wandel, Komplexität und Unwägbarkeiten.

$$AV = \left(\frac{\overline{sitKOM} + \overline{sitUW} + \overline{strKOM}}{3} \right) \cdot Rel = [0;1]$$

Dabei gilt:

$$\overline{sitKOM} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^{3} x_i = [0;1]$$

$$\overline{sitUW} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^{7} y_i = [0;1]$$

$$\overline{strKOM} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^{7} z_i = [0;1]$$

Frey/Osborne (2017) Ranking Ersetzungswahrscheinlichkeit				AV-Index (Nicht-Routine)*				
Rank	Probability	SOC	Berufsbezeichnung	N_{LC}	MW	SD	ISCO 08	Berufsbezeichnung
678	98,0	51-4035	Milling & Planing Machine Setters, Operators, Tenders	207	0,63	0,242	7223	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
653	97,0	51-9022	Grinding and Polishing Workers, Hand	207	0,63	0,242	7224	Metallschleifer, Metallpolierer und Werkzeugschärfer
648	97,0	51-2023	Electromechanical Equipment Assemblers	49	0,50	0,352	8212	Berufe der Montage von elektrischen und elektronischer
620	95,0	51-4072	Molding, Coremaking, Casting Machine Setters, Operators...	133	0,51	0,294	7211	Former und Kernmacher (für Metallguss)
624	95,0	51-4033	Grinding, Lapping, Polishing, Buffing Machine Tool Setters...	207	0,63	0,242	7223	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
621	95,0	51-2022	Electrical and Electronic Equipment Assemblers	49	0,50	0,352	8212	Berufe der Montage von elektrischen und elektronischer
598	94,0	51-4121	Welders, Cutters, Solderers, and Brazers	133	0,51	0,294	7212	Schweißer und Brennschneider
590	94,0	51-4032	Drilling and Boring Machine Tool Setters, Operators, ...	207	0,63	0,242	7223	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
581	93,0	51-4061	Model Makers, Metal and Plastic	207	0,63	0,242	7222	Werkzeugmacher und verwandte Berufe
587	93,0	51-4022	Forging Machine Setters, Operators, and Tenders, ...	207	0,63	0,242	7223	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
584	93,0	51-9041	Extruding, Forming, Pressing, Compacting Machine Setters...	33	0,66	0,249	8141	Bediener v. Maschinen z. Herst. v. Gummi-/Kunststofferz
580	93,0	53-7063	Machine Feeders and Offbearers	192	0,32	0,343	9329	Hilfsarbeiter bei der Herstellung von Waren
572	92,0	51-9399	Production Workers, All Other	192	0,32	0,343	9329	Hilfsarbeiter bei der Herstellung von Waren
560	91,0	51-4021	Extruding and Drawing Machine Setters, Operators, Tenders.	207	0,63	0,242	7223	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
552	91,0	51-4081	Multiple Machine Tool Setters, Operators, Tenders...	207	0,63	0,242	7223	Werkzeugmaschineneinrichter und -bediener
558	91,0	49-3021	Automotive Body and Related Repairers	542	0,62	0,264	7231	Kraftfahrzeugmechaniker und -schlosser
554	91,0	49-2093	Electrical & Electronics Installers & Repairers, Transportatio	233	0,62	0,261	7412	Elektromechaniker und verwandte Berufe
539	90,0	51-4062	Patternmakers, Metal and Plastic	207	0,63	0,242	7222	Werkzeugmacher und verwandte Berufe

Routine ist nicht Fähigkeit, sondern Einengung des Menschen...

...aufgezwungen durch technische oder organisatorische Standards und eng gemachten Aufgabenzuschnitten.

Die Frage ist nicht: Ist die Technik intelligenter als wir?
Die Frage ist: wie bewahren wir uns unsere Autonomie und unsere Lernfähigkeit?

Die Frage ist nicht, ob Erfahrung ersetzt wird, sondern wie wir autonome Systeme so gestalten, dass wir noch Erfahrungen machen können.

Die Frage ist nicht, was der Algorithmus kann, sondern welche Risiken wir uns mit unreflektiertem Umgang einhandeln.

Das ungelöste **zentrale Problem** ist: Warum erliegen Entscheider einer uninformierten Gläubigkeit an die Lösungsintelligenz dieser Systeme? Und wie Befähigen wir sie zu einem informierten Realismus.

Hier nicht dargestellt: geschütztes Bildmaterial.

Quergucken und -denken

”If humans and artificially intelligent entities are somewhat close in their levels of intelligence, it may still be possible for humans to assert ownership rights over the AI – **in fact, throughout the history of mankind, those determining and exerting property rights have not always been the most intelligent.**”

Korinek/Stiglitz 2017

Nuremberg Campus of Technology
Lehrstuhl für Soziologie Technik – Arbeit – Gesellschaft
FAU FRIEDRICH-ALEXANDER UNIVERSITÄT ERLANGEN-NÜRNBERG
PHILOSOPHISCHE FAKULTÄT UND FACHBEREICH THEOLOGIE

Vielen Dank - ich freu mich auf die Diskussion!

sabine.pfeiffer@fau.de
@sabinepfeiffer
www.sabine-pfeiffer.de