

27. September 2023

Amundi Investment Konferenz 2023

Vortrag & Talk

Prof. Dr. Wolfgang Wahlster

Nur für professionelle Investoren und Interessenten von Amundi Asset Management und nicht zur Weitergabe an Dritte

Vertrauen
muss verdient werden

Amundi
ASSET MANAGEMENT

Amundi Outlook Investment Konferenz (AOIK 2023)

München, 27.9.2023



Die KI-Revolution

Wer gehört zu den Gewinnern von morgen?

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h.c. mult.

Wolfgang Wahlster



Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Berlin / Bremen / Darmstadt / Kaiserslautern / Lübeck / Oldenburg / Osnabrück / **Saarbrücken** / Trier

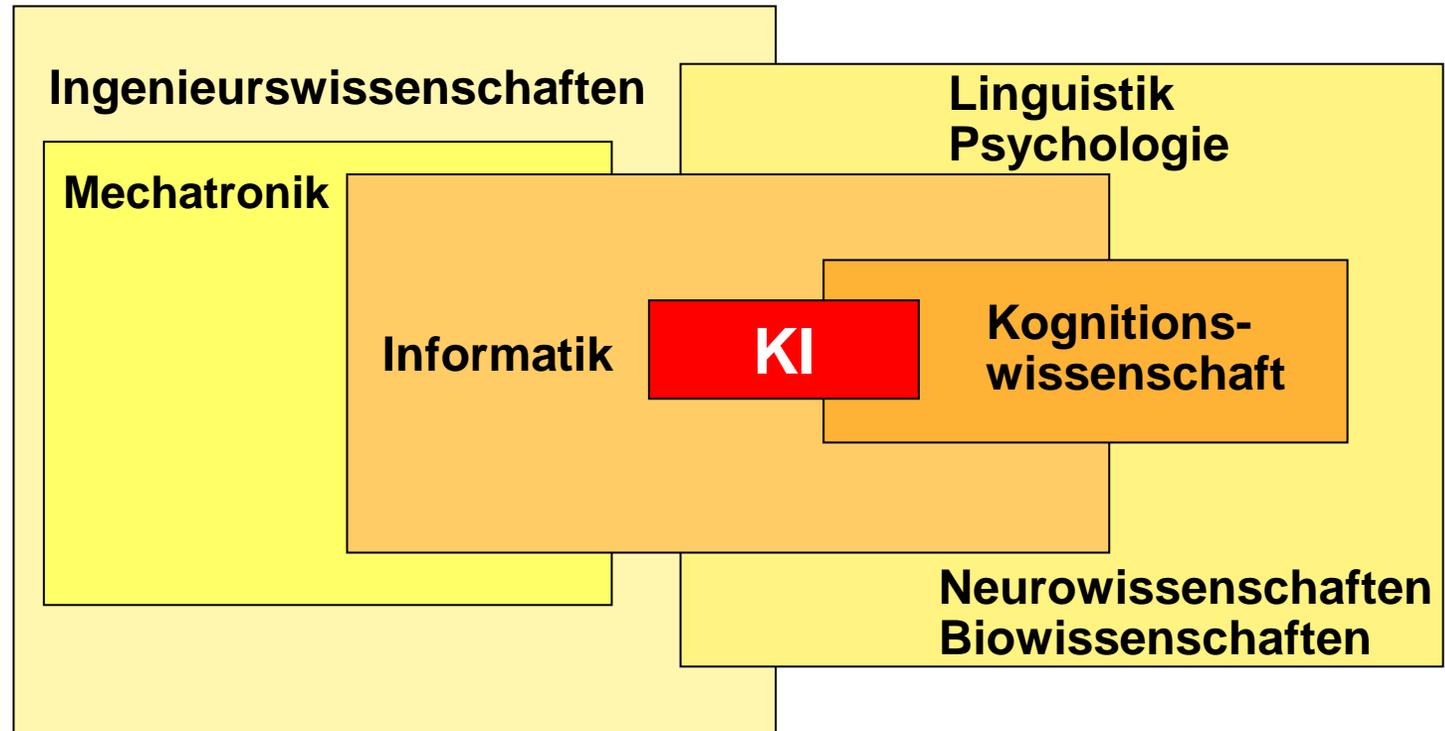
E-mail: wahlster@dfki.de

www.dfki.de/~wahlster

Künstliche Intelligenz (KI)

Künstliche Intelligenz ist die Realisierung von menschenähnlichem Verhalten und den zugrundeliegenden kognitiven Fähigkeiten auf Computern.

KI = Künftige Informatik



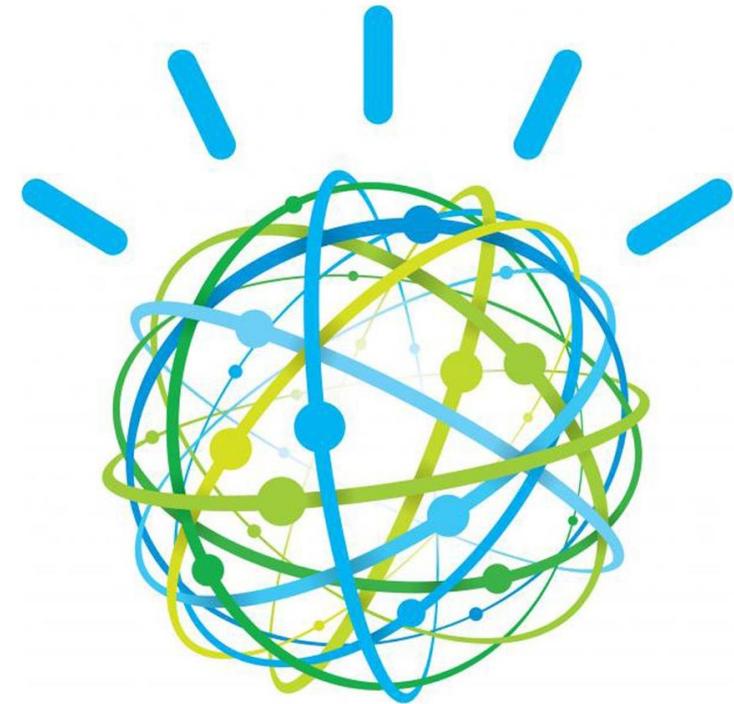
- Die KI hat:
- ingenieurwissenschaftliche Ziele - KI für die Wirtschaft
 - kognitionswissenschaftliche Ziele - KI für die Wissenschaft

Assistenzsysteme für die Unterstützung von körperlicher und geistiger Arbeit durch KI

Assistenz bei **körperlicher Arbeit** durch kollaborative KI-Roboter



Assistenz bei **geistiger Arbeit** durch kognitive KI-Systeme



Künstliche Intelligenz für die zweite Welle der Digitalisierung

Erste Welle:

Daten digital

- Erfassen
- Speichern
- Übertragen
- Verarbeiten

Zweite Welle:

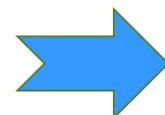
Daten digital

- Verstehen
- Veredeln
- Aktiv nutzen
- Monetarisieren

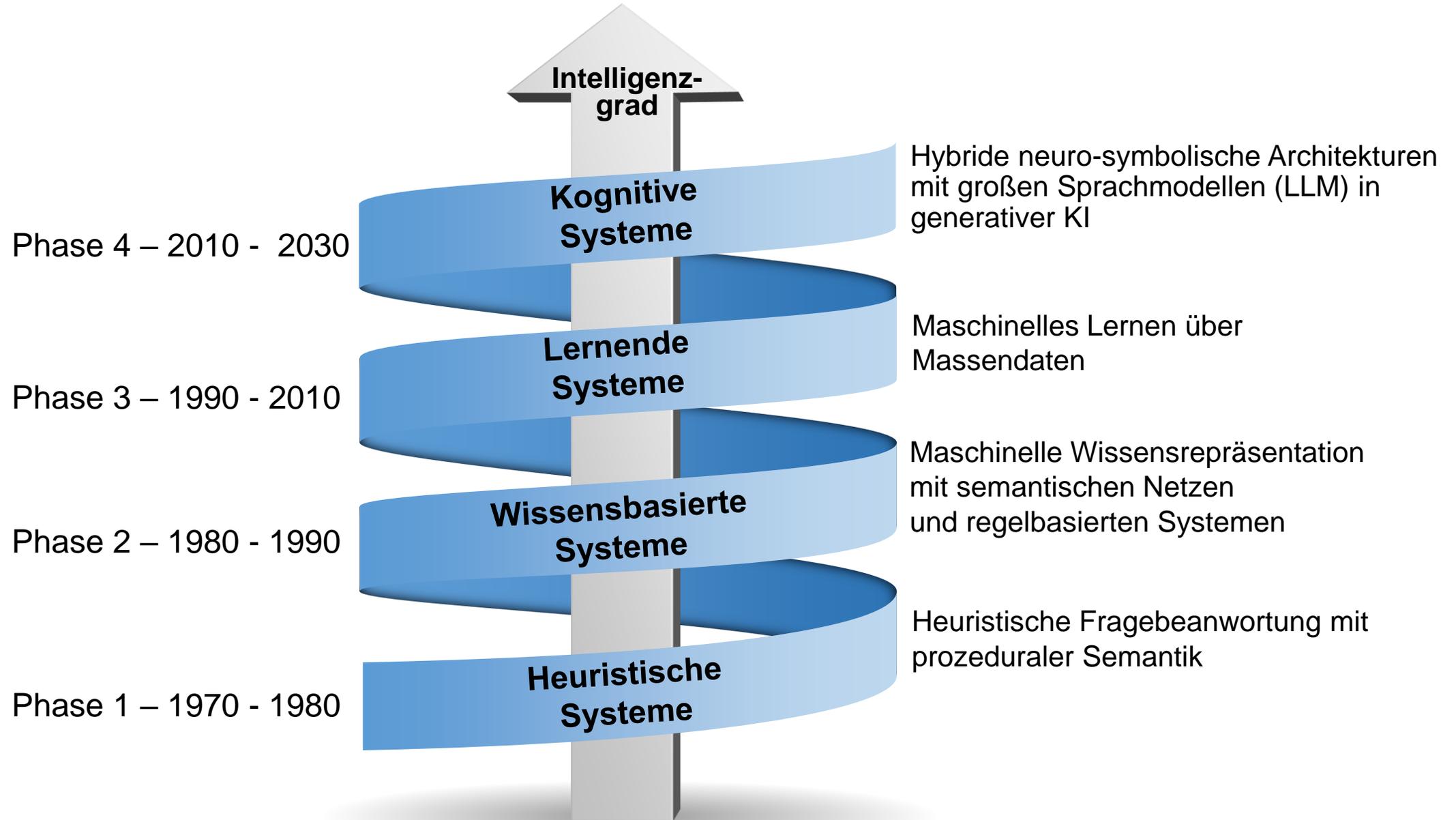


Maschinenlesbare Daten:
Internet- und Cloudtechnologien

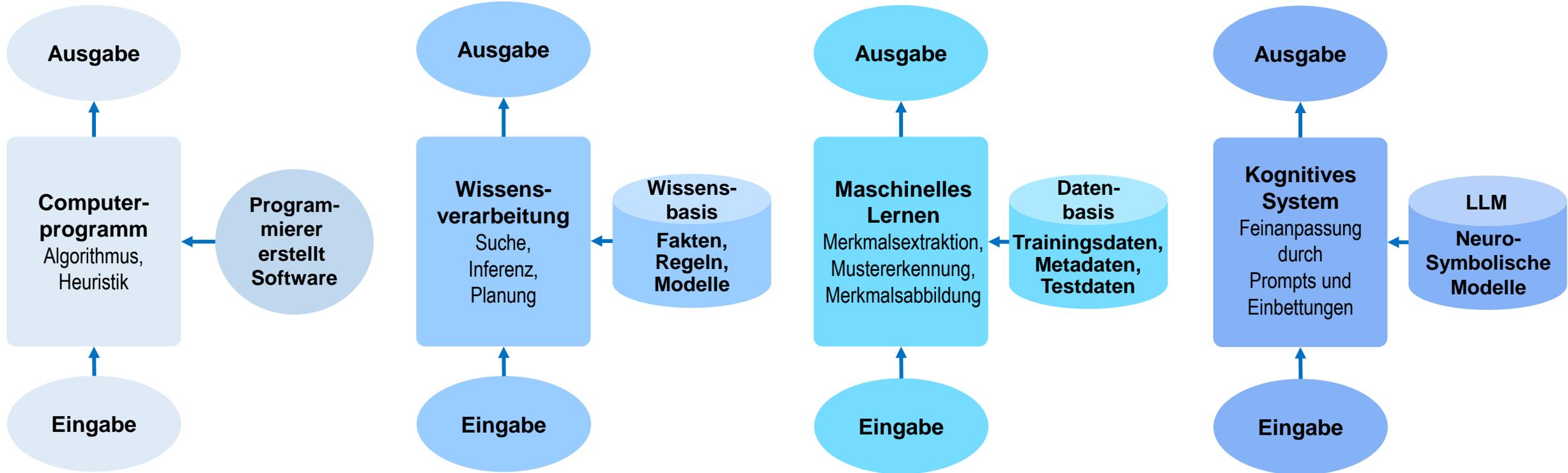
Maschinenverstehbare Daten:
Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen

 **Digitalisierung „mit Sinn und Verstand“**

Vier Phasen der KI-Forschung



Von programmierten zu autoprogrammierten Systemen



Flaschenhals: Programmierer

- hoher Entwicklungsaufwand
- aufwändige Adaption
- geringe Erklärungsfähigkeit

Flaschenhals: Wissensbasis

- hoher Entwicklungsaufwand
- hoher Pflegeaufwand
- + gute Erklärungsfähigkeit

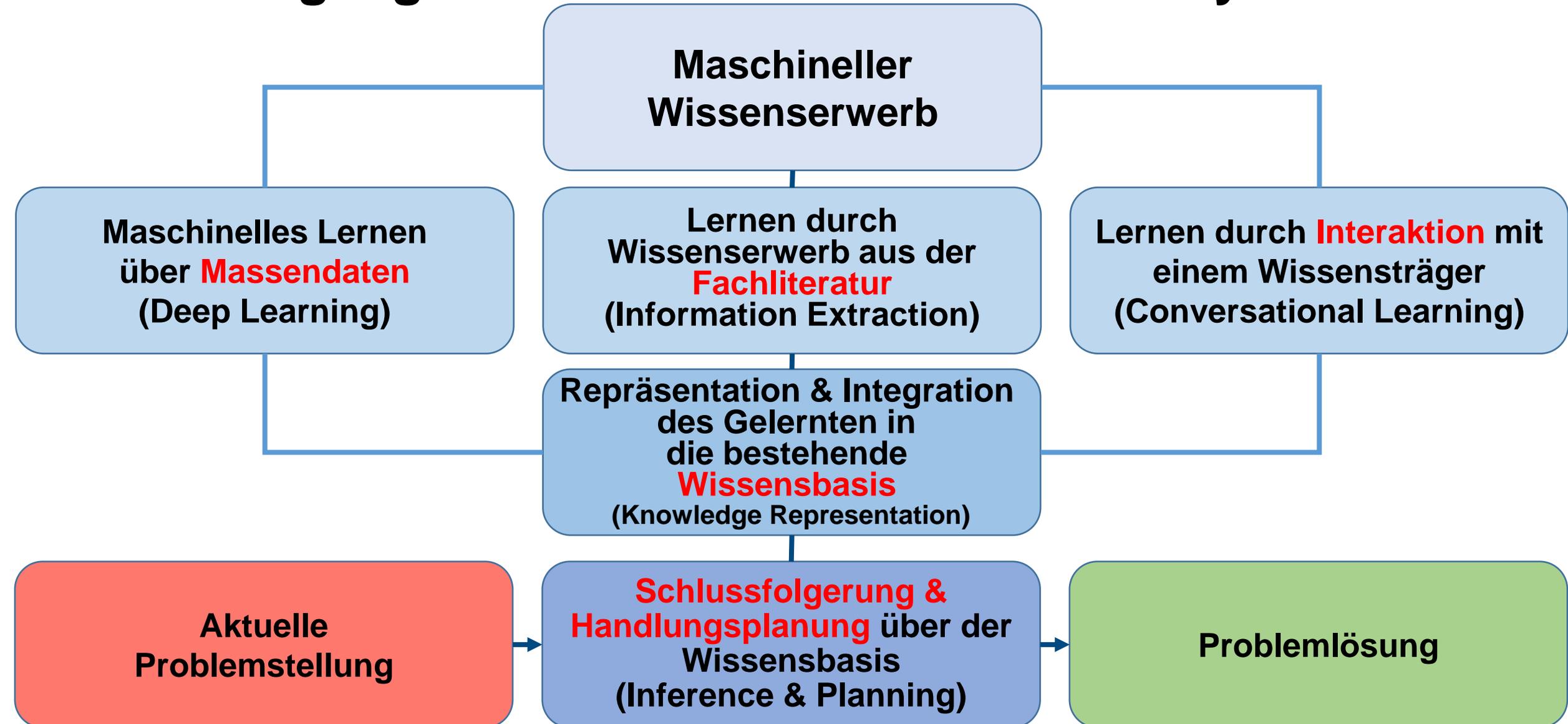
Flaschenhals: Trainingsdaten

- + geringer Entwicklungsaufwand
- + leichte Anpassbarkeit
- schlechte Erklärungsfähigkeit

Flaschenhals: Supercomputing

- + breites Einsatzspektrum
- + leichte Anpassbarkeit, Robustheit
- „Halluzinationen“

Maschinelles Lernen über Massendaten ist nur einer von drei Zugängen zum Wissenserwerb für KI-Systeme

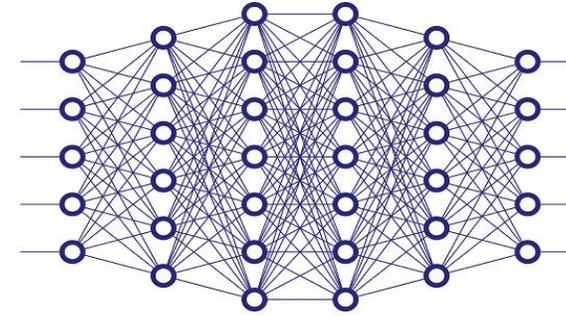
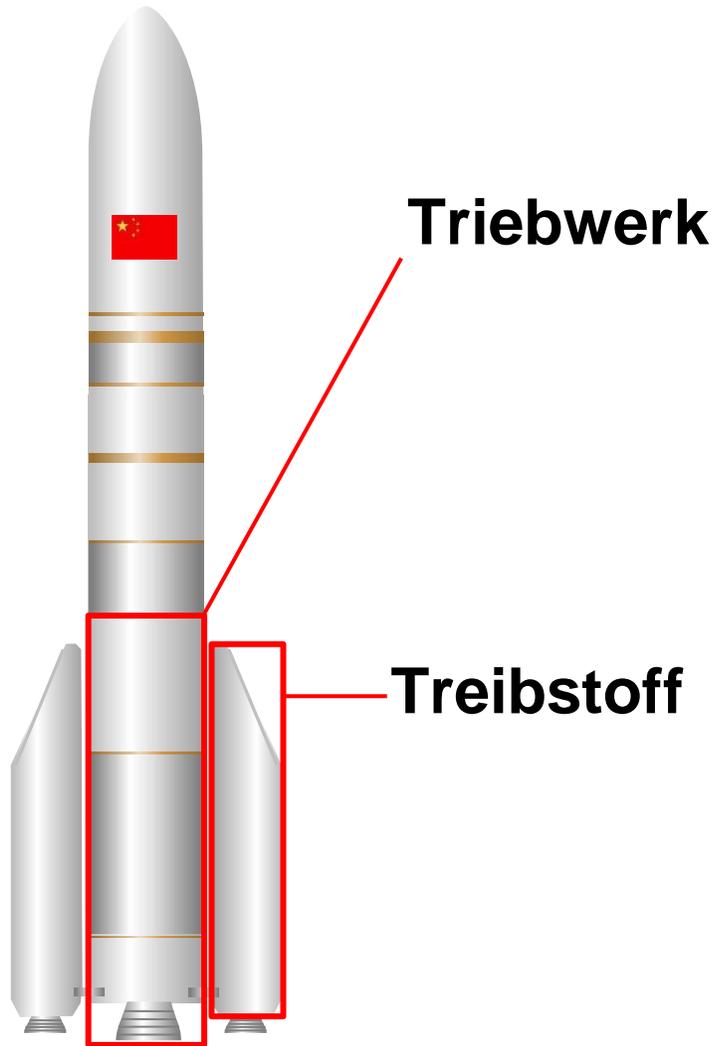


KI-Siege über menschliche Weltmeister im Bereich der Brett- und Kartenspiele



- 1980 BKG9.8 schlägt Weltmeister im **Backgammon**
- 1996 Chinook schlägt Weltmeister in **Dame**
- 1997 Deep Blue schlägt **Schach**weltmeister
- 1998 Maven schlägt **Scrabble**-Weltmeister
- 2016 AlphaGo schlägt **Go**-Großmeister
- 2017 KI-System Libratus schlägt **Poker**-Profis
- 2022 KI-System Nook schlägt im **Bridge** acht Weltmeister

Deep Learning skaliert wie eine Rakete.



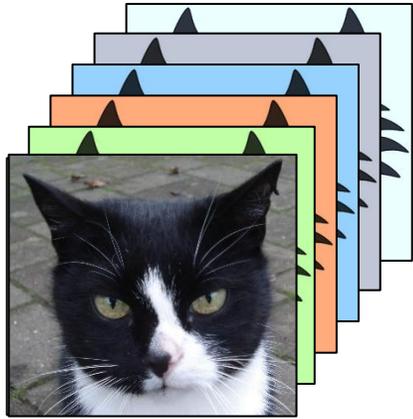
Extrem große neuronale Netze auf GPU-Supercomputerclustern



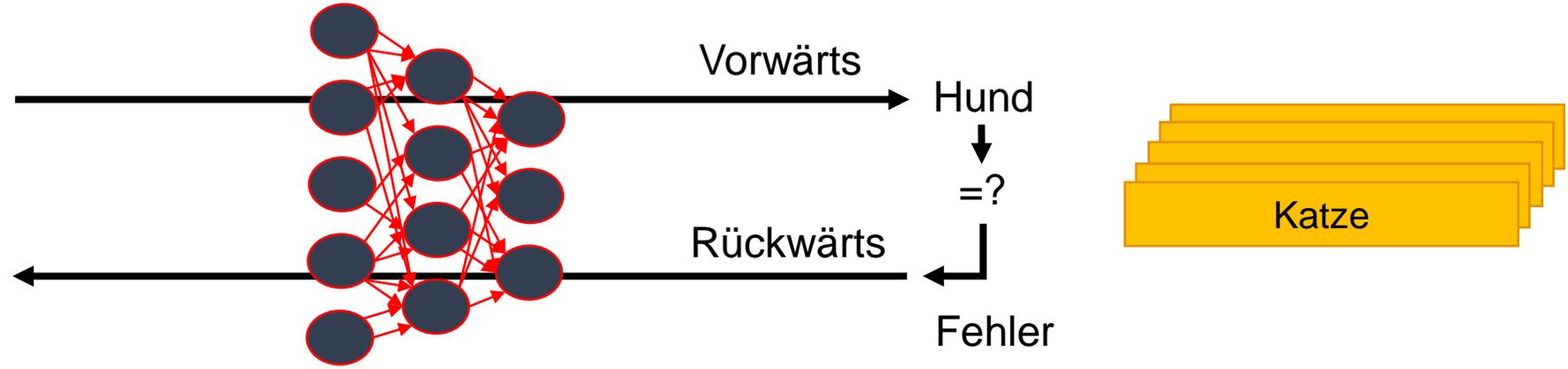
Extrem große Trainingsdatensätze

Überwachtes Lernen mit annotierten Trainingsdaten

Massenhafte Trainingsdaten



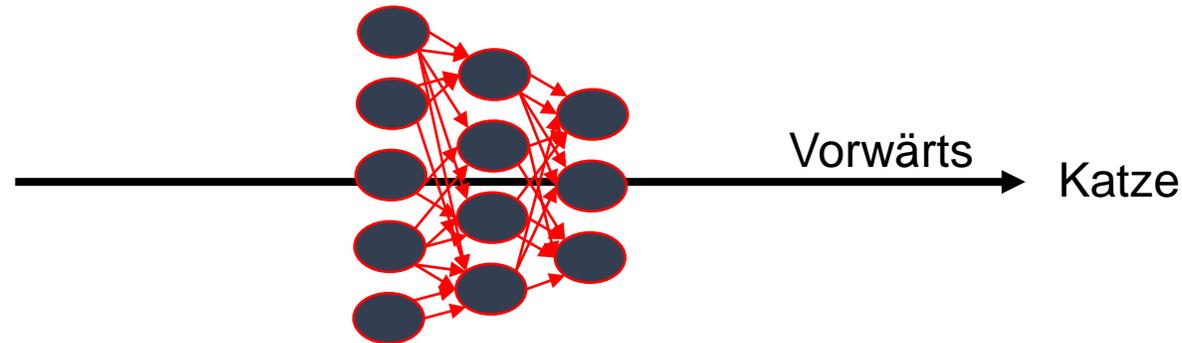
Training



Unbekannte Eingabe



Ausführung



Analogie zum Spracherwerb des Kindes: Deiktische Referenz durch Gestik parallel zur sprachlichen Benennung von Gegenständen in der Umgebung

Das Training von LLMs auf sehr großen Datensätzen

Ziel: Statistische Vorhersage des nächsten Wortes als bedingte Wahrscheinlichkeit

$$P(w_n | w_{1:n-1})$$

P als bedingte Wahrscheinlichkeit, dass das n-te Wort w_n ist, wenn bislang die Wortfolge von w_1 bis w_{n-1} vorliegt

Ich liebe
Ich liebe schnelle
Ich liebe schnelle Autos
Ich liebe schnelle Autos mit
Ich liebe schnelle Autos mit Turbodieselmotoren



Generative KI-Systeme
als Super-Papageien ?

Ich liebe schnelle **Motorräder oder Züge oder Flugzeuge** als andere mögliche Fortsetzungen

Aber:

Ich liebe schnelle **Blumen oder Glühbirnen oder Verträge** als unpassende Fortsetzungen

AtMAN (**A**ttention **M**anipulation) als Methode zur Erklärbarkeit der Ergebnisse neuronaler Transformer-Modelle

Die Erklärungsgenerierung basiert auf einer einfachen Methode zur Unterdrückung oder Verstärkung des Aufmerksamkeitsfaktors für einzelne Wörter in der Eingabekette.



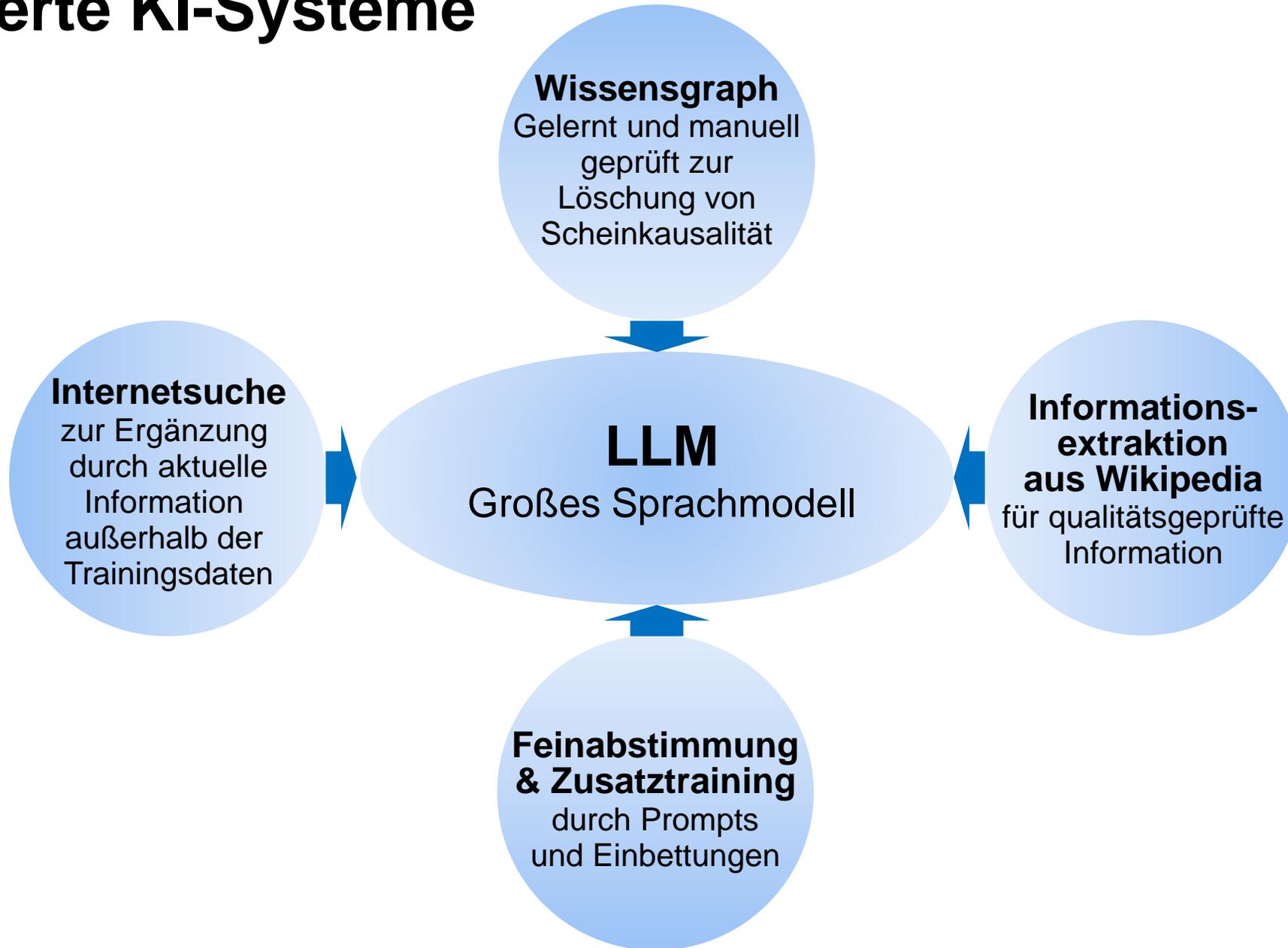
Die Zahlen unter den Wörtern sind die Logarithmen der Wahrscheinlichkeiten für die Änderung des Ausgabewertes durch das Auftreten dieses Wortes



Während „French“ entscheidend für die Auswahl von „cheese“ als Lieblingsspeise ist, entscheidet sich Luminous durch den Beruf des „Programmer“ beim zweiten Prompt für „pizza“.

Dabei hat zwar „French“ einen wichtigen negativen Einfluss auf die Antwortentscheidung bei der Vervollständigungsaufgabe, aber die Kombination der anderen Wörter gleichen diesen aus.

Ansätze zur Vermeidung von Falschaussagen durch LLM-basierte KI-Systeme



Effektives Prompt Engineering ist derzeit noch entscheidend für den praktischen Nutzen von LLMs.

Prompts sind Eingaben in ein generatives KI-Modell, welche die Generierungsaufgabe präzisieren durch:

- Kontextinformation
- Disambiguierungshinweise
- gewünschte Beispielausgaben
- Strukturierungshinweise
- Personalisierung und Hintergrundwissen
- Forderung einer schrittweisen Antwortentwicklung

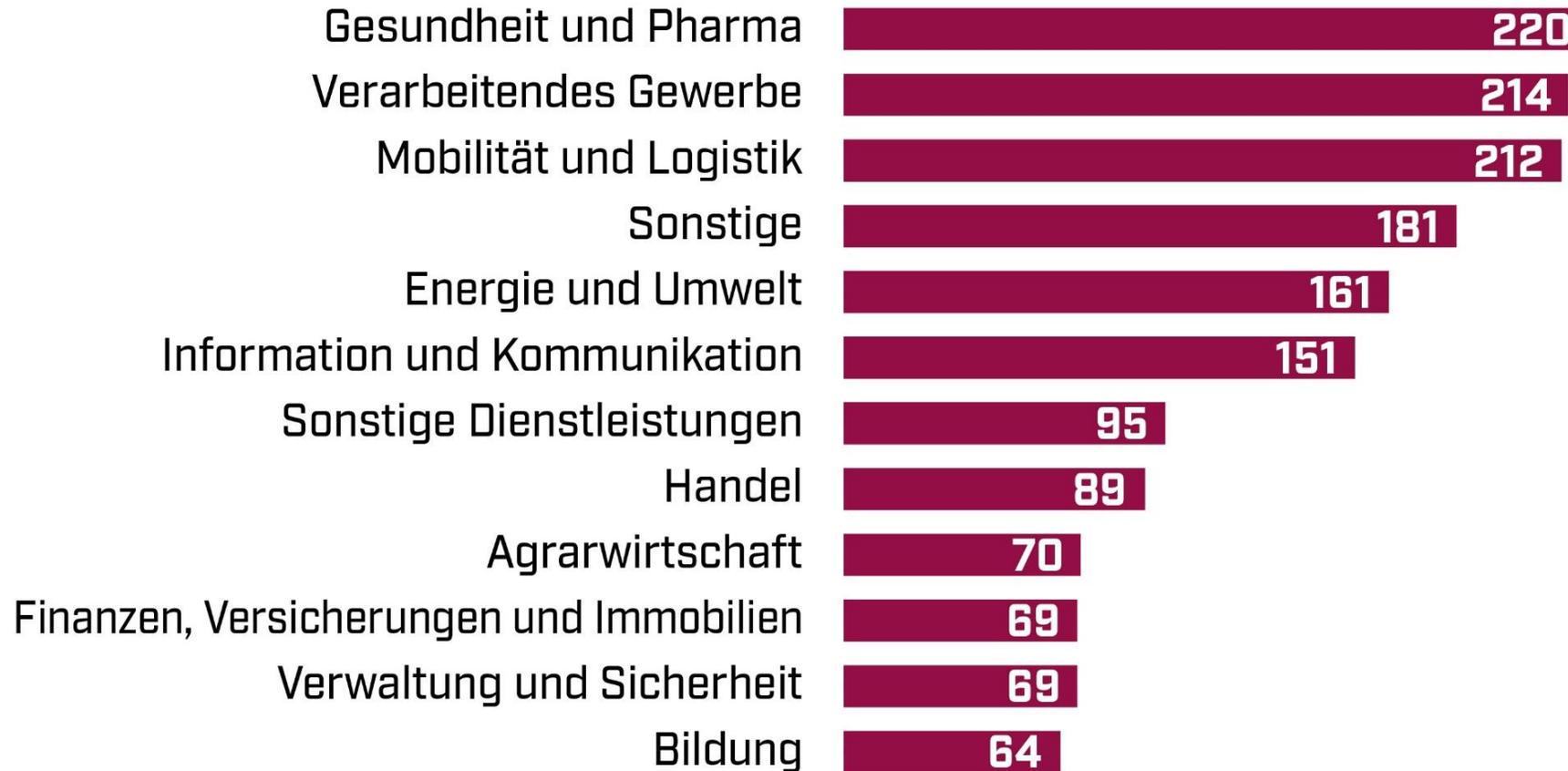
Wichtig ist auch das „**Reverse Prompt Engineering**“, der aus einer gelungenen Antwort durch Verallgemeinerung einen Prompt im selben Stil für ähnliche Aufgaben erzeugt.

Es gibt aber auch schon **automatisches Prompt Engineering** als Prompt-Verfeinerung (APE)



Zhou, Yongchao, et al. "Large language models are human-level prompt engineers." arXiv preprint arXiv:2211.01910 (2022).

Anwendungen der Künstlichen Intelligenz nach Branchen in Deutschland

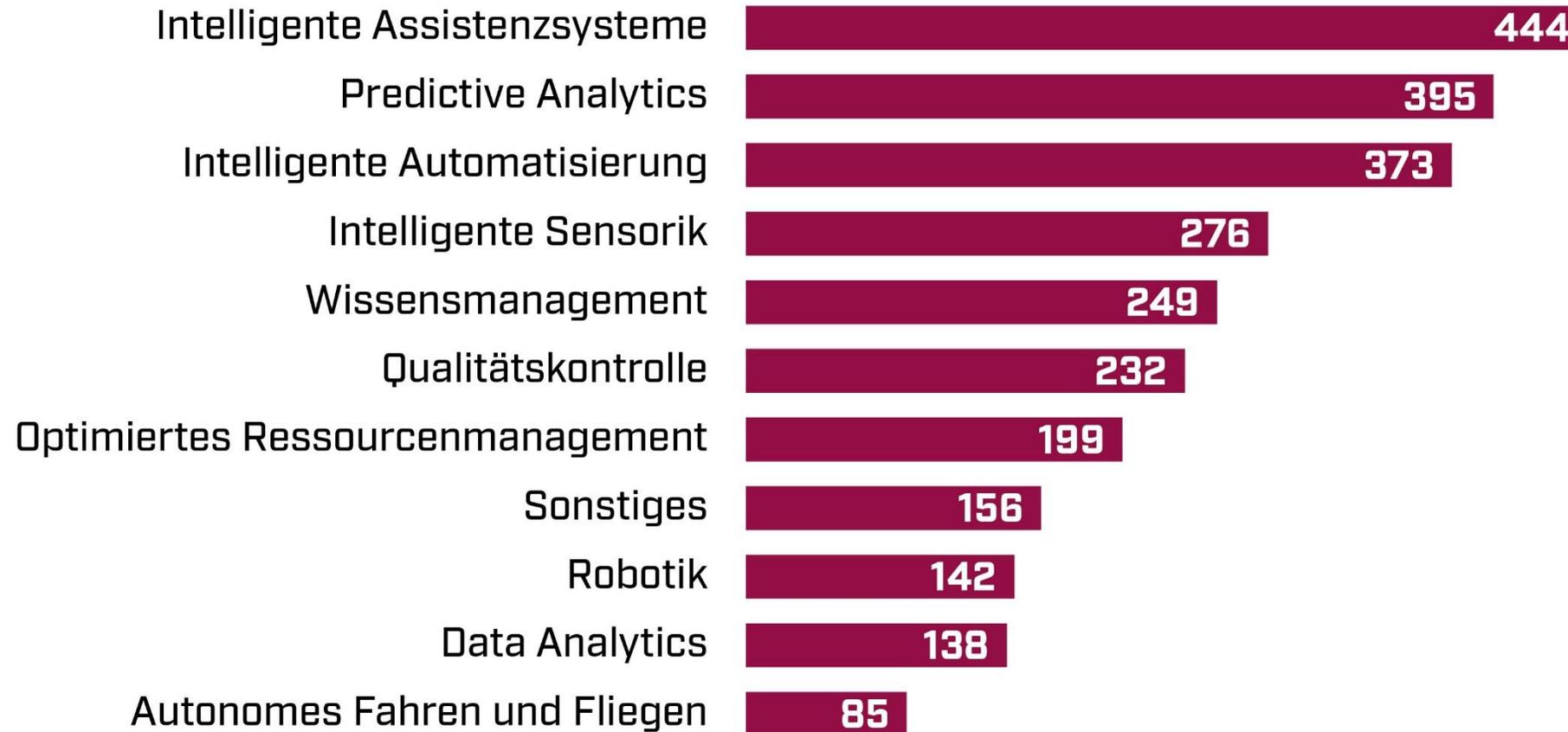


Quelle: KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme, W. Wahlster ist im Lenkungskreis

Disruption von Geschäftsmodellen durch eine Dosis KI: Die Transformation zu smarten Produkten und Diensten

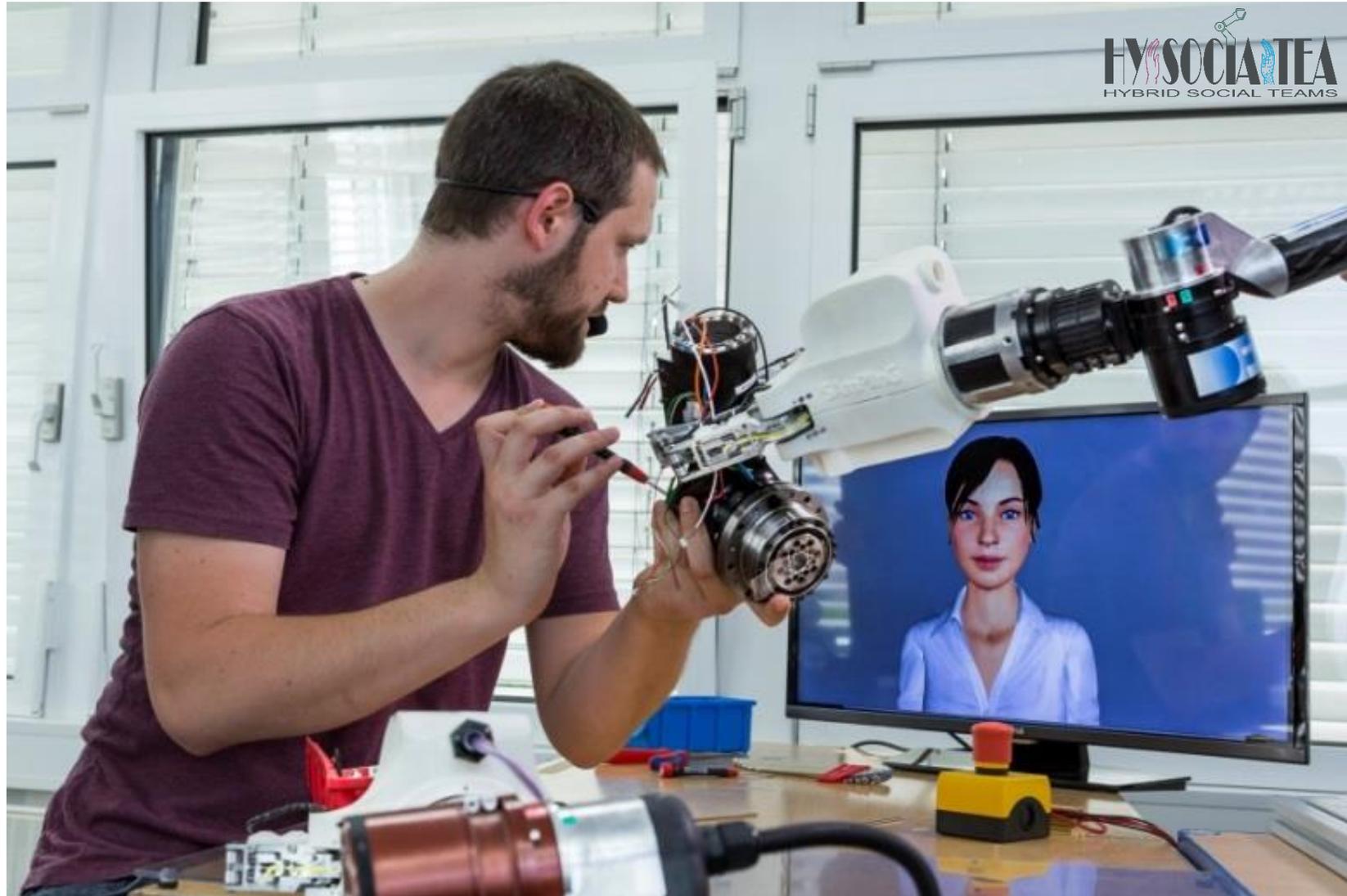


Einsatzfelder der Künstlichen Intelligenz in Deutschland



Quelle: KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme, W. Wahlster ist im Lenkungskreis

Beispiel für die physische und kognitive Assistenz an der Werkbank durch einen Softbot und einen Cobot



Cobot

Softbot

Industrie 4.0

Singularitätspropheten greifen das Sujet von Frankenstein und Perry Rhodan auf.



Singularity
University

Preparing Humanity for
Accelerating Technological Change

Ray Kurzweil sagt als Gründer der Singularity University für 2045 eine technische Singularität durch eine Superintelligenz voraus.

Vorsprung Deutschlands im Roboterfußball: Erneut DFKI-Bremen mit B-Human Turniersieger: 10 mal Weltmeister



Strategisches Teamplay ist entscheidend, auch bei wechselnder Beleuchtung und Schlagschatten.

Erfolgsfaktor: Deep Learning wegen sich verändernder Lichtverhältnisse



76:0 in acht Spielen
Bordeaux im Juli 2023



Künstliche Intelligenz versus menschliche Intelligenz



versus



Dimensionen der Intelligenz



Sensomotorische Intelligenz

+

++



Kognitive Intelligenz

++

+



Emotionale Intelligenz

-

++

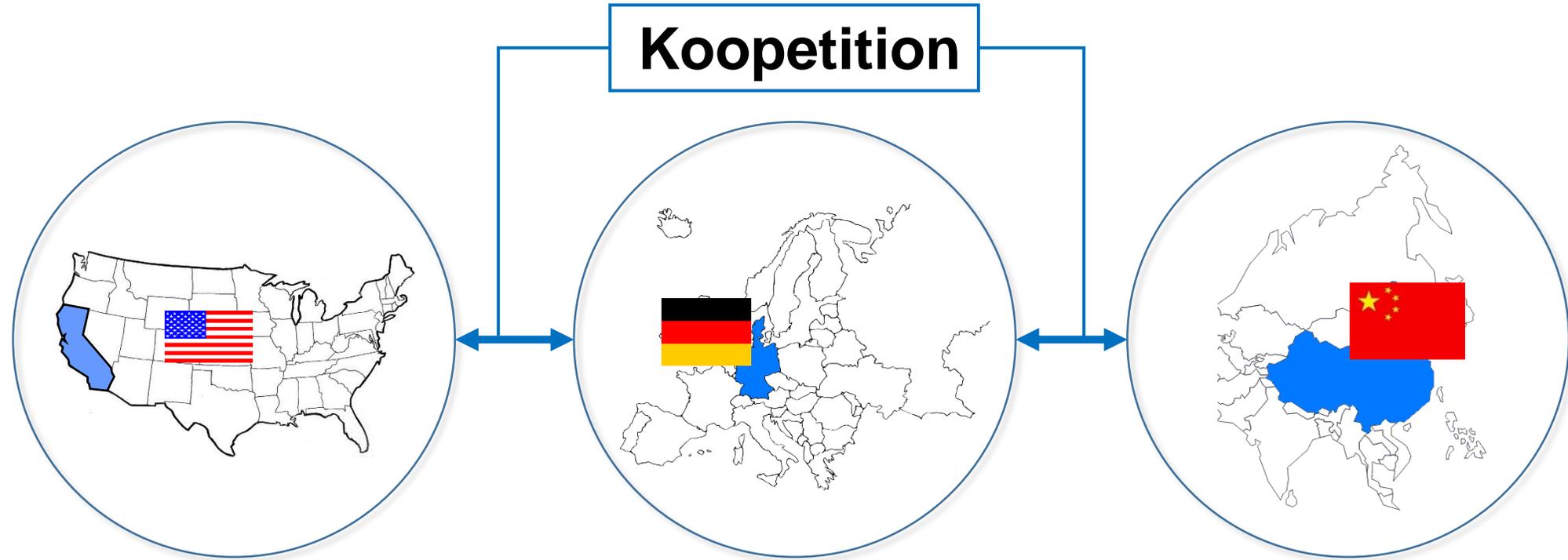


Soziale Intelligenz

-

+

Vergleich der KI-Schwerpunkte in den USA, China und Deutschland



- ✓ KI für Werbung und Marketing
- ✓ KI für B2C-Geschäftsmodelle
- ✓ KI für nationale Sicherheit
- ✓ KI-Rechner: GPU/TPU-Cluster
- ✓ Software für Maschinelles Lernen

- ✓ KI für Produktion, I4.0/Logistik
- ✓ KI für B2B-Geschäftsmodelle
- ✓ KI für autonome Systeme
- ✓ Sprachtechnologie
- ✓ Kollaborative und Team-Robotik

- ✓ KI für nationale Sicherheit
- ✓ KI im Online-Handel
- ✓ KI im Gesundheitswesen
- ✓ KI für Smart Home/Smart City
- ✓ KI zur Kontrolle sozialer Netze

Konklusion

- **Künstliche Intelligenz wird immer mehr zur Schlüsseltechnologie für Kernbereiche der deutschen Wirtschaft und der modernen Wissenschaft.**
- **Künstliche Intelligenz ist im Alltag angekommen: vom Assistenzsystem auf dem SmartPhone bis zum Sprachdialog im PKW oder dem ChatBot beim Kundendialog sowie der Mensch-Roboter-Kooperation in der SmartFactory.**
- **Der Mensch steht bei der Künstlichen Intelligenz aber im Mittelpunkt, weil er nicht ersetzt, sondern in seinem Handeln unterstützt werden soll.**
- **Der Angst vor einem Kontrollverlust oder gar vor einer Superintelligenz als Singularität muss durch einen wissenschaftsbasierten Diskurs mit der Zivilgesellschaft begegnet werden.**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Rechtliche Hinweise

Stand: 27.09.2023. Amundi ist nicht für die Inhalte dieser Präsentation verantwortlich.