
KURZE EINFÜHRUNG IN DIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

Was macht künstliche Intelligenz so besonders?

– Definition laut Oxford English Dictionary:

„Eine Software, die Aufgaben ausführt, für die man früher menschliche Intelligenz benötigte, insbesondere durch maschinelles Lernen [...] , wie zum Beispiel:

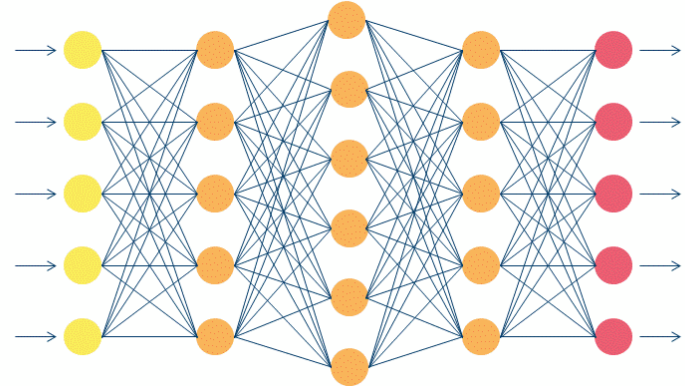
- Visuelles Wahrnehmen
- Sprachverarbeitung
- Lernen
- Problemlösung

Oxford Dictionaries, English. Definition of artificial intelligence. Aufgerufen Januar 2025,
https://www.oed.com/dictionary/artificial-intelligence_n?tl=true

Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

Was ist künstliche Intelligenz?

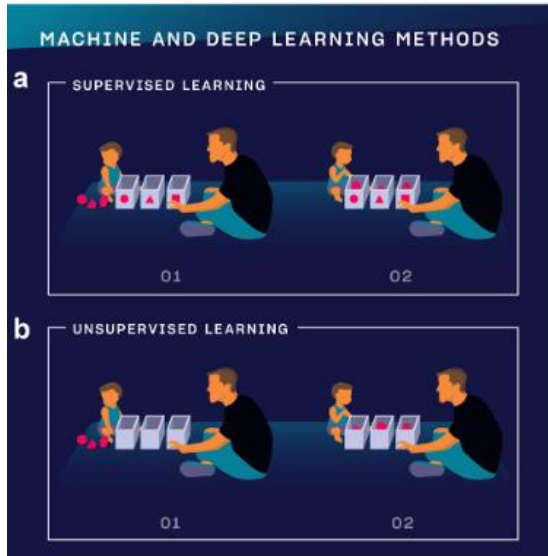
- Disziplinen der künstlichen Intelligenz:
 - Künstliche neuronale Netze
 - Maschinelles Lernen & Deep learning
 - Frage-Antwort-Systeme (Chat-Bots)
 - Computer Vision
 - Robotik Atlas Robot
 - ...



Was ist künstliche Intelligenz?

- Disziplinen der künstlichen Intelligenz:
 - Künstliche neuronale Netze
 - Maschinelles Lernen & Deep learning
 - Frage-Antwort-Systeme (Chat-Bots)
 - Computer Vision
 - Robotik Atlas Robot
 - ...

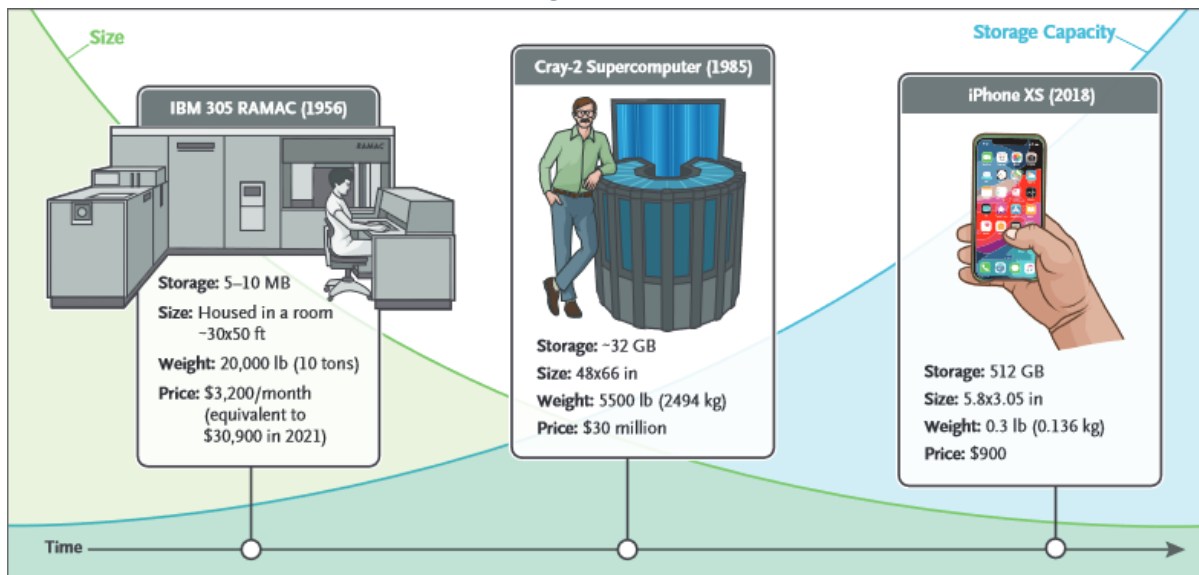
Lernarten des maschinellen Lernens



Meskó, Bertalan, and Marton Görög. "A short guide for medical professionals in the era of artificial intelligence." *NPJ digital medicine* vol. 3 126. 24 Sep. 2020, doi:10.1038/s41746-020-00333-z

Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

Grundlage der künstlichen Intelligenz



Haug CJ, Drazen JM. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. N Engl J Med. 2023 Mar 30;388(13):1201-1208. doi: 10.1056/NEJMra2302038. PMID: 36988595.

Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

Einsatzgebiete in der Medizin

- „the making of correct diagnostic interpretations of symptoms can be a process in all aspects logical and so completely defined that it can be carried out by a machine“ (Keeve Brodman, 1959)
- „Computing science will probably exert its major effects by augmenting and, in some cases, largely replacing the intellectual functions of the physician.“ (William Schwartz, 1970)



Regel-basierte Systeme



Muster-basierte Systeme

Brodman K, Van Woerkom AJ, Erdmann AJ Jr, Goldstein LS. Interpretation of symptoms with a data-processing machine. *AMA Arch Intern Med.* 1959 May;103(5):776-82. doi: 10.1001/archinte.1959.00270050098015. PMID: 13636498.

Schwartz WB. Medicine and the computer. The promise and problems of change. *N Engl J Med.* 1970 Dec 3;283(23):1257-64. doi: 10.1056/NEJM197012032832305. PMID: 4920342.

Haug CJ, Drazen JM. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. *N Engl J Med.* 2023 Mar 30;388(13):1201-1208. doi: 10.1056/NEJMra2302038. PMID: 36988595.


Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

ChatGPT?

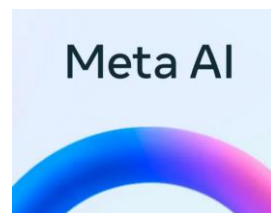
- Computerlinguistische Wahrscheinlichkeitsmodelle
- Prompting?

Samstag, 01.02.2025

Block C | 15:15 Uhr bis 17:00 Uhr

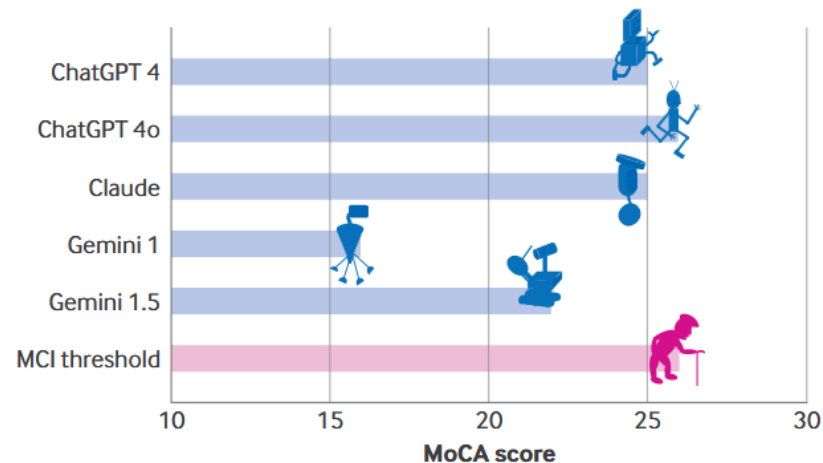
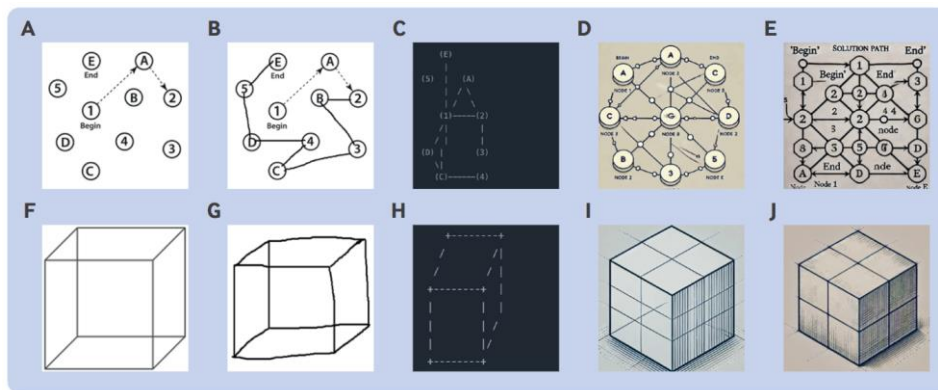
Einsatz eines Chatbots in der Arzneimittelinformation 

Jennifer Spanagel, Münster



Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

Werden Chatbots vergesslich?



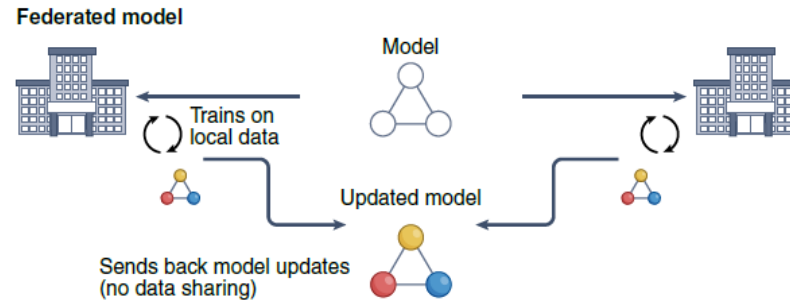
Dayan, Roy et al. "Age against the machine-susceptibility of large language models to cognitive impairment: cross sectional analysis." *BMJ (Clinical research ed.)* vol. 387 e081948. 19 Dec. 2024, doi:10.1136/bmj-2024-081948

Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

Anwendungsbeispiele KI in der Apotheke

Status quo: population pharmacokinetic (popPK) models

Woillard et al. (2021): Pharmakokinetik von Mycophenolat mittels XGBoost modelliert



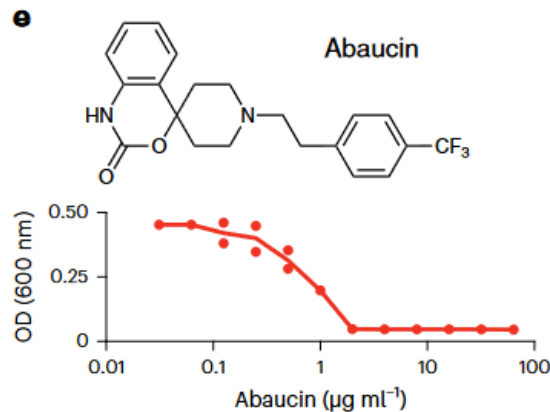
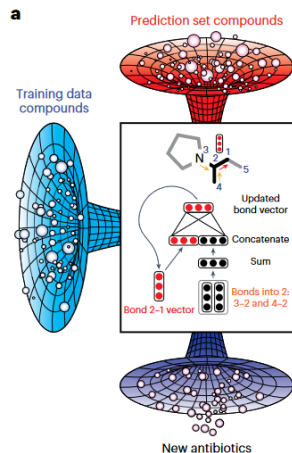
Woillard JB, Labriffe M, Debord J, Marquet P. Mycophenolic Acid Exposure Prediction Using Machine Learning. Clin Pharmacol Ther. 2021 Aug;110(2):370-379. doi: 10.1002/cpt.2216. Epub 2021 Apr 6. PMID: 33624286.

Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ. AI in health and medicine. Nat Med. 2022 Jan;28(1):31-38. doi: 10.1038/s41591-021-01614-0. Epub 2022 Jan 20. PMID: 35058619.

Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

Anwendungsbeispiele KI in der Pharmazie

Liu et al. (2023)



Liu G, Catacutan DB, Rathod K, Swanson K, Jin W, Mohammed JC, Chiappino-Pepe A, Syed SA, Fragis M, Rachwalski K, Magolan J, Surette MG, Coombes BK, Jaakkola T, Barzilay R, Collins JJ, Stokes JM. Deep learning-guided discovery of an antibiotic targeting *Acinetobacter baumannii*. *Nat Chem Biol.* 2023 May 25. doi: 10.1038/s41589-023-01349-8. Epub ahead of print. PMID: 37231267.

Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

Nur ungf. 10-30% der Kliniker haben KI Software bisher genutzt

- Lack of trust
- Explainable KI

Vielzahl an „kleinen“ KI-Modulen vs. Komplexität des ganzen Patienten

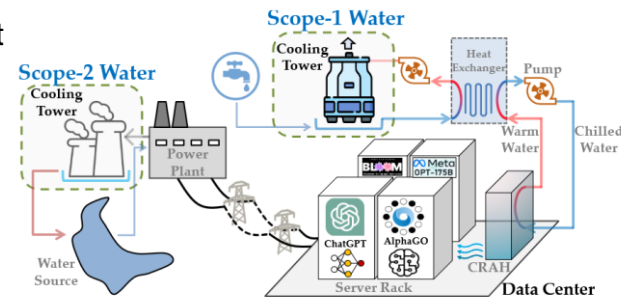
Trainingsdaten / Validierungsdaten / Testdaten

- Externe Validierung!

Lenharo M. **An AI revolution is brewing in medicine. What will it look like?** Nature. 2023 Oct;622(7984):686-688. doi: 10.1038/d41586-023-03302-0. PMID: 37875622.

Wieviel Energie & Wasser benötigt KI eigentlich?

- 1,65 Milliarden Gigajoule Elektrizität → 2% des weltweiten Bedarfs an Elektrizität allein für Datenzentren
- Vorhersage für 2026: Steigerung um 35% - 128%
- Vorhersage für 2030: Datenzentren nutzen 4,5% des weltweiten Bedarfs an Elektrizität



- Künstliche Intelligenz – in Zukunft ein „rich mans tool“?

Nature. Fixing AI's energy crisis. <https://www.nature.com/articles/d41586-024-03408-z> , abgerufen Januar 2025

The Guardian. Google's emissions climb nearly 50% in five years due to AI energy demand. <https://www.theguardian.com/technology/article/2024/jul/02/google-ai-emissions> , abgerufen Januar 2025

Google Blog. New nuclear clean energy agreement with Kairos Power. <https://blog.google/outreach-initiatives/sustainability/google-kairos-power-nuclear-energy-agreement/> , abgerufen Januar 2025

Li, Pengfei, et al. "Making ai less" thirsty": Uncovering and addressing the secret water footprint of ai models." *arXiv preprint arXiv:2304.03271* (2023).

Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?

WHO Guidelines for AI in medicine



Ethics and governance of artificial intelligence for health. Guidance on large multi-modal models. Geneva: World Health Organization; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

www.ki-suche.io

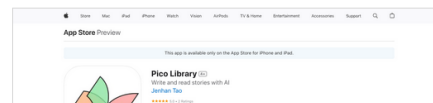
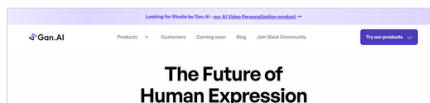
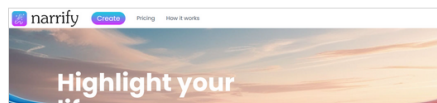
ki-suche.io

Tool einreichen Über uns ▾ Let's Talk ↗

Die #1 KI Suche by Advanced Innovation KI Tools: 6

Suchen Sie mit z.B. 'YouTube' oder 'SEO', um nützliche Tools für Ihre Bedürfnisse zu finden. X

- 3D
- AI Assistenten
- Audio Tools
- Automation
- Bilder Tools
- Bildung
- Browser Tools
- Business Tools
- Entertainment & Fun
- Entwickler Tools
- Finance & Investment
- Gaming
- Gaming Tools
- Health & Wellness
- Marketing & SEO
- Marktplatz
- Privacy
- Generative Kunst
- Research & Data
- Security
- SEO
- Social & Kommunikation
- Sports & Fitness
- Produktivität
- Text Tools
- Transkription
- Transkription Tools
- Travel & Tourism
- Video Tools
- Support & KI Assistenten



Künstliche Intelligenz in der Apotheke: Innovation, Effizienz, Vorsicht?