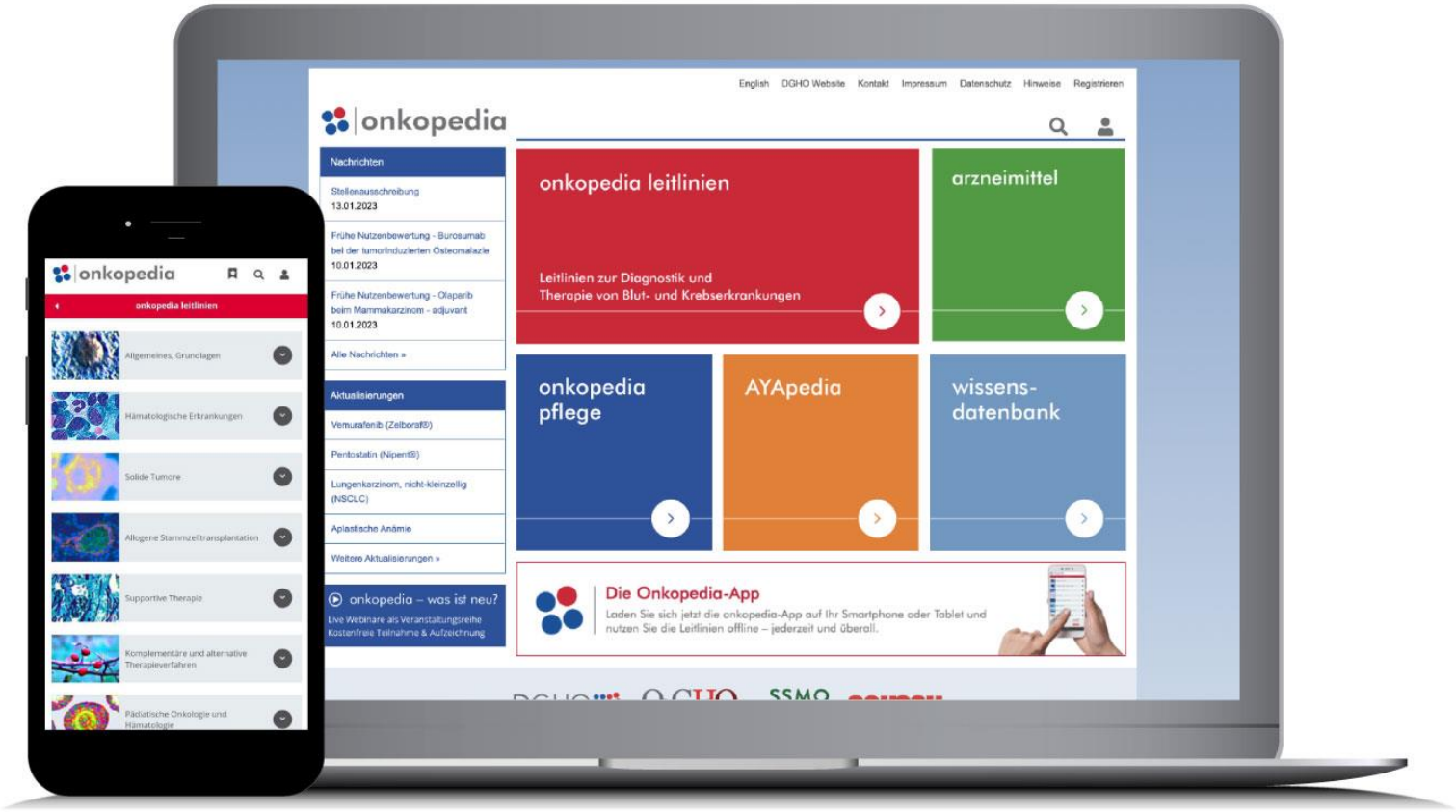
onkopedia

Das Leitlinienportal

Online und als App

www.onkopedia.com



DGHO
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HÄMATOLOGIE UND MEDIZINISCHE ONKOLOGIE

DGHO-Mitglied werden - für vollen Zugriff auf alle Onkopedia-Inhalte

www.dgho.de/mitglied-werden

Künstliche Intelligenz in der Hämatologie und Onkologie

Dr. med.
Jan-Niklas Eckardt

Medizinische Klinik 1, Universitätsklinikum Dresden
Else-Kröner-Fresenius Center for Digital Health, TU Dresden

Dr. med.
Wiebke Rösler

Klinik für Medizinische Onkologie und Hämatologie,
Universitätsspital Zürich

ONKOPEDIA – Online-Seminar

06.09.2024

Offenlegung Interessenskonflikte

Wiebke Rösler

1. Anstellungsverhältnis oder Führungsposition: USZ, UZH

2. Beratungs- bzw. Gutachtertätigkeit: -

3. Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien oder Fonds: -

4. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz: -

5. Honorare: BeiGene, Janssen, Amgen, AstraZeneca

6. Finanzierung wissenschaftlicher Untersuchungen: -

7. Andere finanzielle Beziehungen: Promedica Grant 2022, Novartis/SAKK together for Patients Award 2021

8. Immaterielle Interessenkonflikte: -

Jan-Niklas Eckardt

1. Anstellungsverhältnis oder Führungsposition: Uniklinik Dresden, Cancilico

2. Beratungs- bzw. Gutachtertätigkeit: -

3. Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien oder Fonds: Cancilico

4. Patent, Urheberrecht, Verkaufslizenz: -

5. Honorare: Amgen, AstraZeneca, Novartis, Pfizer

6. Finanzierung wissenschaftlicher Untersuchungen: Novartis

7. Andere finanzielle Beziehungen: -

8. Immaterielle Interessenkonflikte: -

Agenda

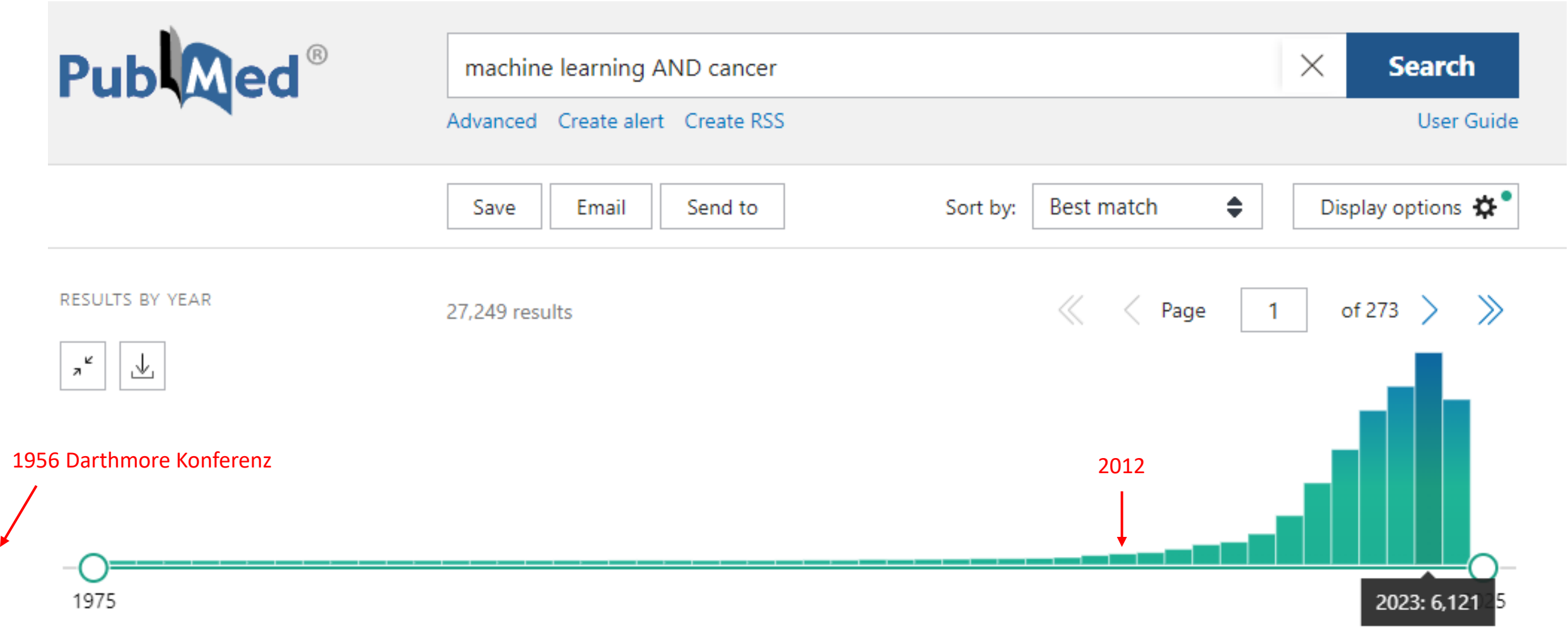
Einführung: Was ist KI?

Computer Vision

Synthetische Daten

Large Language Models

Ethische Aspekte


PubMed®
machine learning AND cancer
Search
Advanced
Create alert
Create RSS
User Guide
Save
Email
Send to
Sort by:
Best match
Display options
RESULTS BY YEAR
27,249 results
Page
1
of 273
1956 Darthmore Konferenz
2012
1975
2023: 6,121

Was ist Intelligenz?

anpassen an neue Umstände

Lernen

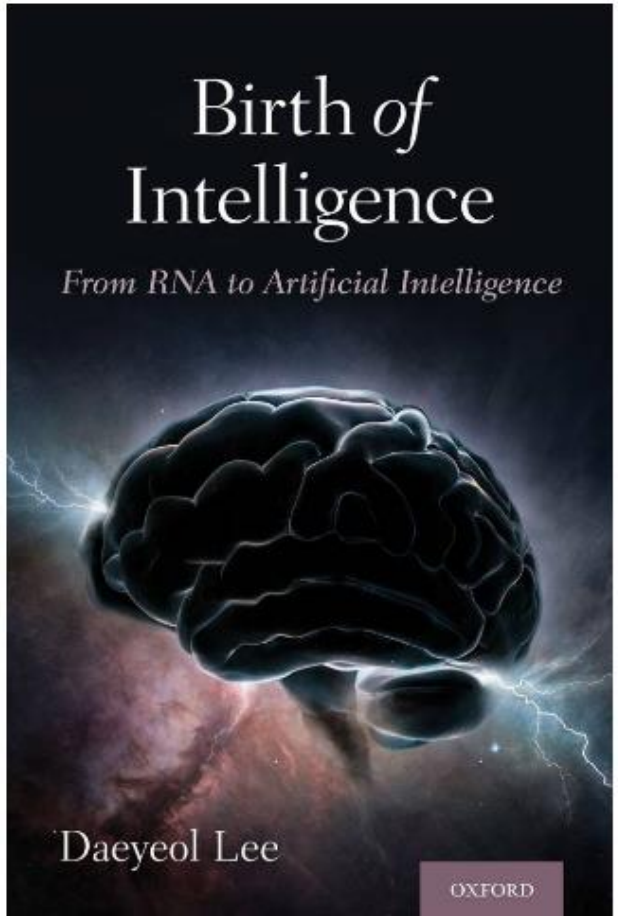
Wahrnehmung

Schlussfolgern

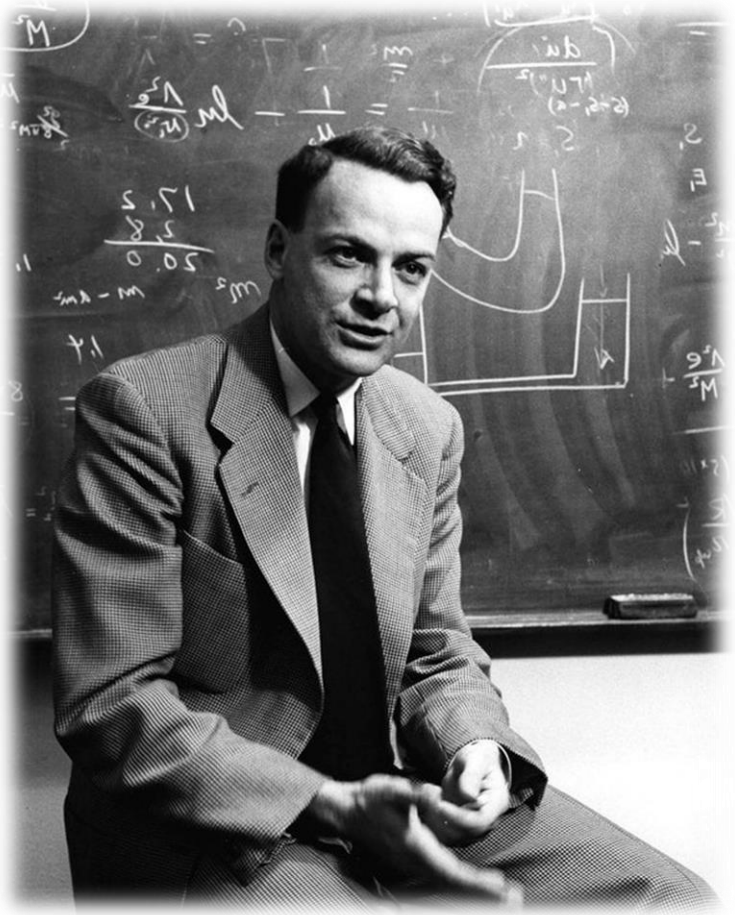
Sprachgebrauch

Problemlösung

“Intelligence is hard to define and can mean different things to different people. It can be defined as the ability to solve complex problems or make decisions with **outcomes benefiting the actor** and has evolved in lifeforms to adapt to diverse environments for their survival and reproduction.”



D. Lee, JohnsHopkins



„Understand. Don't memorize. Learn principles, not formulas.“

- Richard Feynman (Nobelpreisträger in Physik 1965)

Wir sind heute hier

Die kambrische Explosion der KI

ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks

Alex Krizhevsky
University of Toronto
kriz@cs.utoronto.ca

Ilya Sutskever
University of Toronto
ilya@cs.utoronto.ca

Geoffrey E. Hinton
University of Toronto
hinton@cs.utoronto.ca

Proceedings of the 25th International Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS) 2012

überlegene Leistung
Einführung neuer Techniken
tiefe neuronale Netzwerke /CNN

Warum jetzt?

Big Data

IMAGENET

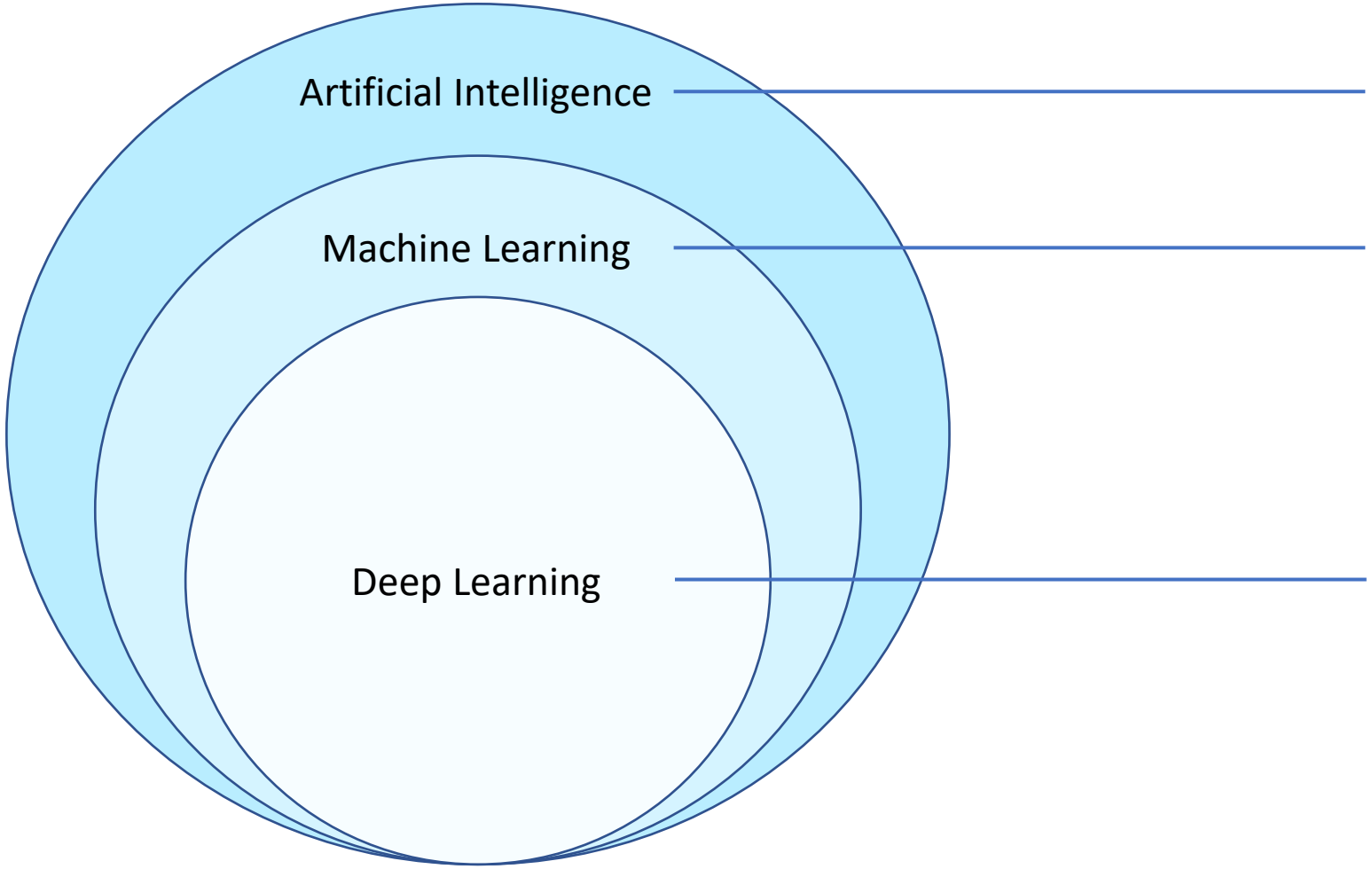
Hardware

Software

python™

PyTorch

TensorFlow

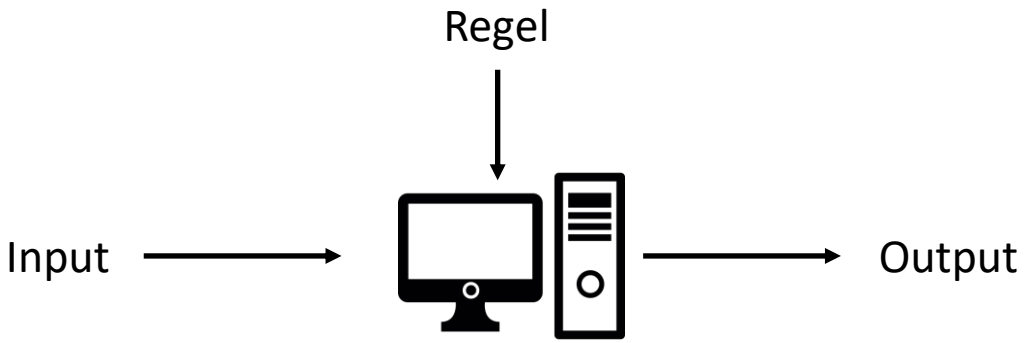


Lösen von Aufgaben durch nicht-menschliche Intelligenz

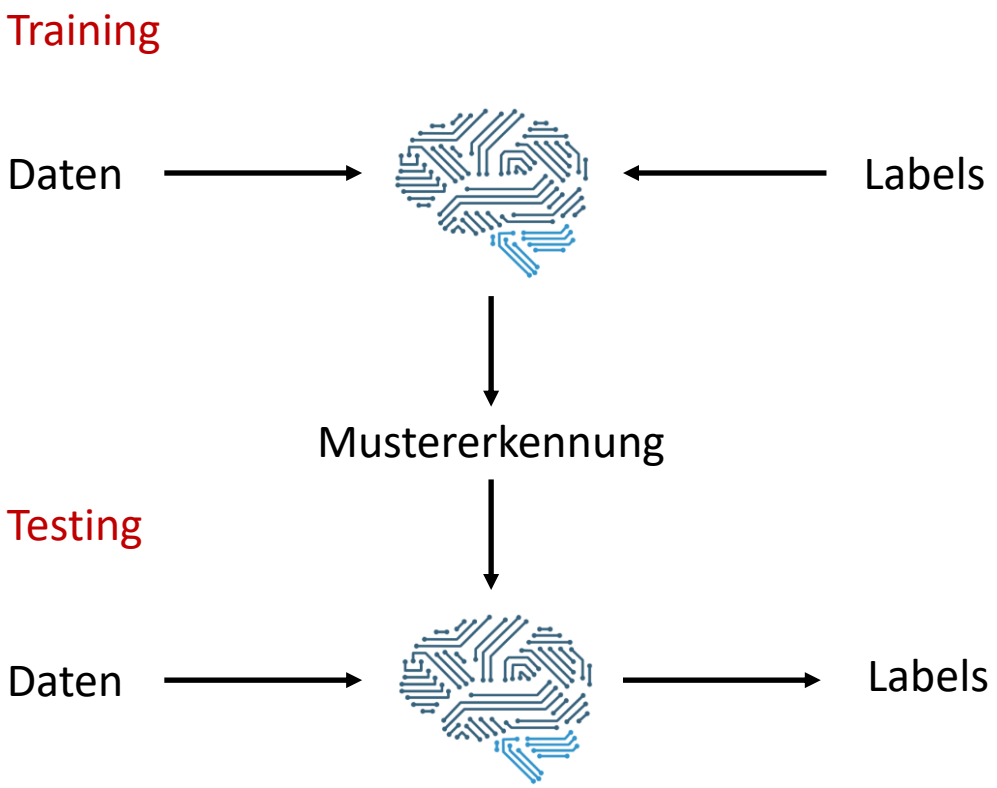
Lösen von Aufgaben ohne explizit einprogrammierte Regeln

Lösen von Aufgaben und Lernen durch neuronale Netze

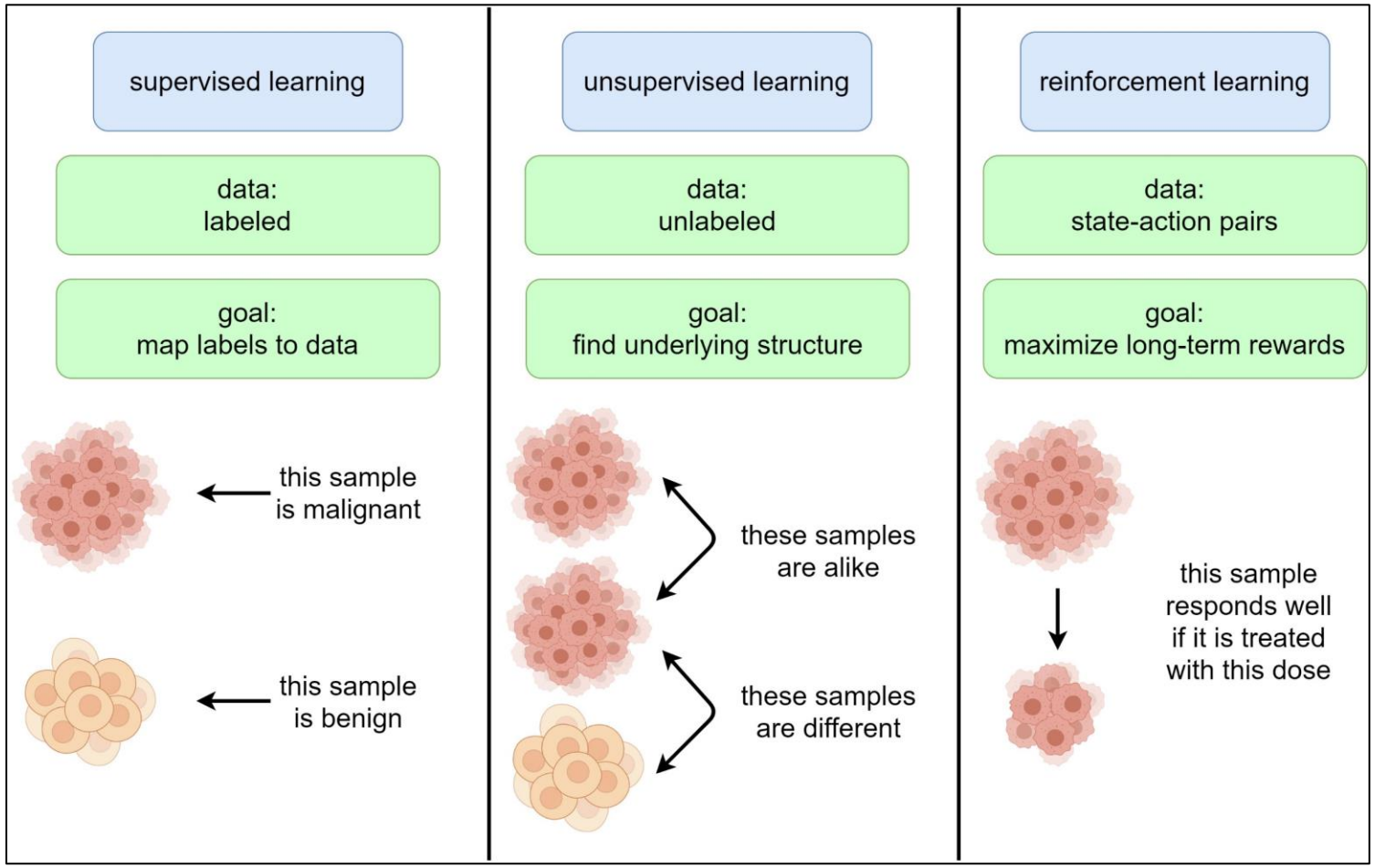
„klassisches“ Programmieren



Supervised Machine Learning



Maschinelles Lernen – Erkennen, Verarbeiten, Agieren



- Bilderkennung
- Vorhersage von Ansprechen

- Clustering

- Dosismodifikation

Eckardt JN, Wendt K, Bornhäuser M, Middeke JM. Reinforcement Learning for Precision Oncology. *Cancers*. 2021

Wie viel Hype ist gerechtfertigt?

Skeptiker

„Das Automobil ist eine vorübergehende Erscheinung. Ich glaube an das Pferd!“
- Wilhelm II.

Realist

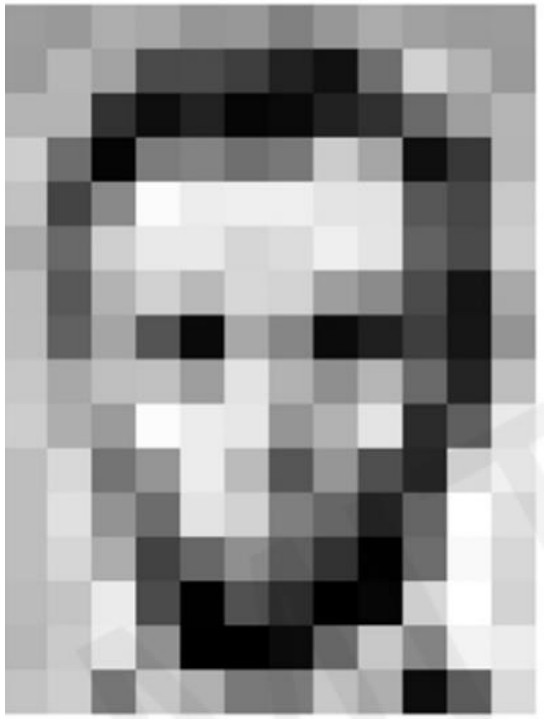
Träumer

„AI will probably be smarter than any single human by next year“
- Elon Musk, 2024

Computer Vision

- Diagnosestellung
- Digitale Biomarker

Wie ein Computer sehen lernt



157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	105	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	105	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

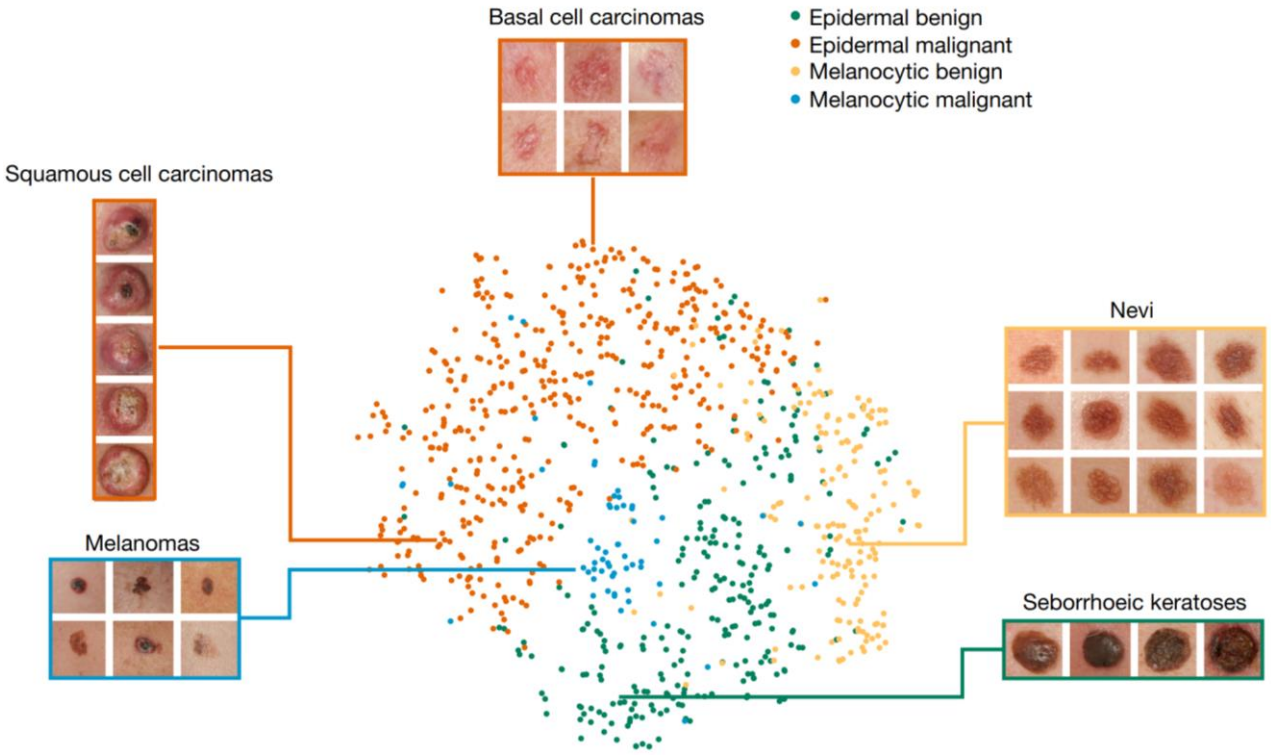
Lincoln	0.8
Washington	0.1
Jefferson	0.05
Obama	0.05

Source: MIT Deep Learning 6.S191 – Lecture Series on Deep Learning by Alexander Amini

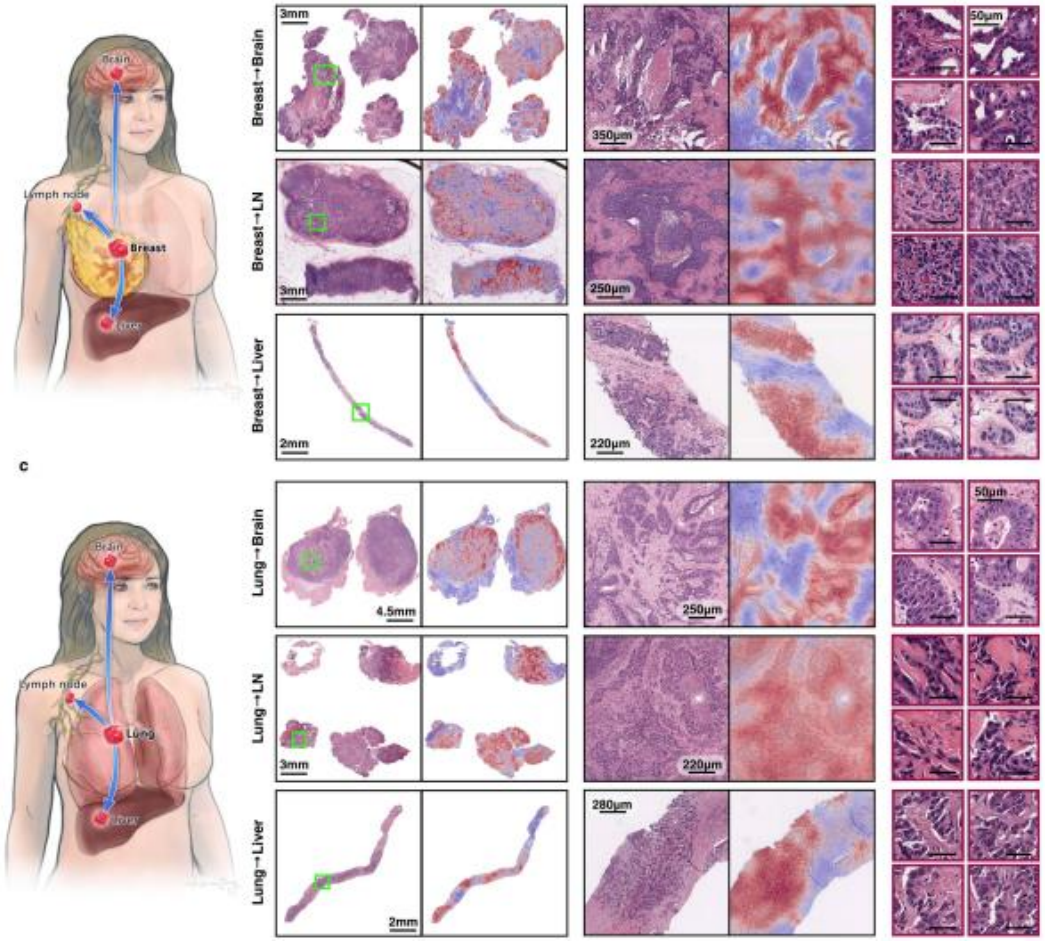
Cupcakes vs. Chihuahuas

Poodle or fried chicken?

Bildgestütze Diagnosestellung

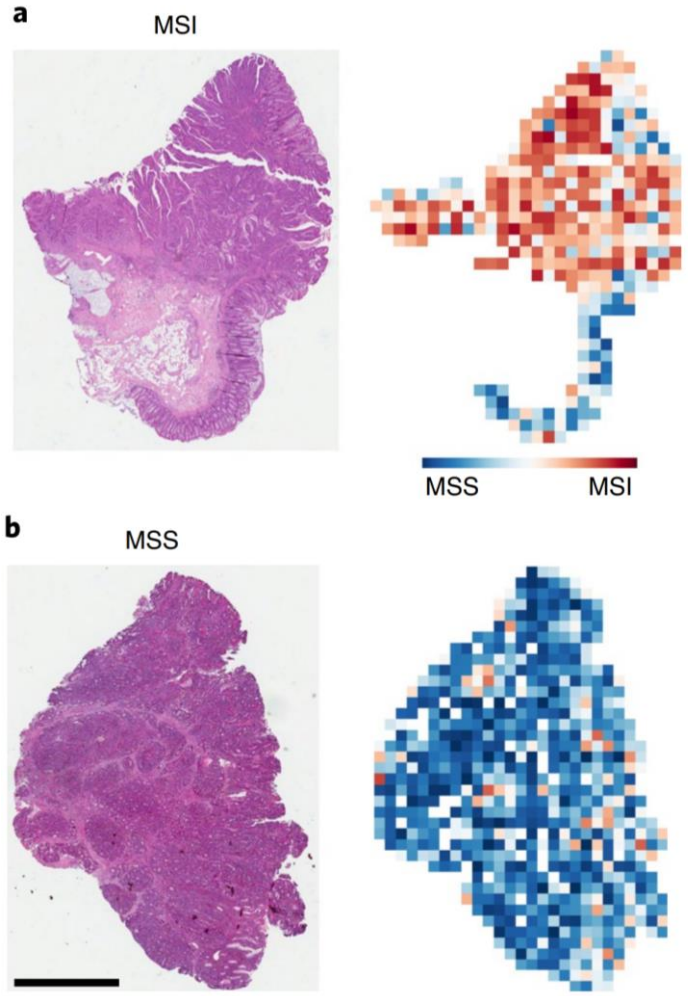


Esteva et al., Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks, Nature 2017

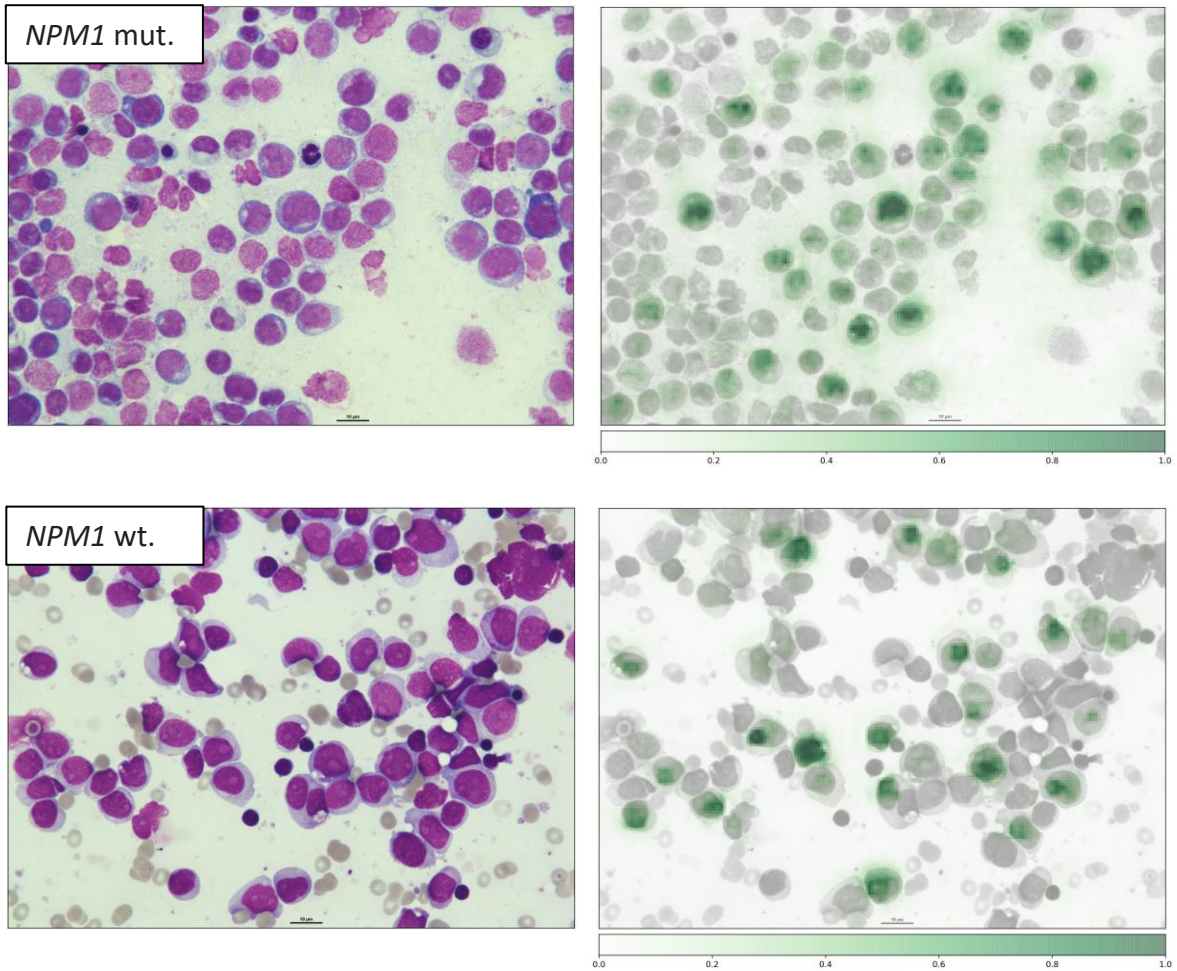


Ming et al., AI-based pathology predicts origins for cancers of unknown primary, Nature 2021

Digitale Biomarker



Kather et al., Deep learning can predict microsattelite instability directly from histology in gastrointestinal cancer, Nat Med 2019



Eckardt et al., Deep learning detects acute myeloid leukemia and predicts NPM1 mutation status from bone marrow smears, Leukemia 2022

Kommerzielle Anbieter: Paige AI

businesswire
A BERKSHIRE HATHAWAY COMPANY

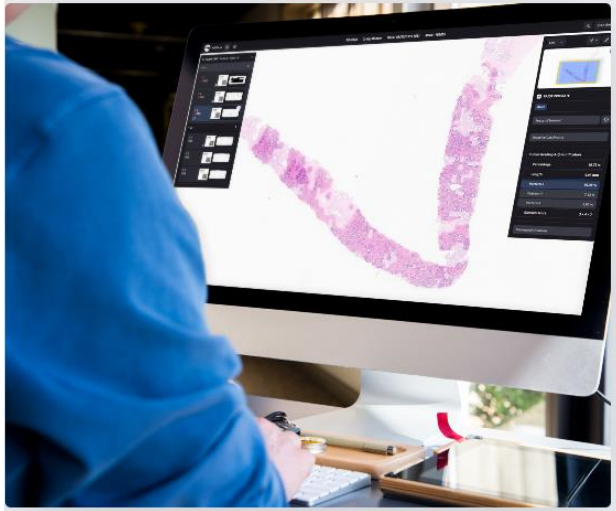
Home Services News Education About Us

22.09.2021

Paige Receives First Ever FDA Approval for AI Product in Digital Pathology

Paige Prostate was granted de novo marketing authorization from the FDA to aid in the primary diagnosis of prostate cancer

A complete solution for detecting and grading prostate cancer



Diagnosing Breast Cancer with Paige

Paige

Kommerzielle Anbieter: Paige AI

onkopedia

nature > nature medicine > articles > article

Article | Open access | Published: 22 July 2024

A foundation model for clinical-grade computational pathology and rare cancers detection

Eugene Vorontsov, Alican Bozkurt, Adam Casson, George Shaikovski, Michal Zelechowski, Kristen Severson, Eric Zimmermann, James Hall, Neil Tenenholtz, Nicolo Fusi, Ellen Yang, Philippe Mathieu, Alexander van Eck, Donghun Lee, Julian Viret, Eric Robert, Yi Kan Wang, Jeremy D. Kunz, Matthew C. H. Lee, Jan H. Bernhard, Ran A. Godrich, Gerard Oakley, Ewan Millar, Matthew Hanna, Hannah Wen, Juan A. Retamero, William A. Moye, Razik Yousfi, Christopher Kanan, David S. Klimstra, Brandon Rothrock, Siqi Liu & Thomas J. Fuchs — Show fewer authors

Nature Medicine (2024) | Cite this article

cancilico
AI CANCER DIAGNOSTICS

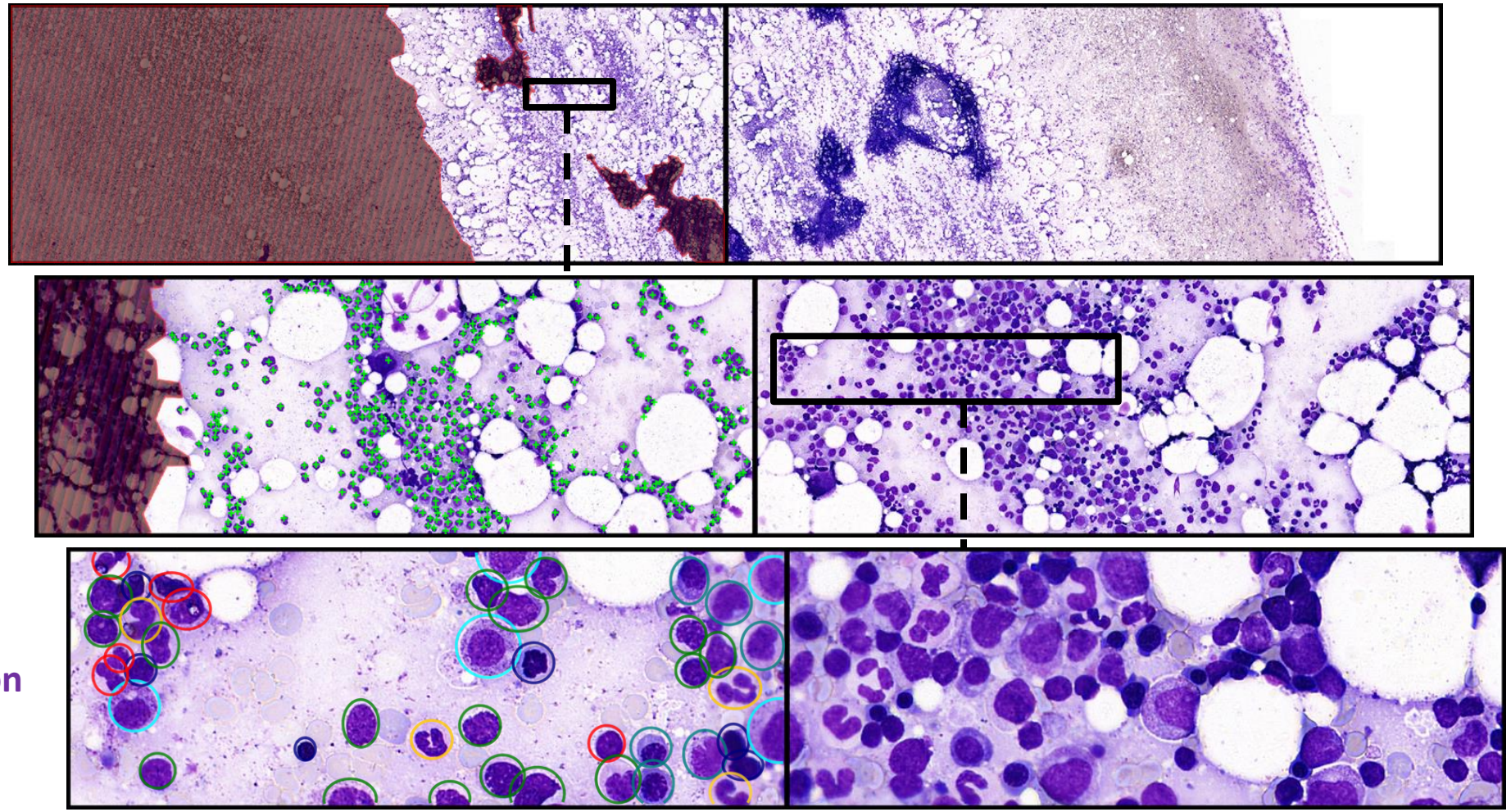
Kommerzielle Anbieter: Cancilico

COI: Co-Ownership

1) Region-of-Interest

2) Cell Segmentation

3) Cell Classification

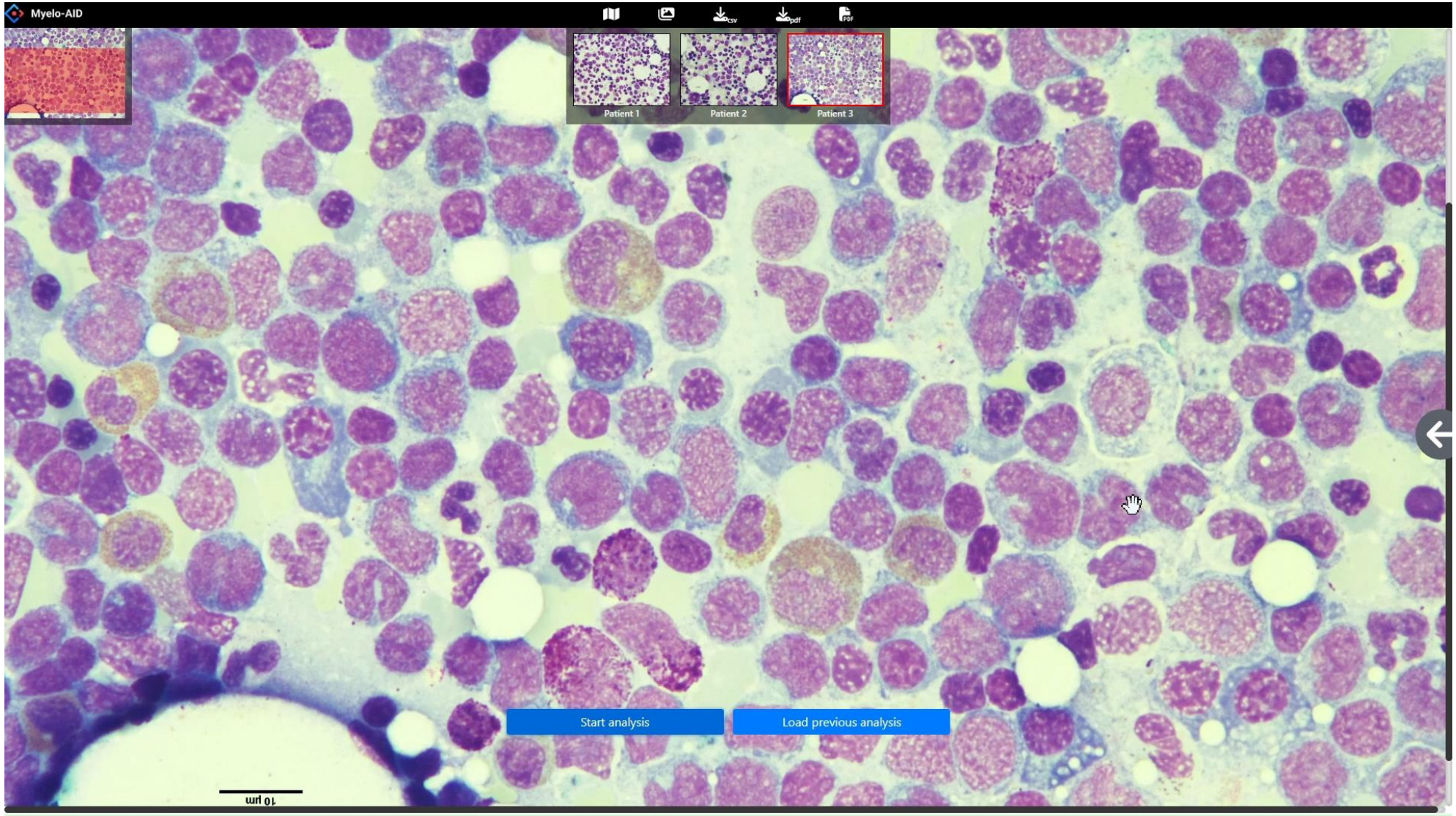


Product: MyeloAID

cancilico
AI CANCER DIAGNOSTICS

Kommerzielle Anbieter: Cancilico

COI: Co-Ownership



Product:
MyeloAID

Kommerzielle Anbieter

onkopedia

Aiosyn

Paige

PathAI

VISIOPHARM®

AKOYA BIOSCIENCES®

PROSCIA®

StratifAI

cancilico AI CANCER DIAGNOSTICS

deepbio

OWKIN

katanalabs

aiforia® AI for image analysis

mindpeak

AIGNOSTICS

indica labs

IBEX

und weitere …

Panakeia

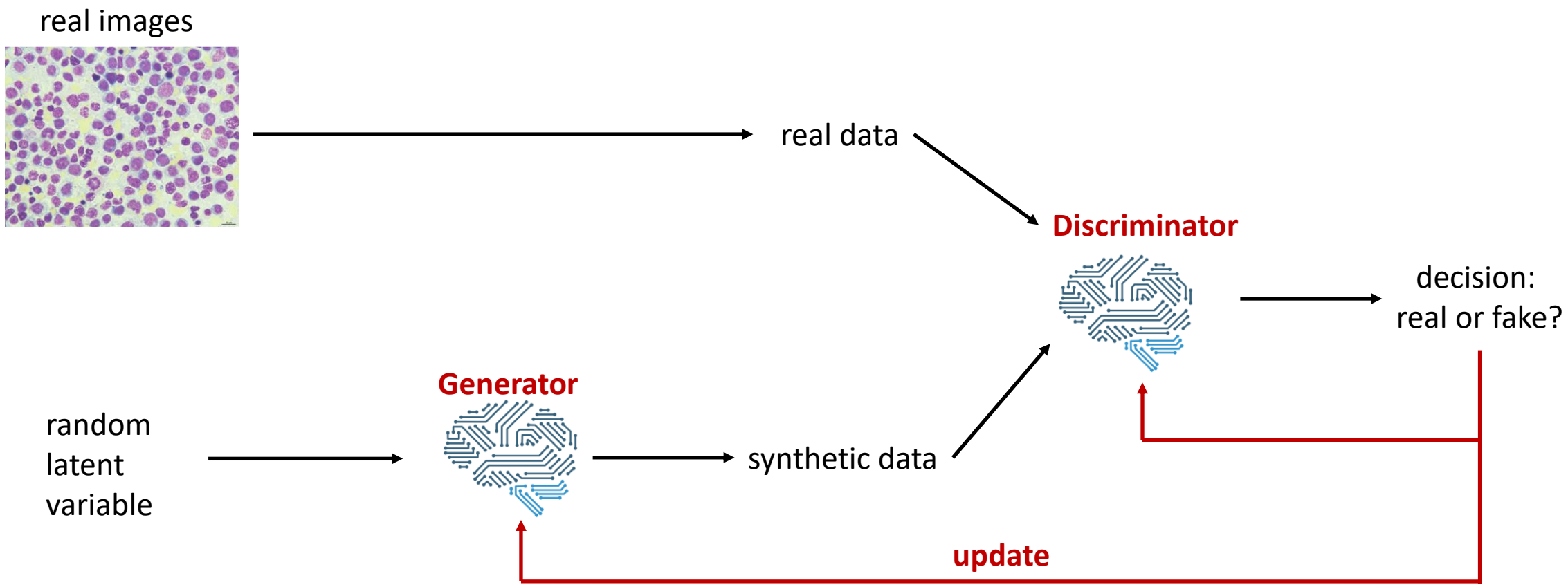
Computer Vision

- Diagnosestellung ✅
- Digitale Biomarker ✅

Synthetische Daten

- Bilderzeugung
- Synthetische klinische Studien

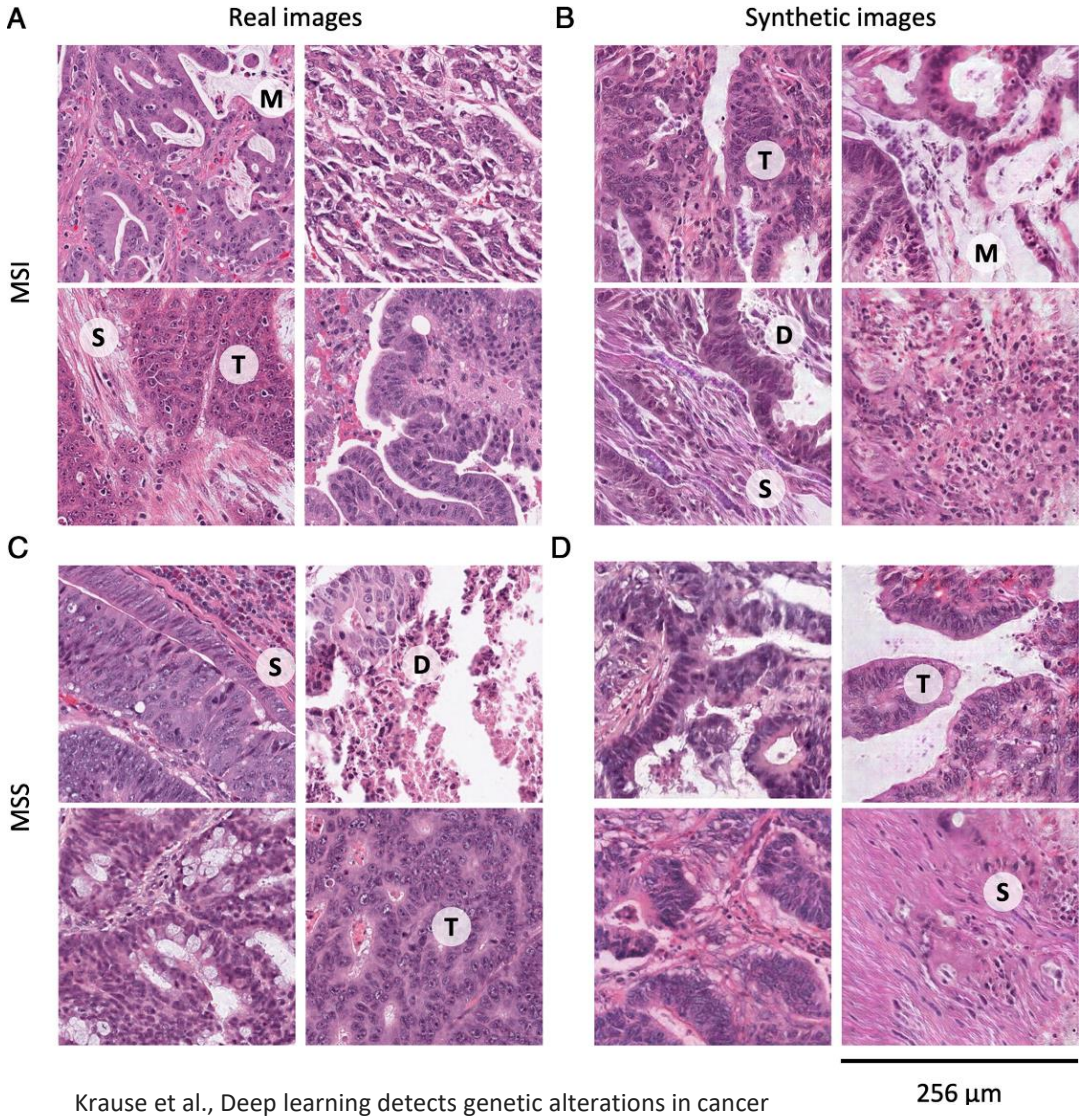
Crash Course
Generative Adversarial Nets (GAN)



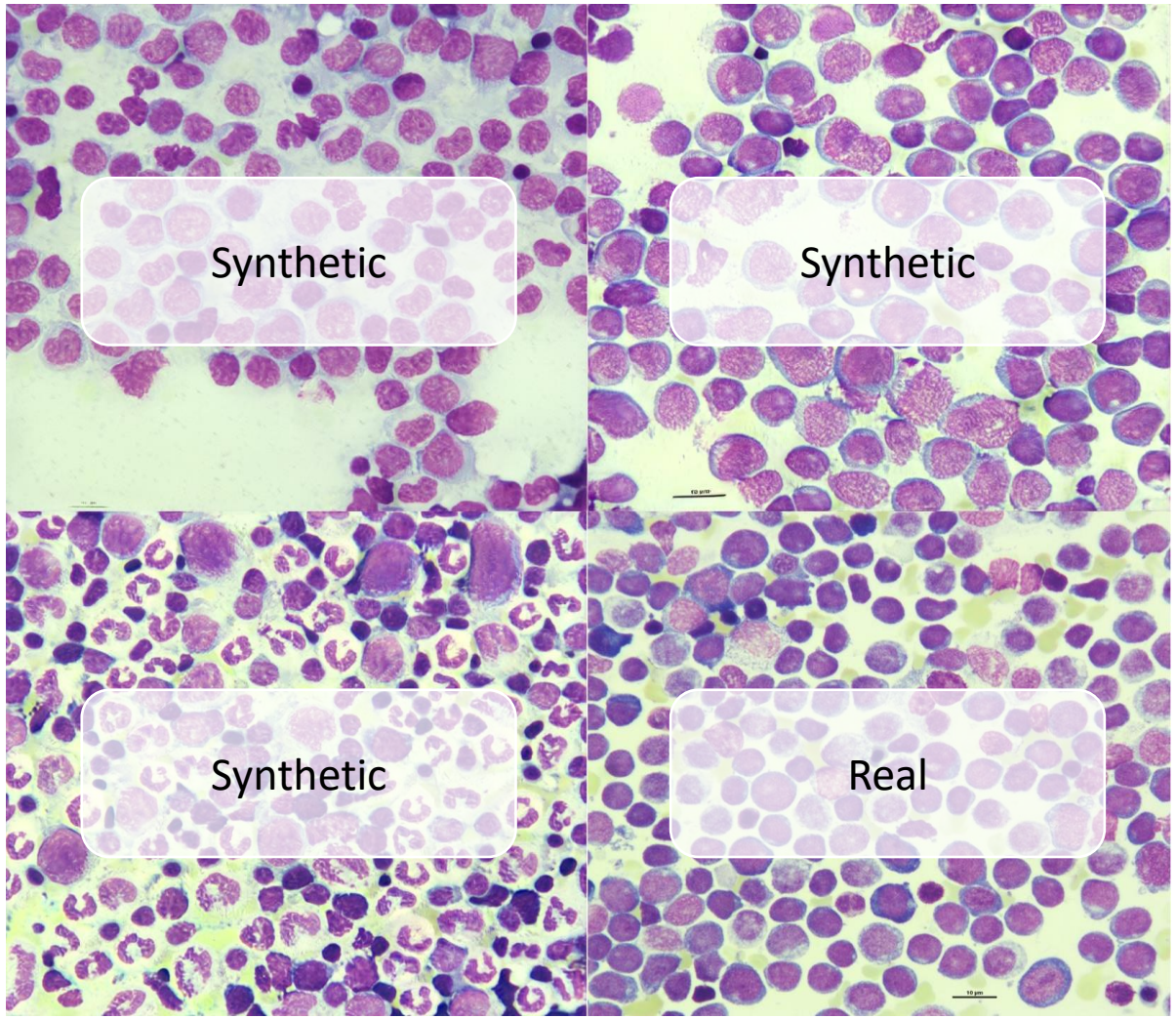
Generative Adversarial Nets

Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie,[*] Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley,
Sherjil Ozair,[†] Aaron Courville, Yoshua Bengio[‡]
Département d'informatique et de recherche opérationnelle
Université de Montréal
Montréal, QC H3C 3J7

Synthetische Bilddaten

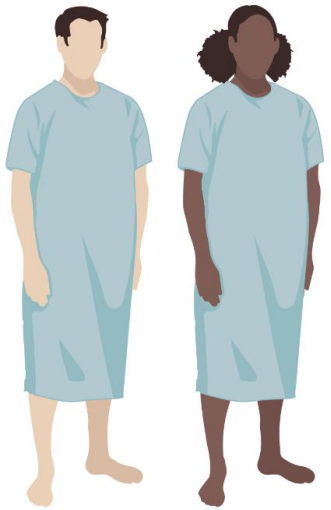


Krause et al., Deep learning detects genetic alterations in cancer histology generated by adversarial networks, Journal of Pathology, 2021

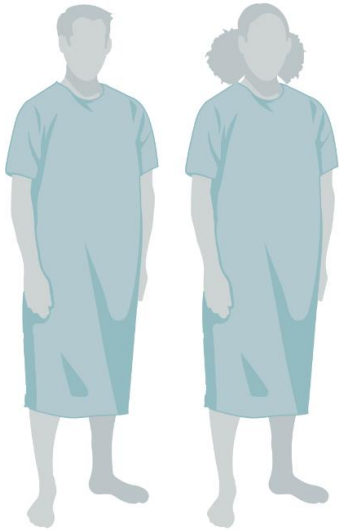


Eckardt et al., Synthetic Bone Marrow Smears are a Substitute for Developing Accurate Leukemia Classification Models in Hematological Microscopy (submitted to ASH 2024)

Synthetische Patienten für eine neue Generation klinischer Studien



generative adversarial networks →



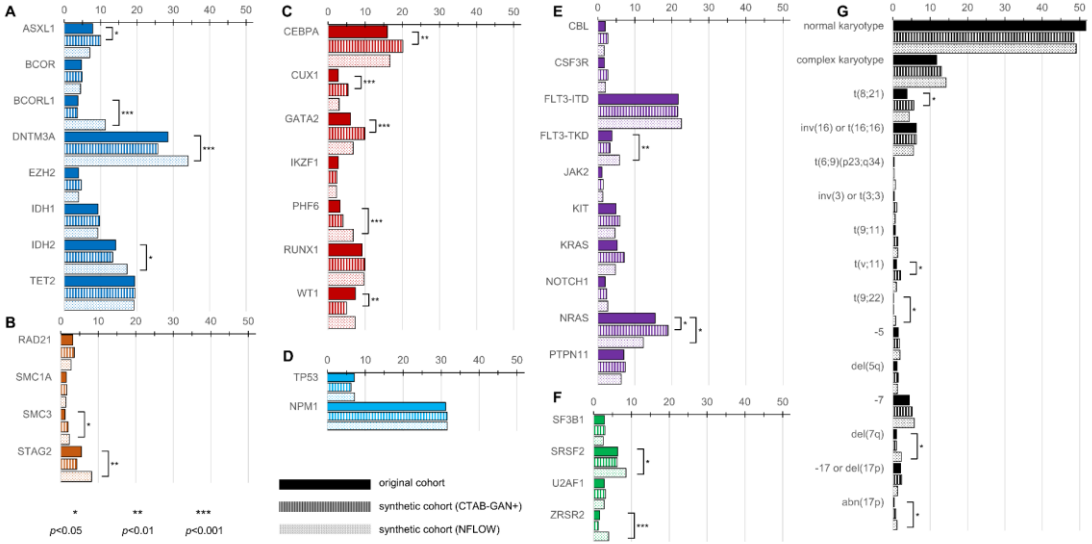
Echte Patienten

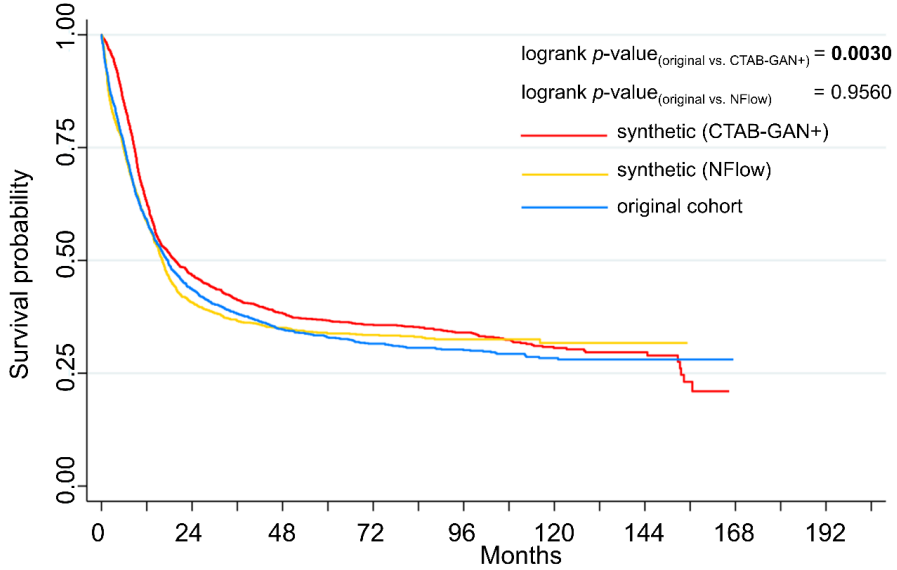
- Ethik
- Datenschutz
- teuer
- zeitaufwendig

Synthetische Patienten

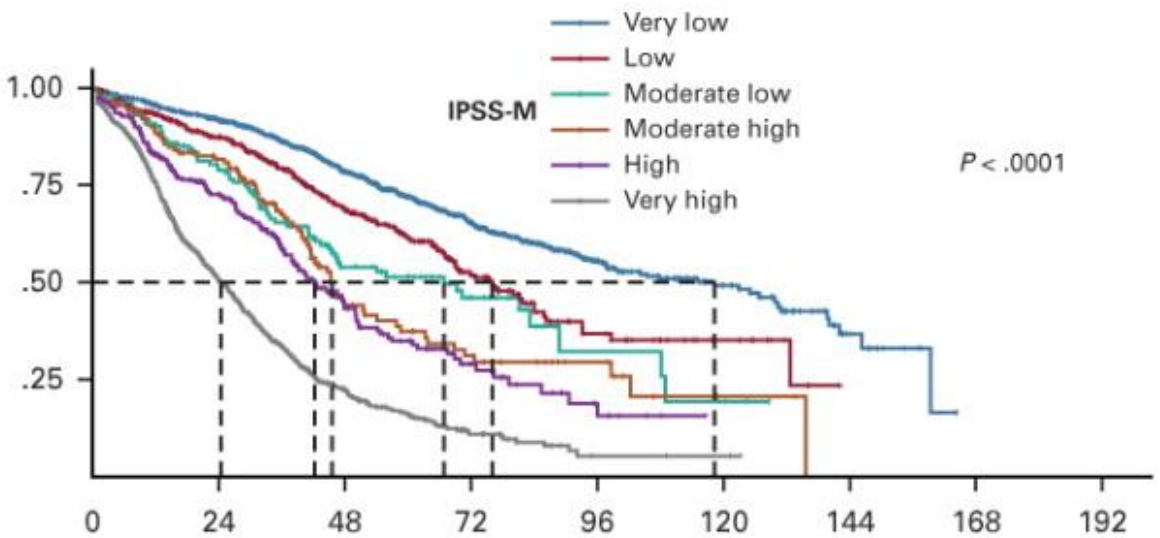
- anpassbar
- skalierbar
- schnell verfügbar
- preiswert

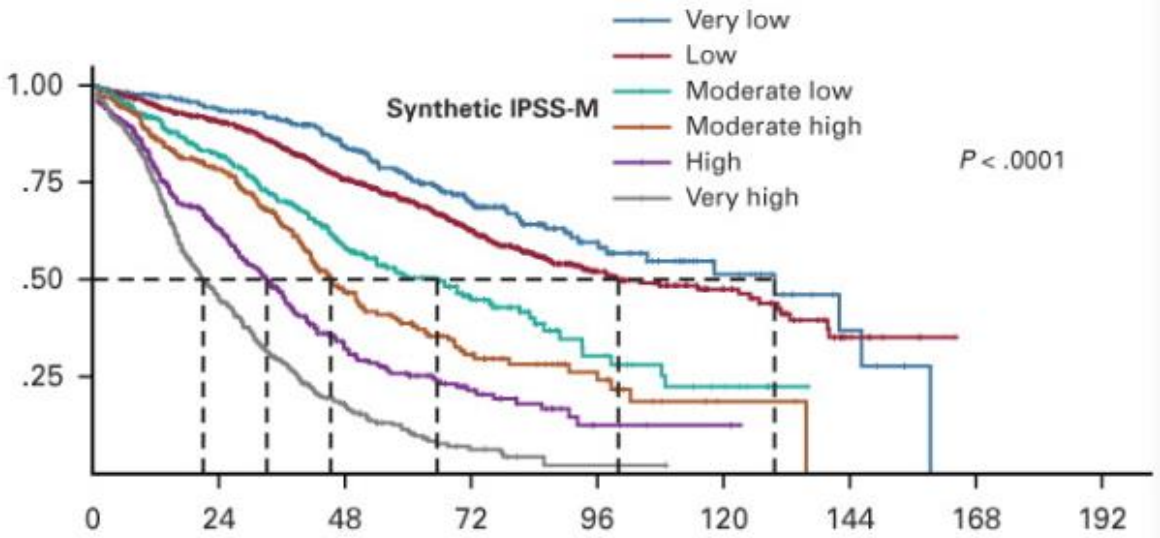
Ziel: synthetische Kontrollgruppen, schnellere und günstigere klinische Studien





Eckardt et al. Mimicking Clinical Trials with Synthetic Acute Myeloid Leukemia Patients Using Generative Artificial Intelligence. NPJ Digital Medicine 2024

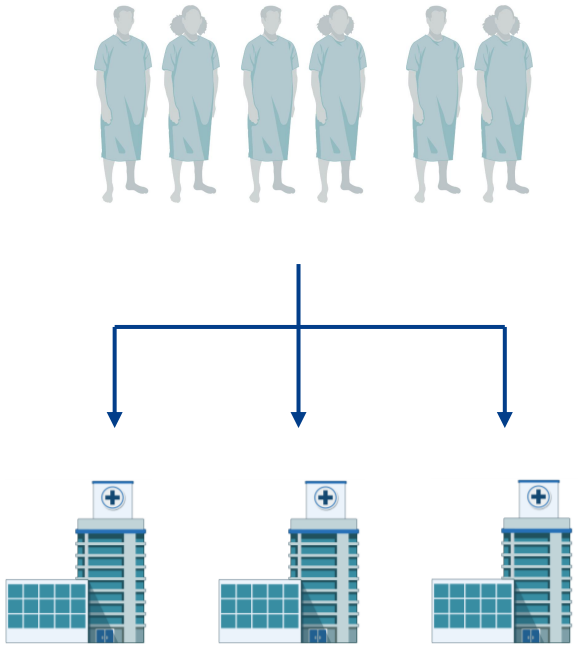




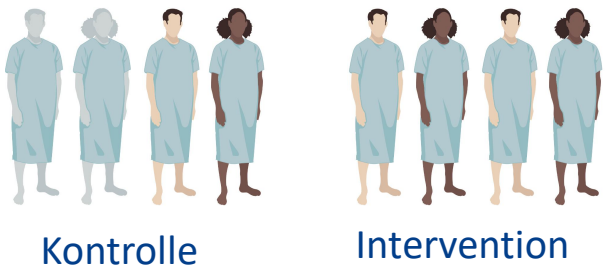
D'Amico et al. Synthetic Data Generation by Artificial Intelligence to Accelerate Research and Precision Medicine in Hematology, JCO Clinical Cancer Informatics, 2023

Synthetische Patientendaten: Anwendungsgebiete

Daten teilen

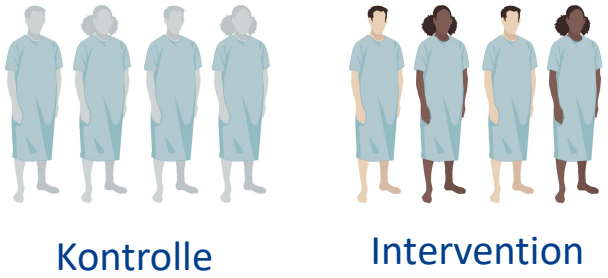


Kohorten vergrößern



Simulation klinischer Studien

Kontrollen ersetzen

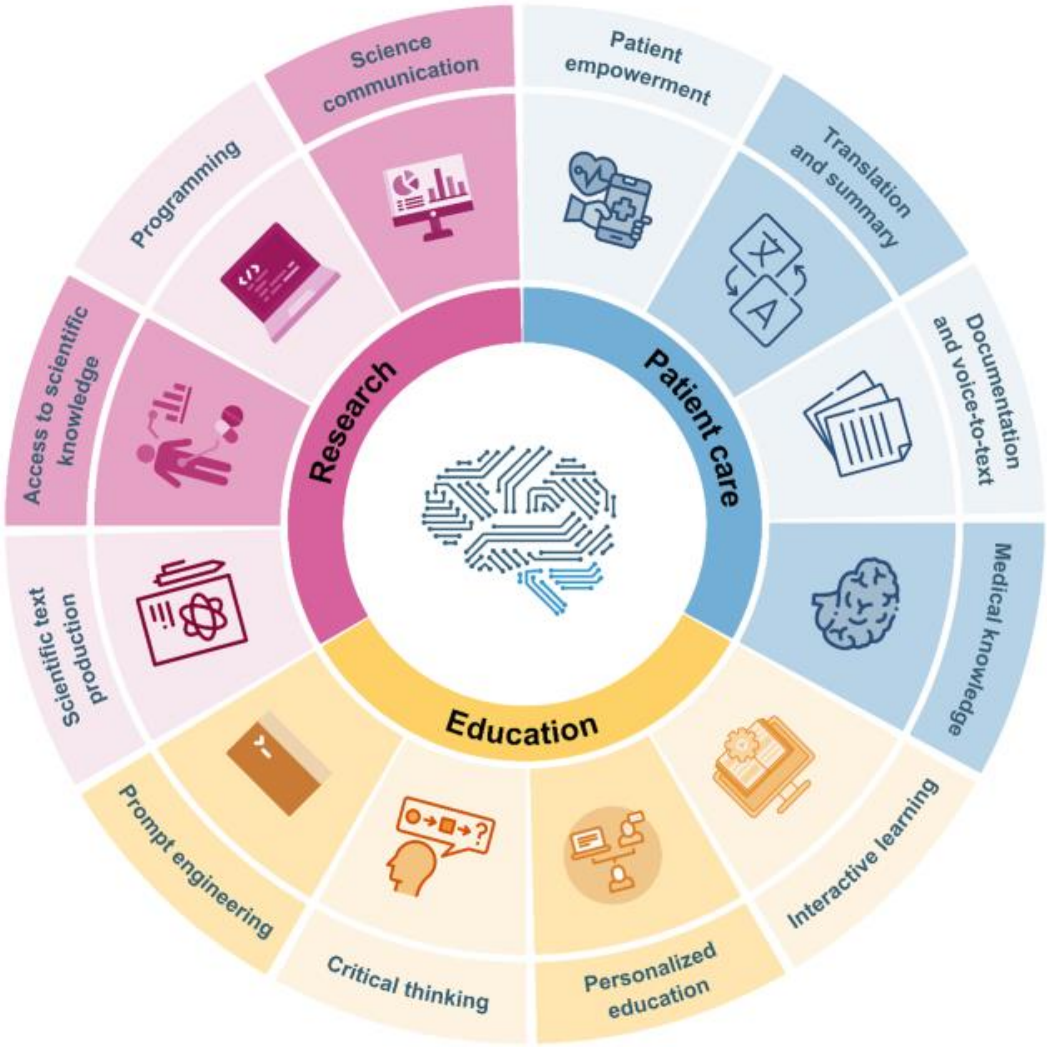


Synthetische Daten

- Bilderzeugung ✔
- Synthetische klinische Studien ✔

Large Language Models (LLMs)

- Textverarbeitung
- Multimodalität



Clusmann et al., The future landscape of large language models in medicine. *Communications Medicine*, 2023

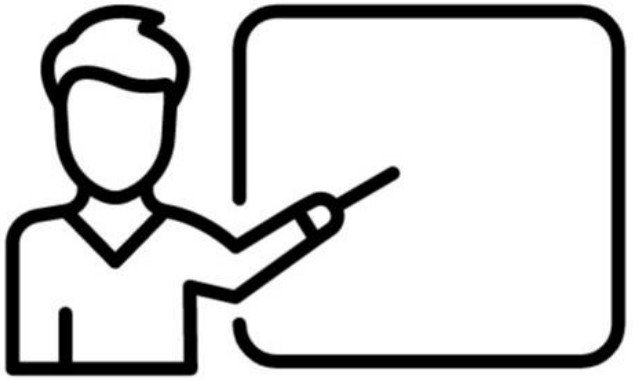
Wie funktioniert eigentlich ChatGPT?

Training

- Milliarden an Tokens
- Text, Bilder, Videos, Sound

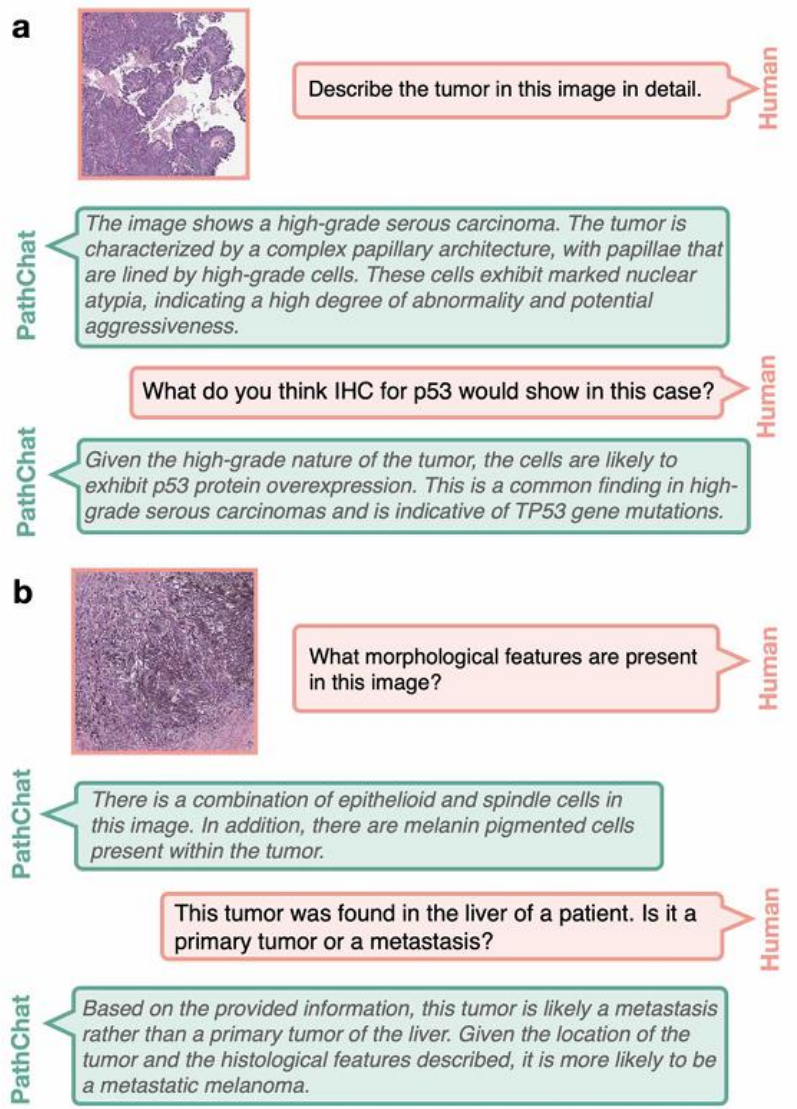
Fine-Tuning

- Spezialisierung, z.B. medizinische Texte
- Kontext-spezifisch

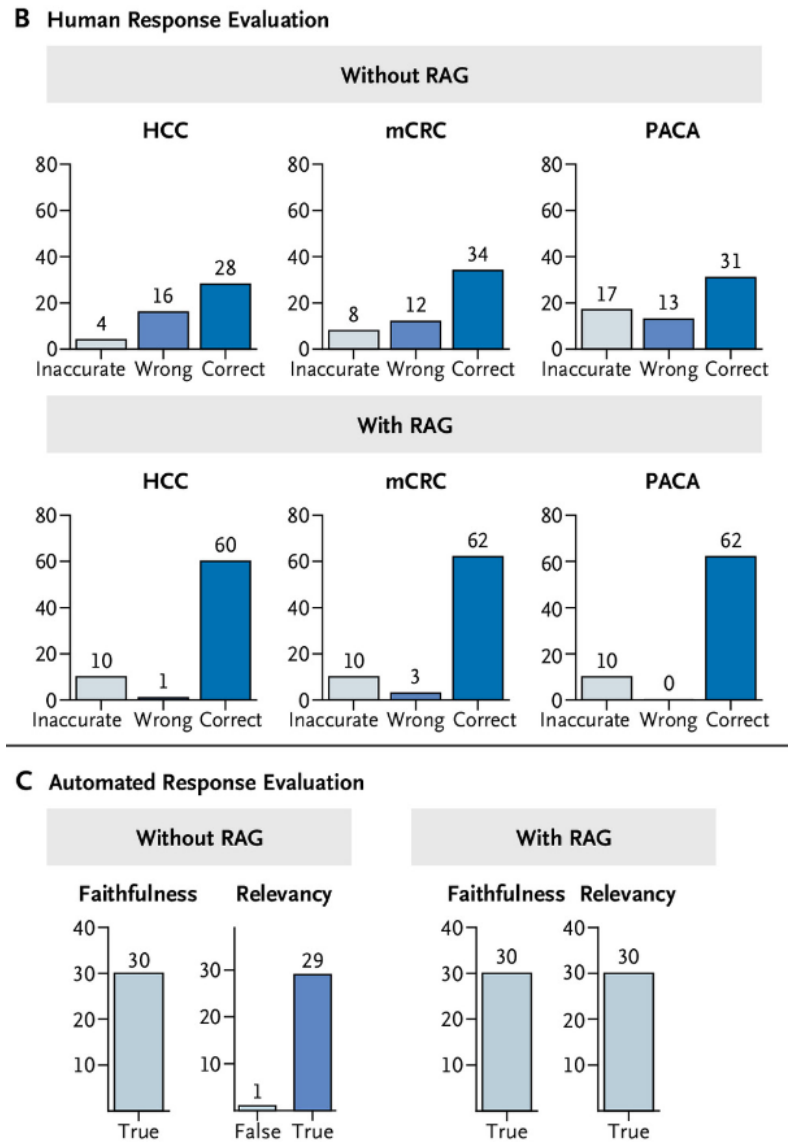


Reinforcement Learning with Human Feedback (RLHF)

- Feedback für Output
- interaktiv, kontinuierlich



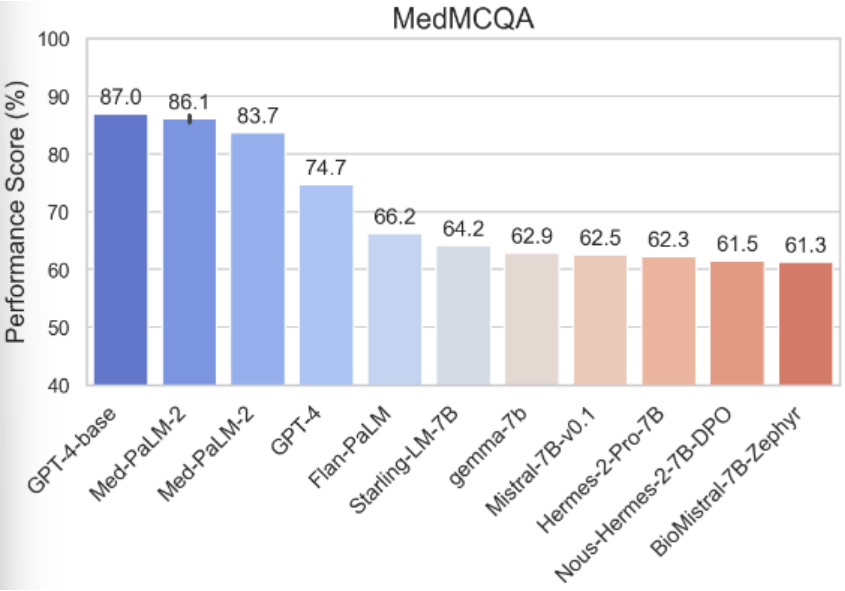
Ming et al, A Multimodal Generative AI Copilot for Human Pathology, Nature 2024



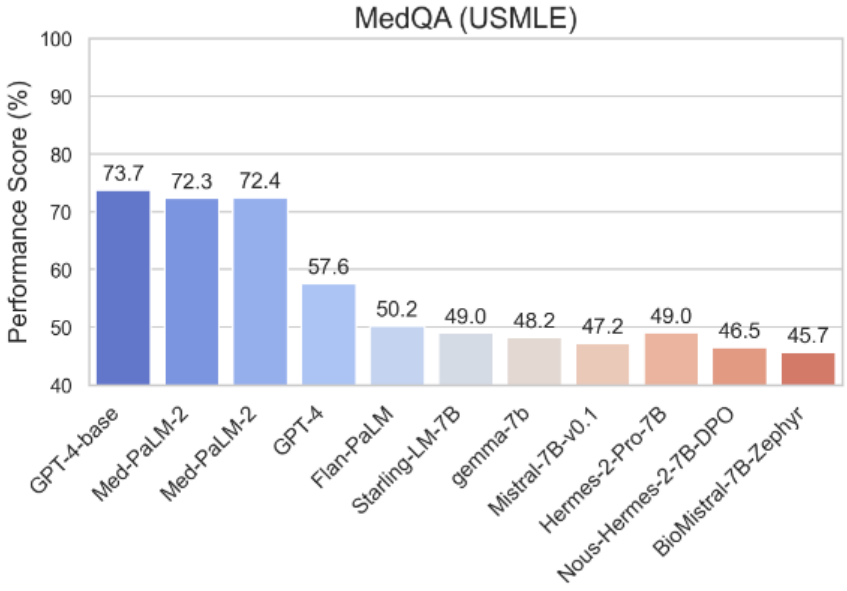
Ferber et al., GPT-4 for Information Retrieval and Comparison of Medical Oncology Guidelines, NEJM AI 2024

LLMs bestehen das amerikanische Staatsexamen…

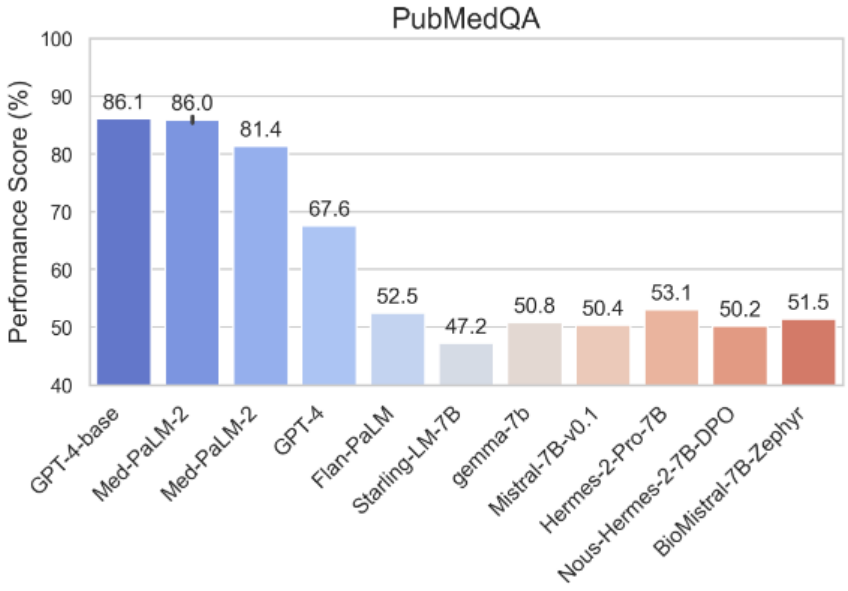
medical entrance exam questions



United States Medical Licensing Exam

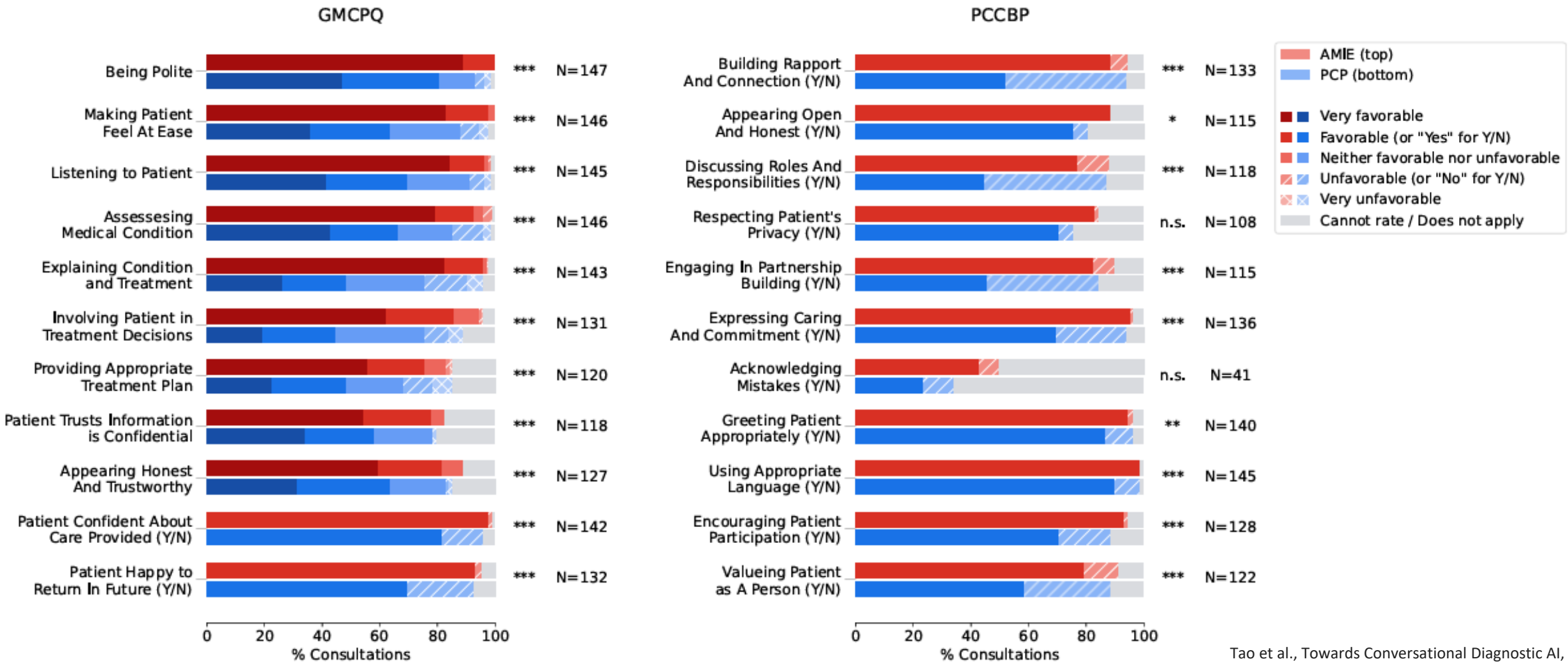


questions from PubMed abstracs



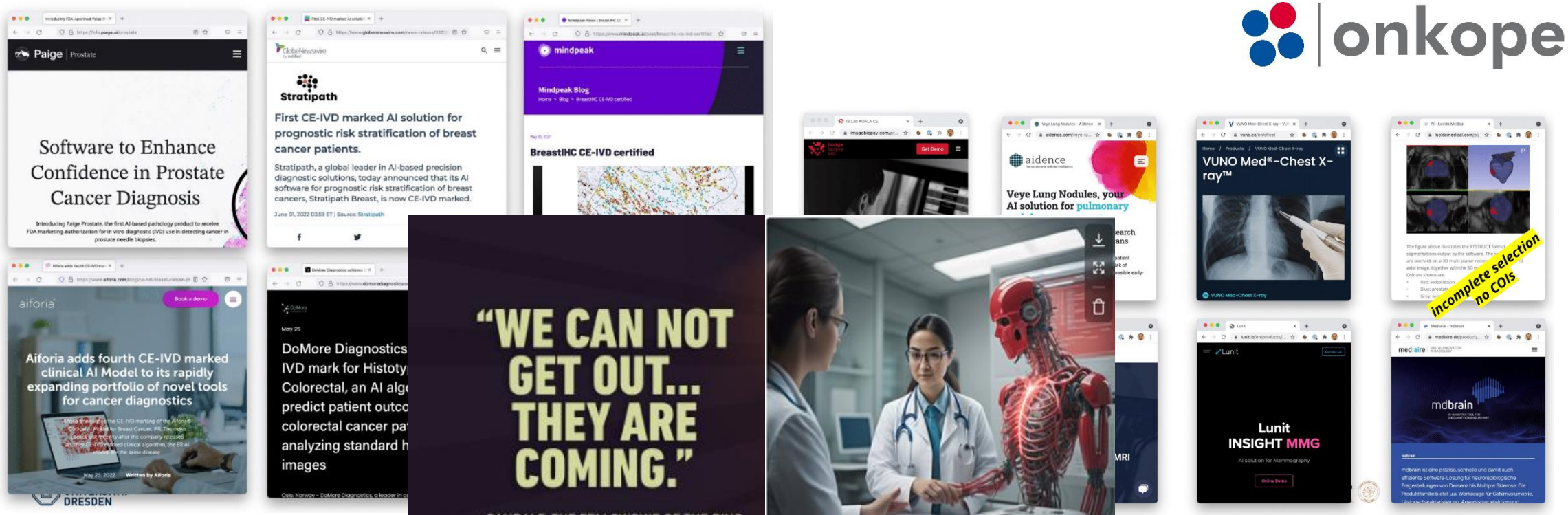
Hugging Face, The Open Medical-LLM Leaderboard: Benchmarking Large Language Models in Healthcare, https://huggingface.co/blog/leaderboard-medicalllm, 2024

…und sind netter zu Patienten



Tao et al., Towards Conversational Diagnostic AI, https://arxiv.org/abs/2401.05654v1, 2024

onkopedia



NEJM Group, the publisher of the *New England Journal of Medicine*, is planning a new journal, *NEJM AI*, to identify and evaluate state-of-the-art applications of artificial intelligence to clinical medicine.

More information.

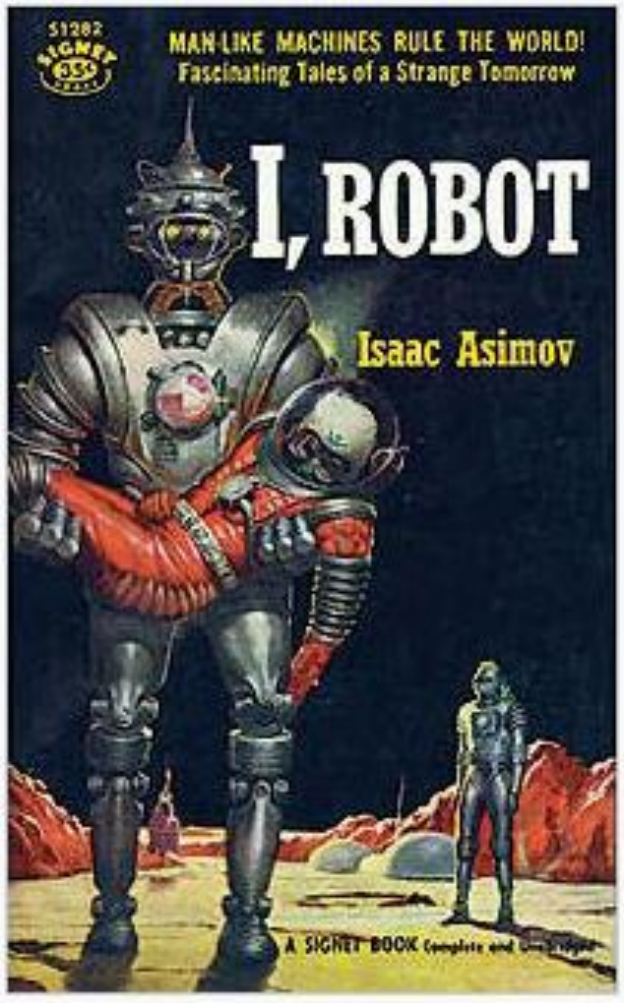
Ethische Aspekte

3 Laws of robotics (1942)

1. Ein Roboter darf keinen Menschen verletzen oder, durch Untätigkeit, zulassen, dass einem Menschen Schaden zugefügt wird.

2. Ein Roboter muss den ihm von Menschen gegebenen Befehlen gehorchen, es sei denn, solche Befehle würden mit dem ersten Gesetz in Konflikt stehen.

3. Ein Roboter muss seine eigene Existenz schützen, solange dieser Schutz nicht mit dem ersten oder zweiten Gesetz in Konflikt steht.



Probleme

- Selection bias/Verzerrung von Trainingsdaten: auf Basis welcher Daten sind die Modelle trainiert?
- Labeling: Korrektheit, Angemessenheit, (semantische) Robustheit von Daten/Kategorisierung
- Over-fitting: keine generelle Anwendbarkeit der Modelle
- Datenschutz: wofür werden gesammelte Daten genutzt (Gesichtserkennung, Persönlichkeitsprofile)
- Recht: «Algorithmen herbeigeführte Entscheidungen müssen gerichtlich überprüfbar sein» (1)
- Erklärbarkeit KI/Transparenz
- EU-Standards vs US vs China

1: »Mensch, Maschine, Moral – digitale Ethik, Algorithmen und künstliche Intelligenz“ (BVDW)

Bias in Trainingsdaten

"Everyone wanted this holy grail," one of the people said. "They literally wanted it to be an engine where I'm going to give you 100 resumes, it will spit out the top five, and we'll hire those."

But by 2015, the company realized its new system was not rating candidates for software developer jobs and other technical posts in a gender-neutral way.

That is because Amazon's computer models were trained to vet applicants by observing patterns in resumes submitted to the company over a 10-year period. Most came from men, a reflection of male dominance across the tech industry. (For a graphic on gender breakdowns in tech, see: tmsnrt.rs/2OfPWoD)

RESEARCH ARTICLE | NEUROSCIENCE

Illusory generalizability of clinical prediction models

ADAM M. CHEKROUD, MATT HAWRILENKO, HIERONIMUS LOHO, JULIA BONDAR, RALITZA GUEORGUIEVA, ALKOMIET HASAN, JOSEPH KAMBEITZ, PHILIP R. CORLETT, NIKOLAOS KOUTSOULERIS, [...], AND MARTIN PAULUS +2 authors Authors Info & Affiliations

SCIENCE • 11 Jan 2024 • Vol 383, Issue 6679 • pp. 164-167 • DOI: 10.1126/science.adg8538

Regulationsversuch

EU AI Act

Proposal for a

Regulation of the European Parliament and of the Council Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) and Amending Certain Union Legislative Acts

2021/0106 (COD)

European Commission

Risikobasierter Ansatz
Transparenz, Verantwortung, Nichtdiskriminierung
Geltungsbereiche und Fristen
Globale Auswirkungen

The four risk classes of the EU AI Act

Removal of Sam Altman from OpenAI

2 languages

Article Talk Read Edit View history Tools

From Wikipedia, the free encyclopedia

This article's lead section **may be too short to adequately summarize the key points**. Please consider expanding the lead to provide an accessible overview of all important aspects of the article. *(March 2024)*

On November 17, 2023, OpenAI's board of directors ousted co-founder and chief executive Sam Altman after the board had no confidence in his leadership. The removal was caused by concerns about his handling of artificial intelligence safety,[1][2] and allegations of abusive behavior.[3] Altman was reinstated on November 22 after pressure from employees and investors.[4]

Sam Altman
@sama

i loved my time at openai. it was transformative for me personally, and hopefully the world a little bit.

November 17, 2023[30]

Background [edit]

OpenAI [edit]

Main article: OpenAI

New innovations in technology are poised to play a large role in the country's social credit system. Artificial Intelligence (AI) facial recognition software is said to be currently utilized in tandem with over 200 million surveillance cameras in China.

Wer entscheidet?

Veranstaltungshinweis

DGHO DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HÄMATOLOGIE UND MEDIZINISCHE ONKOLOGIE
ÖGHO
SSMO SSOM SGMO
SGH+SSH

JAHRESTAGUNG

Jahrestagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizerischen Gesellschaften für Hämatologie und Medizinische Onkologie

www.jahrestagung-haematologie-onkologie.com

2024 BASEL

11.–14. Oktober

Freier Vortrag
2024-10-11, 13:30-15:00
Big Data und Digitale Medizin / Künstliche Intelligenz (KI) I

Vorsitz: Wiebke Rösler (Zürich, Schweiz)
Vorsitz: Jan-Niklas Eckardt (Dresden, Deutschland)

Wissenschaftliches Symposium
2024-10-12, 14:00-15:30
KI in der Medizin

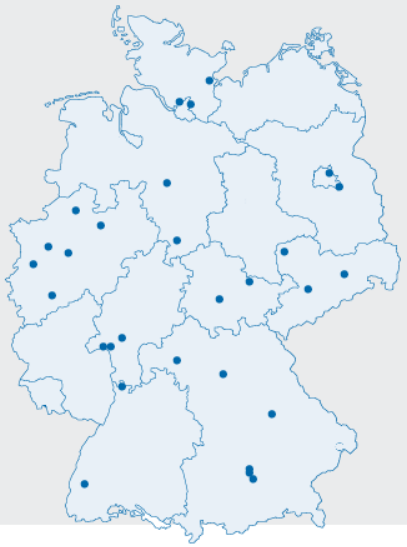
Vorsitz: Jakob Nikolas Kather (Dresden, Deutschland)
Vorsitz: Wiebke Rösler (Zürich, Schweiz)

Startseite → Arbeitskreise → H - K → Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz

Der Arbeitskreis Künstliche Intelligenz (KI) der DGHO wurde im Oktober 2022 auf der Jahrestagung in Wien gegründet. Gemeinsam setzen sich die Mitglieder zum Ziel, die Integration von Daten, Methoden und Ergebnissen der KI-Forschung in die Klinik, Forschung und Lehre der Hämatologie und Onkologie zu begleiten und zu fördern.
Die Mitglieder des Arbeitskreises beschäftigen sich sowohl mit klinischen als auch mit grundlagenwissenschaftlichen Fragestellungen. Die Forschungsschwerpunkte umfassen unter anderem maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz, Bildgebung und Genomik, sowie Biomarker in präklinischer und klinischer Forschung.
Der Arbeitskreis bietet eine Plattform für den Wissenstransfer und die Zusammenarbeit zwischen KI-Forschenden und Ärztinnen und Ärzten. Darüber hinaus soll er als Ansprechpartner für Politik, Industrie und Gesellschaft fungieren und die Interessen der deutschen Hämatologie/Onkologie-Gemeinschaft in nationalen und internationalen Gremien vertreten.

Zum Aufnahmeantrag



Künstliche Intelligenz
Vorsitzender

Prof. Dr. Jakob Nikolas Kather
TU Dresden
Else Kröner Fresenius Zentrum (EKFZ)
für Digitale Gesundheit
Fetscherstr. 74
01307 Dresden

ki@dgho.de

Künstliche Intelligenz
Vorsitzende

Dr. med. Wiebke Rösler
Universitätsspital Zürich
Klinik für Medizinische Onkologie und Hämatologie
Rämistr. 100
8091 Zürich

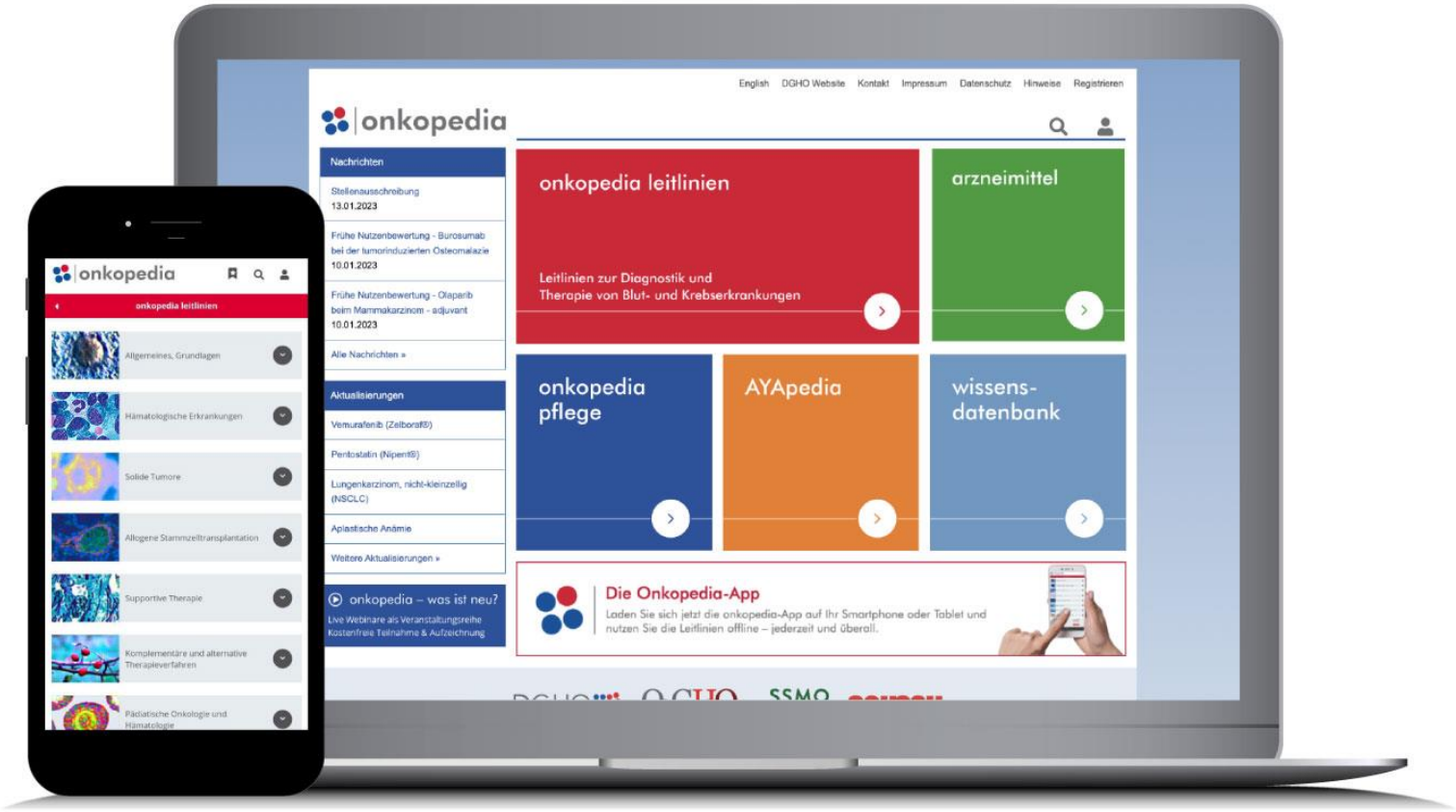
ki@dgho.de

onkopedia

Das Leitlinienportal

Online und als App

www.onkopedia.com



DGHO
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HÄMATOLOGIE UND MEDIZINISCHE ONKOLOGIE

DGHO-Mitglied werden - für vollen Zugriff auf alle Onkopedia-Inhalte

www.dgho.de/mitglied-werden