



KASSENÄRZTLICHE
BUNDESVEREINIGUNG

ÜBER DEN UMGANG MIT INNOVATION

POTENZIALE, CHANCEN UND RISIKEN VON KI IN DER
AMBULANTEN VERSORGUNG

KBV-HERBSTTAGUNG 15.10.2024

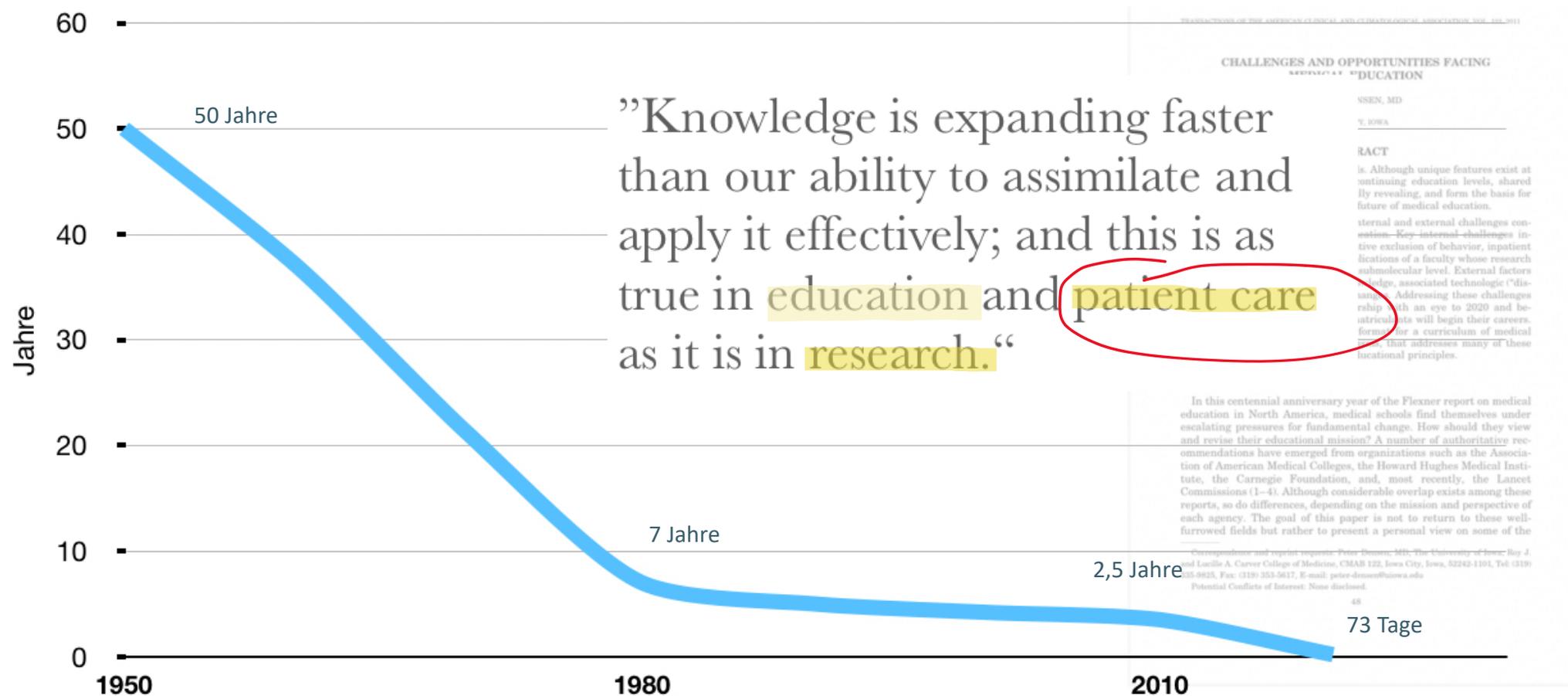
DR. PHILIPP STACHWITZ
LEITER STABSBEREICH DIGITALISIERUNG, KBV



Disclaimer

Die nachfolgenden Folien können Spuren von künstlicher Intelligenz enthalten.

Verdopplungszeit des medizinischen Wissens



nach: Densen P. Challenges and opportunities facing medical education. Trans Am Clin Climatol Assoc. 2011;122:48-58

KI Definitionen

Künstliche Intelligenz ist die Eigenschaft eines IT-Systems, »mensenähnliche«, intelligente Verhaltensweisen zu zeigen.

(Bitkom, DFKI)



Künstliche Intelligenz ist die Fähigkeit einer Maschine, menschliche Fähigkeiten wie logisches Denken, Lernen, Planen und Kreativität zu imitieren.

(Europäisches Parlament)



Unter künstlicher Intelligenz (KI) verstehen wir Technologien, die menschliche Fähigkeiten im Sehen, Hören, Analysieren, Entscheiden und Handeln ergänzen und stärken.

(Microsoft Corp.)



Die künstliche Intelligenz [...] ist ein Teilgebiet der Informatik, welches sich mit der Erforschung von Mechanismen des intelligenten menschlichen Verhaltens befasst [...].

(Spektrum der Wissenschaft, Lexikon der Neurowissenschaften)



Artificial Intelligence – die Geschichte des Begriffs

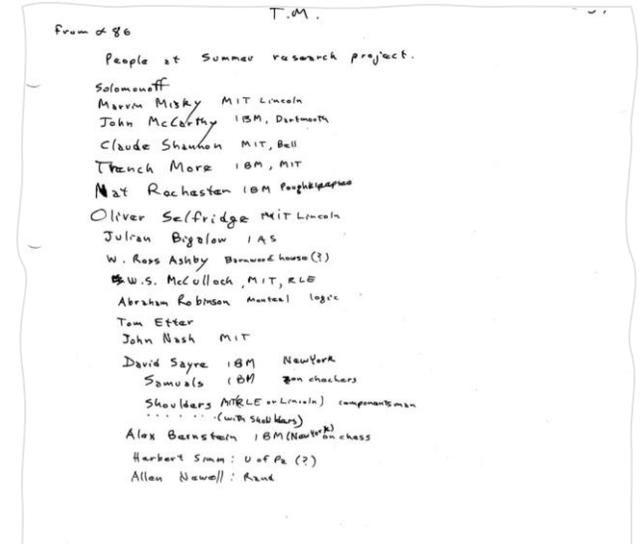
Dartmouth Workshop on AI

1955 stellte **John McCarthy** (1927-2011) einen Förderantrag an die Rockefeller Foundation für die Dartmouth Summer Conference on Artificial Intelligence:

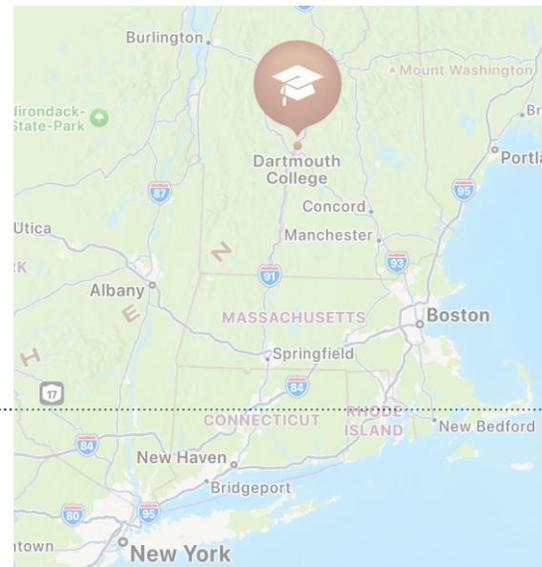
*"An attempt will be made to find how to make **machines** use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for **humans**, and improve themselves."*

John McCarthy gilt als Erfinder des Begriffs, die **Dartmouth Conference** als **Geburtsstunde** der *Künstlichen Intelligenz* als Forschungsgebiet.

An ihr nahmen im Sommer **1956** über acht Wochen zeitweise bis zu 20 Wissenschaftler teil.



- | | |
|------------------------|------------------------|
| John McCarthy* | Abraham Robinson |
| Ray Solomonoff* | Tom Etter |
| Marvin Minsky* | John Nash |
| Claude Shannon* | David Sayre |
| Trenchard More | Arthur Samuel |
| Nathaniel Rochester* | Kenneth R. Shoulders |
| Oliver Selfridge | "..... with Shoulders" |
| Julian Bigelow | Alex Bernstein |
| W. Ross Ashby | Herbert Simon |
| W.S. McCulloch | Allen Newell |



Also, was ist KI denn nun?!

Am ehesten wohl: *Wenn Maschinen sich verhalten, wie Menschen.*

Artificial intelligence (AI), in its broadest sense, is intelligence exhibited by machines, particularly computer systems.

Wikipedia (engl.)

KI ... imitiert menschliche Intelligenz

(Fraunhofer Institut für kognitive Systeme, IKS)

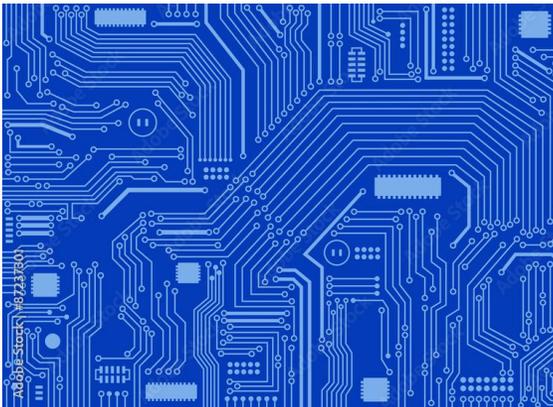
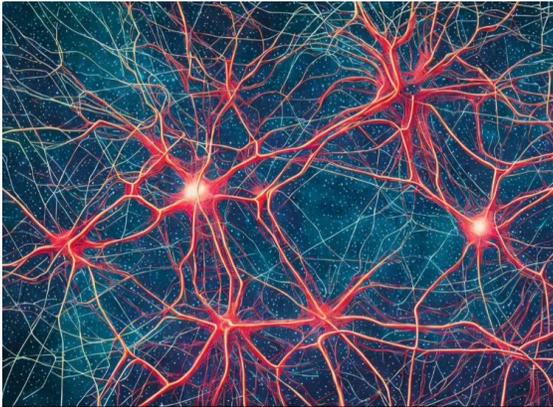
Merkmale

- **Interaktion** mit Umgebung/Umwelt
- verarbeitet **unbekannte Daten**
- Fähigkeit zur **Problemlösung** → „daraus etwas machen“
- Daten **sortieren & Muster** erkennen
- kann **Ziele** erreichen
- Kann (selbst) **Lernen** & sich verbessern

Diese Intelligenz kann auf programmierten Abläufen basieren oder durch maschinelles Lernen erzeugt werden.

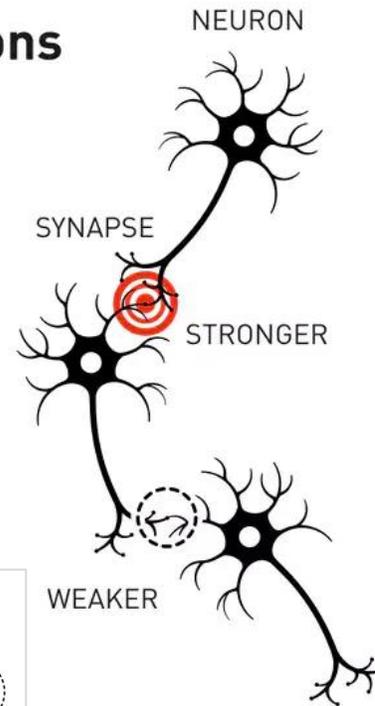
(Fraunhofer Institut für kognitive Systeme, IKS)

(Künstliche) Neuronale Netze – Maschinelles Lernen

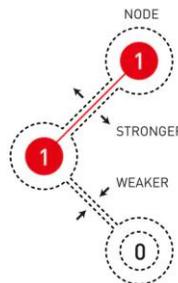


Natural and artificial neurons

The brain's neural network is built from living cells, neurons, with advanced internal machinery. They can send signals to each other through the synapses. When we learn things, the connections between some neurons gets stronger, while others get weaker.



Artificial neural networks are built from nodes that are coded with a value. The nodes are connected to each other and, when the network is trained, the connections between nodes that are active at the same time get stronger, otherwise they get weaker.



©Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences

heise online
<https://www.heise.de/news/Physik-Nobelpreis-2024-fuer-maschinelles-Lernen-9971642.html>

Maschinelles Lernen unterscheidet sich grundlegend von der Funktionsweise üblicher Software. Während diese Informationen entsprechend eines vorgegebenen Rezeptes verarbeitet werden, lernt beim maschinellen Lernen ein Computer mithilfe von Beispielen.

Obwohl Computer selbst nicht denken können, können sie menschliche Fähigkeiten wie Denken und Lernen imitieren.

Aber: Auch programmierte Abläufe können (künstlich) intelligent sein!

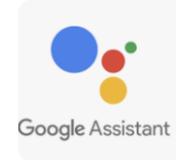
Wir sind längst umgeben von KI...



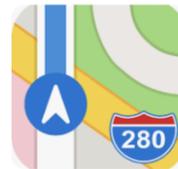
Suchmaschinen



Empfehlungs-
algorithmen



Spracherkennung &
Übersetzung



Google Maps



Navigation &
Autonomes Fahren



Generative &
kreative KI

Potenziale & Chancen – was KI kann

› Datenanalyse und Mustererkennung

Fähigkeit, große Datenmengen zu analysieren und Muster zu erkennen, die für Menschen schwer zu erkennen wären.

› Automatisierung

Automatisierung von Aufgaben, die wiederkehrend oder zeitaufwändig sind, wie z.B. Bildbearbeitung oder Datenverarbeitung.

› (Maschinelles) Lernen

Selbstständiges Lernen aus Daten und Verbesserung der eigenen Leistung ohne explizite Programmierung.

› Sprachverarbeitung

Verständnis und Generierung von menschlicher Sprache, z.B. für Chatbots oder automatische Übersetzungen.

› Bild- und (Hand)Schrifterkennung

Erkennung von Objekten in Bildern und Erkennen sowie Verarbeitung von handgeschriebenen Zeichen und Texten.

› Entscheidungsunterstützung

Unterstützung bei der Entscheidungsfindung durch Simulation verschiedener Szenarien und deren Ergebnisse.

› Vorhersagen

Erstellung von Prognosen basierend auf historischen Daten, z.B. für die Frühzeitige Detektion von Erkrankungen bzw. deren Exacerbation

› Robotik und Steuerung

Einsatz in Robotern, um physische Aufgaben auszuführen, z.B. in der Produktion oder Logistik.

› Personalisierung

Anpassung von Inhalten und Empfehlungen an individuelle Nutzerbedürfnisse, z.B. in der Medizin bei medikamentösen Therapien / Therapieplanungen.

› Problemlösung und Optimierung

Analyse komplexer Probleme und Suche nach optimalen Lösungen, z.B. in der Routenplanung oder Ressourcenverteilung.

Potenziale & Chancen – Medizin & Administration

› Datenanalyse und Mustererkennung

Fähigkeit
Mensch

Radiologie, Sonographie, Endoskopie, EKG, EEG...

› Automatisierung

Automatisierung
z.B. Bildbearbeitung

Anträge, Routineanfragen beantworten...

› (Maschinelles) Lernen

Selbstständiges Lernen aus Daten und Verbesserung der eigenen Leistung ohne

z.B. Arztbriefschreibung lernen mit vorhandenen Daten

› Sprachverarbeitung

Verständnis und Generierung
automatische Übersetzung

Telefonassistenten, Interaktive Chatbots

› Bild- und (Hand)Schrifterkennung

Erkennung von Objekten in Bildern und Erkennen sowie Verarbeitung von
handgeschriebenen Zeichen und Texten.

Analyse von Handschrift

› Entscheidungsunterstützung

Unterstützung bei der
Szenarien und deren

Arzneimittel-Interaktionen...

› Vorhersagen

Erstellung von Prognosen
Detektion von

Herz-, Niereninsuffizienz, COPD, Depression...

› Robotik und Steuerung

Einsatz
oder

Closed Loop Insulin-Therapie "Artificial Pancreas"

› Personalisierung

Anpassung
in der

LL Therapieplanung (Onkologie, Rheumatologie...)

› Problemlösung und Optimierung

Analyse komplexer Probleme und Suche nach optimalen Lösungen, z.B. in der
Routenplanung oder Ressourcenverteilung.

KI – längst in der Medizin im Einsatz

› Datenanalyse und Mustererkennung

Fähigkeit, große Datenmengen zu analysieren und Muster zu erkennen, die für Menschen schwer zu erkennen wären.

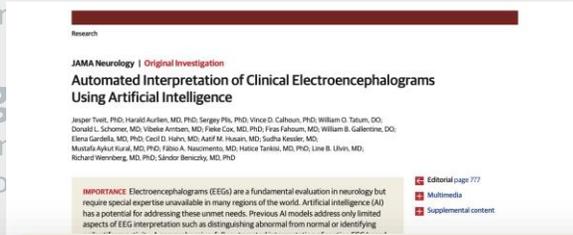
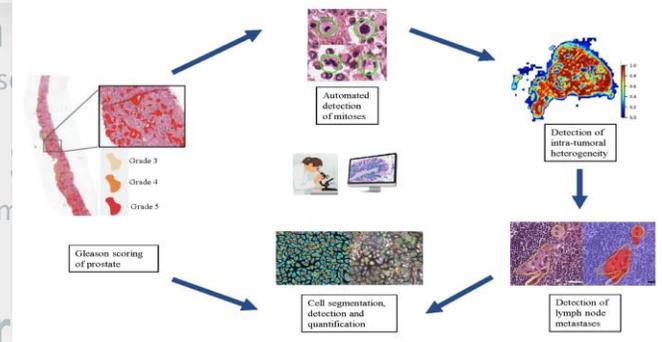
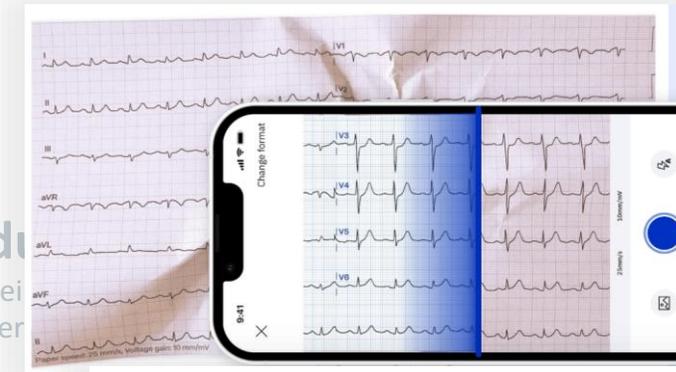
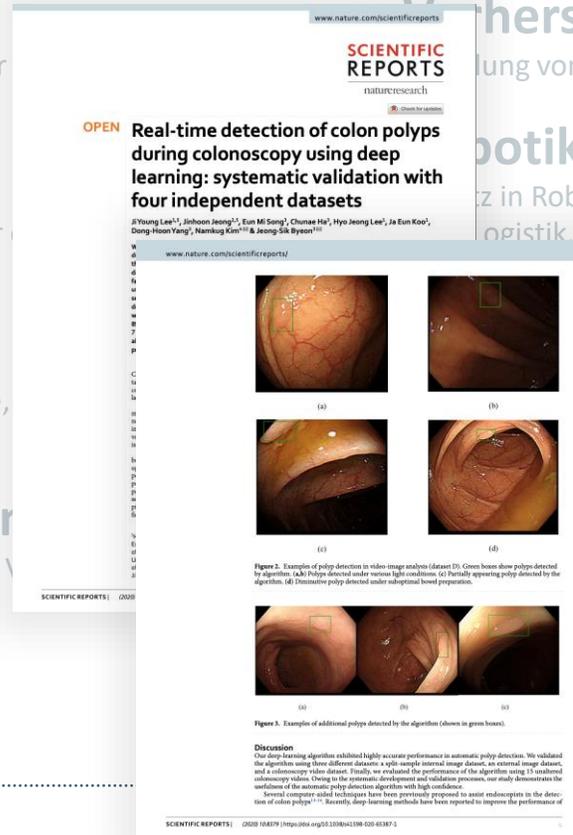
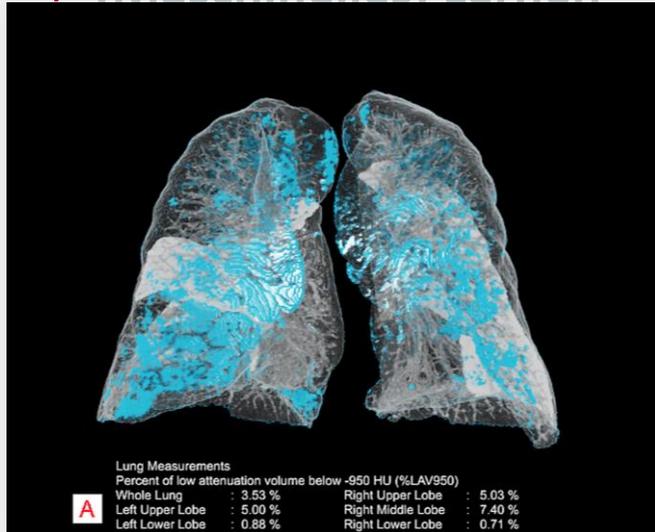
› Entscheidungsunterstützung

Unterstützung bei der Analyse von Szenarien und der

› Automatisierung

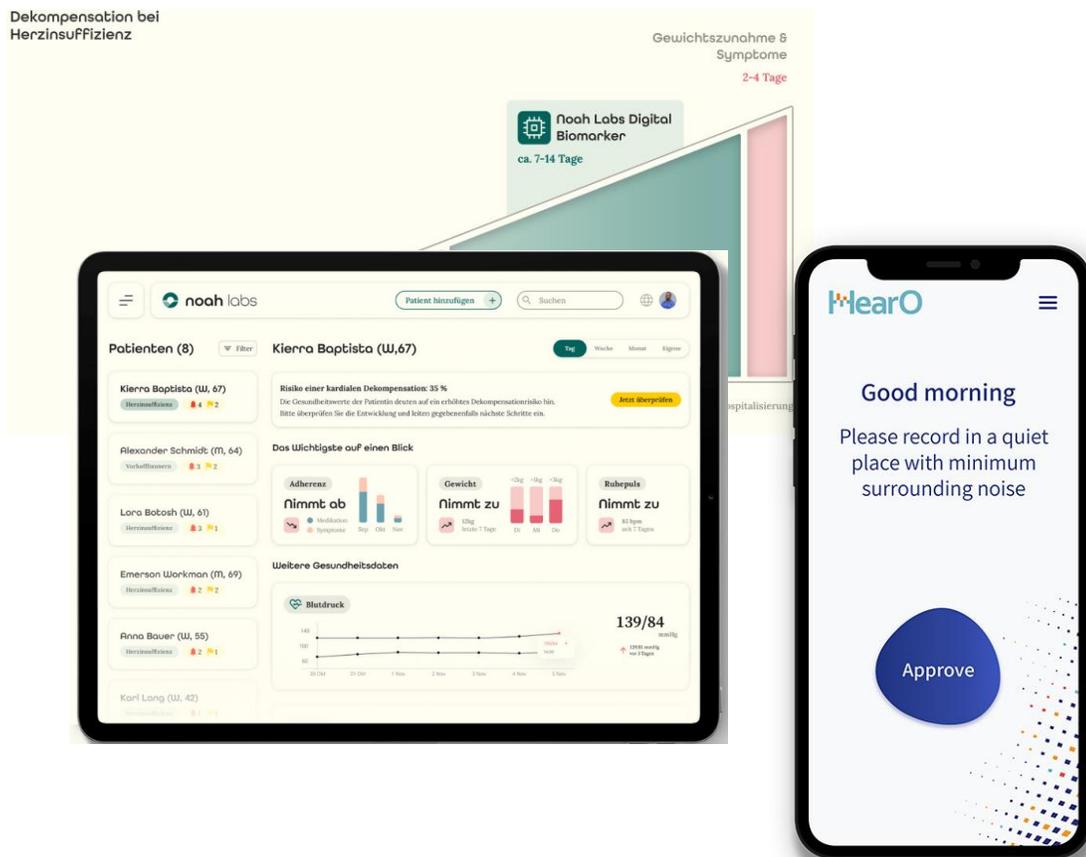
Automatisierung von Aufgaben, die wiederkehrend oder z.B. Bildbearbeitung oder Datenverarbeitung.

› (Maschinelles) Lernen



CONCLUSIONS AND RELEVANCE In this study, SCORE-AI achieved human expert level performance in fully automated interpretation of routine EEGs. Application of SCORE-AI may improve diagnosis and patient care in underserved areas and improve efficiency and consistency in specialized epilepsy centers.

"Digitale Biomarker" zur Früherkennung von Erkrankung(sverläuf)en



- › Analyse von aufgezeichneten Vitalparametern (u.a. Stimme) als "digitale Biomarker"
- › Veränderungen können frühzeitig erkannt werden
- › Reduktion der Anzahl von Falsch-Positiven Benachrichtigungen
- › Kardiale Dekompensation bereits 7 bis 14 Tage im Voraus erkennbar

Quellen: <https://www.noah-labs.com/>, <https://www.cordio-med.com>

Sonographie sehr klein und "AI-guided" – gut für ambulante Settings



- › KI hilft bei der Führung der Sonden
- › KI "simuliert" verschiedene Schallköpfe
- › Scans der Sonden werden in Echtzeit an mobile Endgeräte (Smartphones, Tablets) übertragen
- › Point-of-Care:
- › Praxen
- › Hausbesuche / Notfallmedizin

Quelle: <https://www.butterflynetwork.com/int/de-de/>

Spracherkennung & -verarbeitung für Arztpraxen

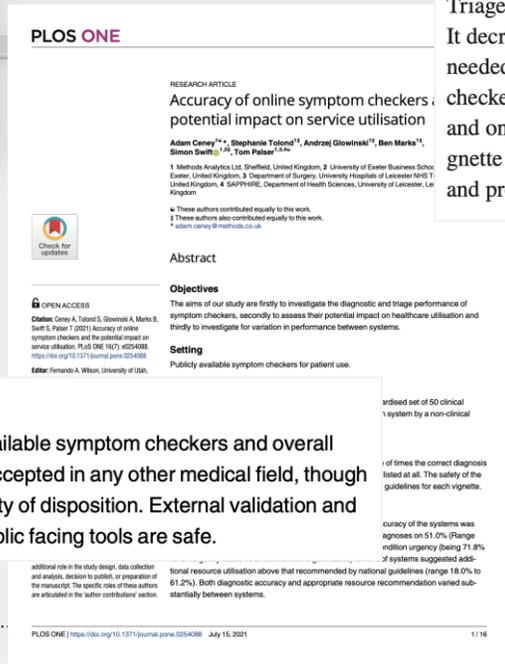
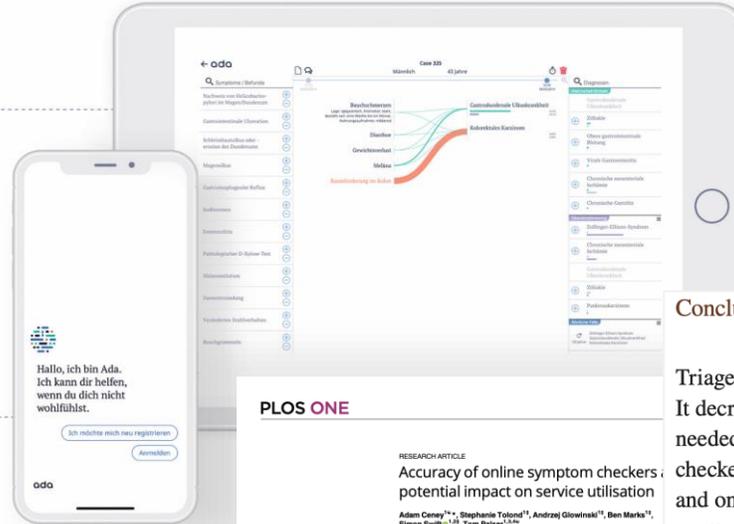
Hallo, hier der digitale Telefonassistent Aaron.
Wie kann ich Ihnen helfen?



- › Sprachassistenzsysteme für Telefonaanrufe
- › Spracherkennung & Dialogfähigkeit
- › Entlasten das Personal
- › Schaffen Ruhe in der Praxis
- › Letztverantwortung beim Menschen! → z.B. keine automatisierte Rezeptbestellung

Quelle: <https://www.noah-labs.com/>

Entscheidungsunterstützung – Laien und Professionals



Conclusions

Triage performance of symptom checkers has, on average, not improved over the course of 5 years. It decreased in 2 use cases (advice on when emergency care is required and when no health care is needed for the moment). However, triage capability varies widely within the sample of symptom checkers. Whether it is beneficial to seek advice from symptom checkers depends on the app chosen and on the specific question to be answered. Future research should develop resources (eg, case vignette repositories) to audit the capabilities of symptom checkers continuously and independently and provide guidance on when and to whom they should be recommended.



(Selbst-)Einschätzung und Patientensteuerung

Für ganze
Gesundheits-
systeme

Für Arztpraxen /
Praxisverbünde

Der Patientenservice
116117
Die Nummer mit den Eifen

Startseite | Patientennavi

Wie alt ist die betroffene Person?
Männlich
50-65-jährig

Besteht eine unmittelbar lebensbedrohliche Situation oder die Befürchtung einer bleibenden Gesundheitsschädigung?
Neuerdings schwere Atemnot

Bekommt die betroffene Person jetzt genug Luft?
Bekommt genug Luft

Reagiert die betroffene Person so wie normalerweise, wenn sie angesprochen wird?
Reagiert normal

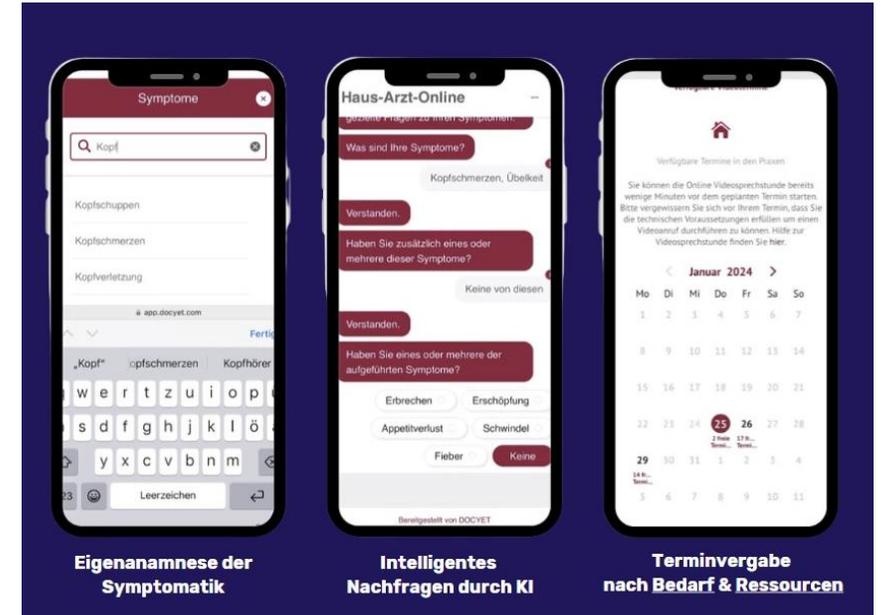
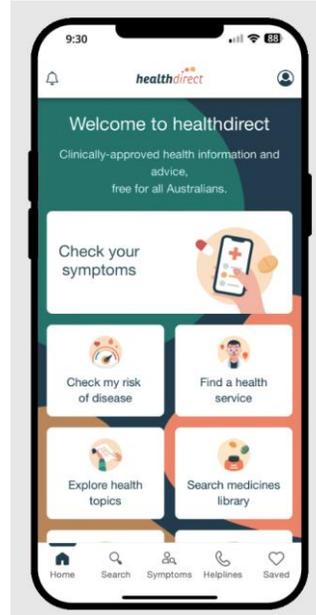
Liegen jetzt neue Herz-Kreislauf-Beschwerden vor?
Neue Herz-Kreislauf-Beschwerden

10623 Berlin Charlottenburg

Mit Start der Selbsteinschätzung bestätige ich, dass ich mit den Nutzungsbedingungen einverstanden bin.

Selbsteinschätzung starten

Weitere Informationen



White-Label-Lösung von BaWü bis Australien

Zwei große Risiken / Herausforderungen für den praktischen Einsatz

Ergebnisse richtig?

Falsch positiv?

Implementierung
"Out of the box"?

Halluzinieren &
Konfabulieren

Falsch negativ?

Mit den richtigen
Daten trainiert?

Verständnis der
Funktionsweise

Mit wessen
Daten trainiert?

Benötigte
"Rechenpower"!

Datenschutz / Privacy

Hybrid-
Implementierung

Cloud Technologie

Wird KI die Kontrolle übernehmen?

SPIEGEL Wissenschaft

Forschung für künstliche Intelligenz

Nobelpreis für Physik geht an Wegbereiter für maschinelles Lernen

Die Schwedische Akademie der Wissenschaften zeichnet John Hopfield und Geoffrey Hinton mit dem Physik-Nobelpreis aus. Mit ihrer Arbeit haben die beiden Forscher die Grundlagen für moderne KI-Technologie gelegt.

08.10.2024, 14.43 Uhr

3 Min



Nobelpreisträger John Hopfield und Geoffrey Hinton Illustration: Niklas Elmehed / Nobel Prize Outreach

Geoffrey Hinton:

Wir alle können bald einen Hausarzt haben, der schon 100 Millionen Patienten und ihre Krankheiten gesehen hat, der sich alles über sie merkt und ihr ganzes Genom kennt. Und das ist sehr gut.

...

Es gibt viele Gründe für die Annahme, dass KI außer Kontrolle geraten könnte.



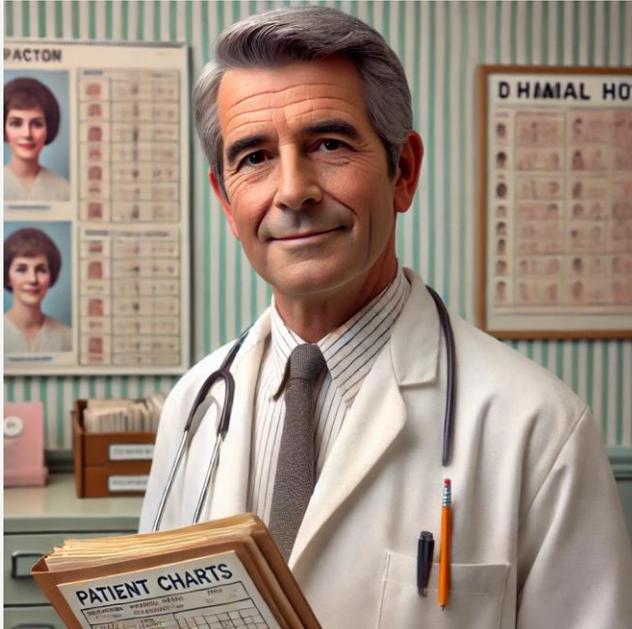
Yuval Noah Harari:

AI is not a tool, AI is an agent.

...

I translate AI as „Alien Intelligence“

Werden Ärzte durch KI ersetzt?



Wahrscheinlich werden Ärzte nicht durch KI ersetzt...



...sondern durch Ärztinnen & Ärzte die KI einsetzen.

***Wir sind
für Sie nah.***

rettet-die-praxen.de