



Digitale Transformation: Stand heute und Zukunftsideen

Wirkung für künftige Versorgungsformen und für den betrieblichen Alltag

Prof. Dr. Sang-Il Kim

► Berner Fachhochschule | Medizininformatik || Haute école spécialisée bernoise | Informatique médicale



RETURN TO SCA

ENGINE COVER

Einstiegsfrage

- ▶ Was verstehen sie unter
«Digitale Transformation im Gesundheitswesen»?

Antwort von Google Gemini AI

Kernaspekte der digitalen Transformation im Gesundheitswesen:

- **Vernetzung und Interoperabilität:** alle Infos jederzeit zur Hand für alle
- **E-Health-Anwendungen:** Telemedizin, Apps, EPAs
- **Datenanalyse und Künstliche Intelligenz (KI):** Big Data, personalisierte Medizin, mehr Effizienz, mehr Sicherheit
- **Prozessoptimierung:** z.B. Admin-Tasks

Robotik wird nicht erwähnt!

Antwort von Google Gemini AI

Ziele der digitalen Transformation im Gesundheitswesen:

- Verbesserung der Patientenversorgung und -sicherheit.
 - Effizienzsteigerung und Kostensenkung im Gesundheitswesen.
 - Förderung von personalisierter Medizin.
 - **Verbesserung der Gesundheitskompetenz der Bevölkerung.**
 - **Verbesserung der Zugänglichkeit zum Gesundheitswesen, besonders in ländlichen Gebieten.**
- ▶ Die Digitale Transformation wird in der Schweiz durch das Programm „Digisanté“ des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) vorangetrieben. Dieses Programm hat sich zum Ziel gesetzt, den Rückstand der Schweiz in der Digitalisierung des Gesundheitswesens aufzuholen.

Wie stellt KI sich die Zukunft vor?



Quelle: Bing Image Creator

BFH | Medical Informatics; I4MI Institute for Medical Informatics

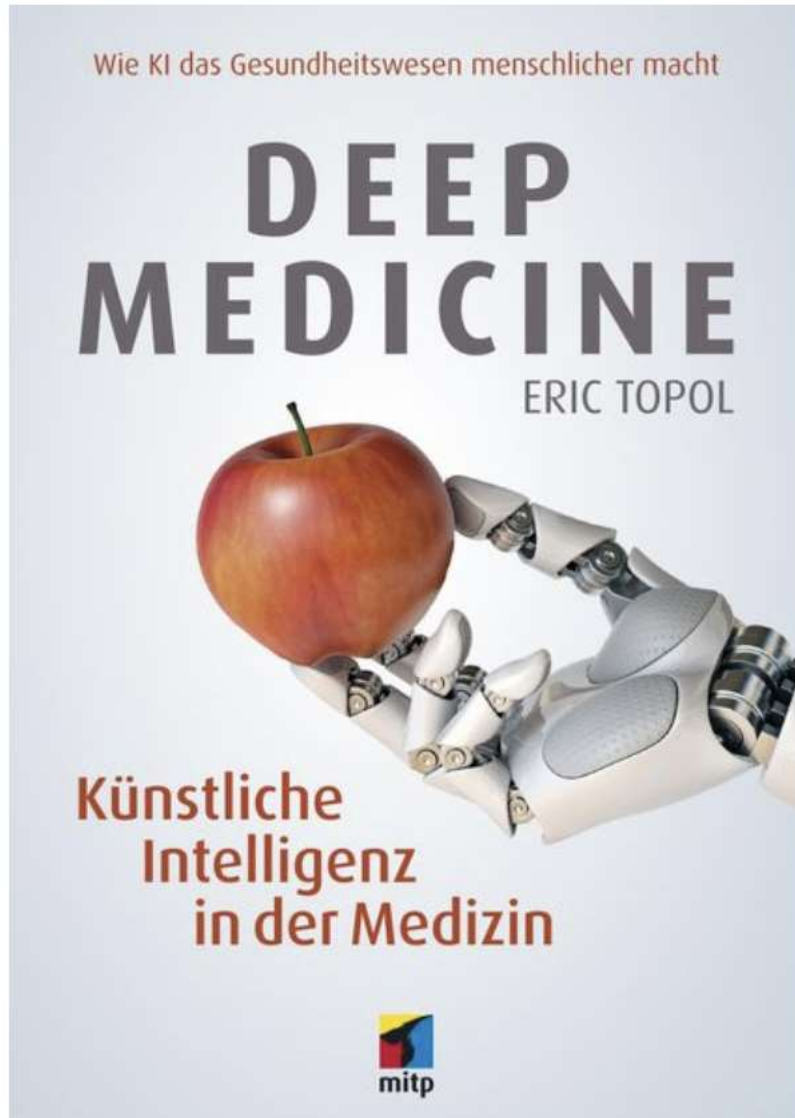
Oder so?



Quelle: Bing Image Creator

BFH | Medical Informatics; I4MI Institute for Medical Informatics

Eric Topol: Deep Medicine



Stellen sie sich eine Ärztin vor, die in nur zwei Minuten alle Daten für ein Patientengespräch vorliegen hat, und sich dann volle 13 min eines viertelstündigen Praxisbesuchs dem Gespräch widmen kann.

Wäre das nicht besser als 13 min für das Abrufen und Suchen der Daten für 2 min Konsultation?»

Was verstehen viele unter Future of Healthcare?



quellen:
<https://isparkinfo.com/health-care/>
<https://analyticsindiamag.com/5-cutting-edge-language-models-transforming-healthcare/>
bing image creator

Medical Informatics

Warum ist das nicht die Zukunft unseres Gesundheitswesens?



Gesundheitswesen und Digitalisierung

Digitalisierung als 'Heilsbringer'?

► McKinsey Report 2021

McKinsey
& Company

In Kooperation mit

ETH zürich

IT INSIDE IT

So soll das Schweizer Gesundheitswesen billiger werden

Von **Volker Richert**, 27. September 2021 um 15:13

Bis zu 8,2 Milliarden Franken jährlich sollen sich mit der Digitalisierung sparen lassen, meint eine Studie von McKinsey. **Von** der Kostenseite wird nicht gesprochen.

erung im itswesen:

Die 8,2-Mrd.-CHF-Chance für die Schweiz

Digitalisierung als 'Heilsbringer'?

Nutzenpotenzial von 26 digitalen Gesundheitstechnologien, in Mrd. CHF, 2019

► McKinsey Report 2021

Digitale Gesundheit

Lösungen, die Patienten direkt einbeziehen

E-Health

Lösungen, die sich v.a. auf Fachkräfte im Gesundheitswesen und die Effizienz der Leistungserbringer konzentrieren

Enabler

Lösungen und Systeme, die alle Beteiligten und Prozesse im gesamten Gesundheitsökosystem unterstützen

Geschätztes Potenzial, in Mrd. CHF



Onlineinteraktion

Fernkonsultationen

1.1

Fernüberwachung chronisch kranker Menschen

1.1

E-Triage

0.5

Gesamt 2.6



Patienten-selbstmanagement

Instrumente für das Selbstmanagement bei chronischen Krankheiten

0.7

Medizinische Chatbots

0.3

Unterstützungnetzwerke für Patienten

0.1

Patientennetzwerke

<0.1

Digitale Diagnostik

<0.1

Virtual Reality für die Schmerztherapie

<0.1

Gesamt

8.2

Relative Einsparungen bei den Gesundheitsausgaben 2019

~11.8%

Kosten der Digitalisierung? – ohne Invest kein ROI!



24.09.

2023

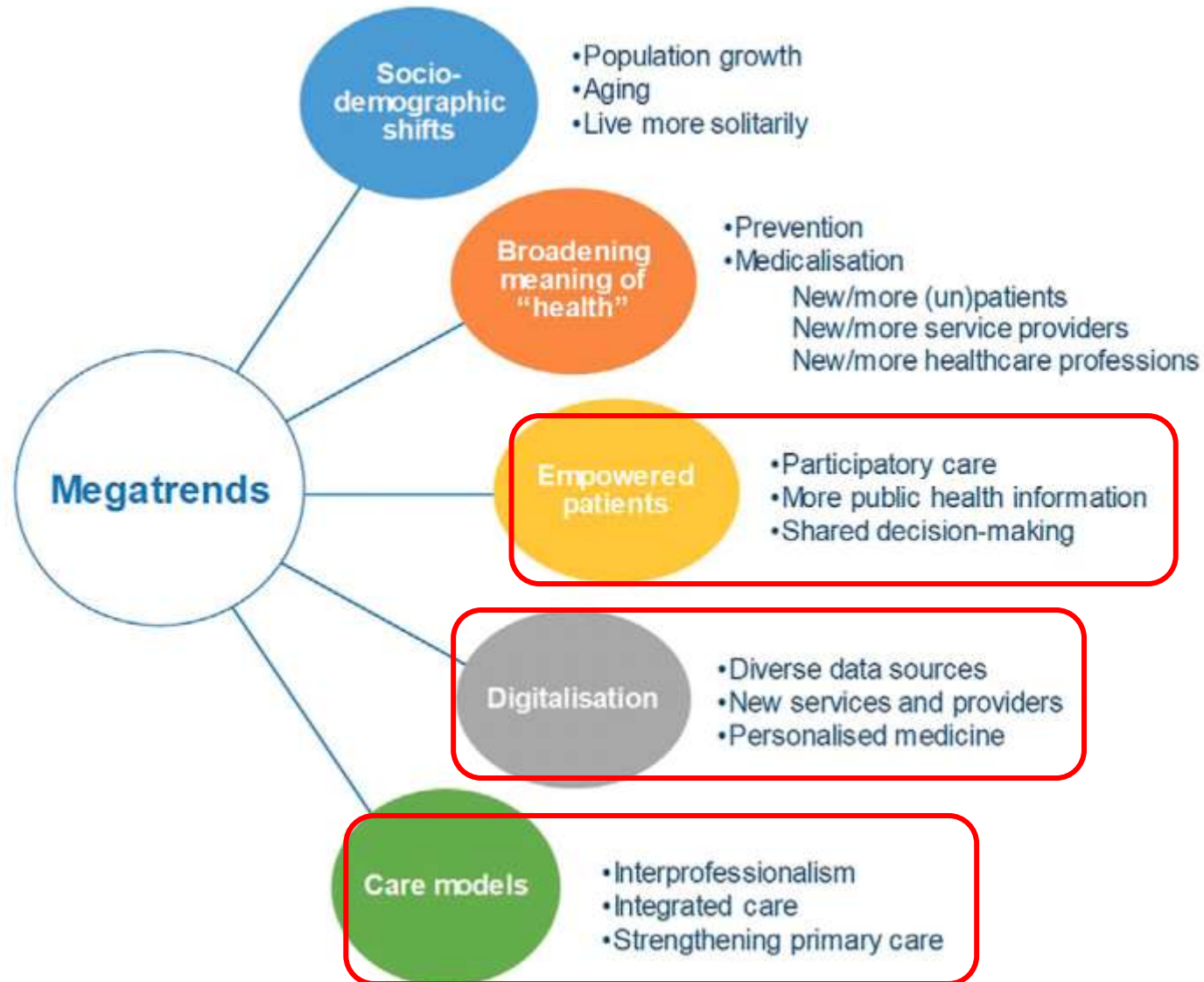
Ein halber Gotthard-Basistunnel für ein zukunftsfähiges digitales Schweizer Spitalwesen

17:21 Von [PPS](#)

Neue PwC-Studie «Schweizer Spitäler: So gesund waren die Finanzen 2022»

- Schweizer Spitäler brauchen 6,4 Mrd. CHF für die digitale Transformation.
- Die meisten Spitäler schreiben 2022 Verluste.
- In der Akutsomatik fällt die EBITDAR-Marge um 1,2 Prozentpunkte auf 6,0 %.
- Ohne Tarifierpassung droht bei anhaltend hoher Inflation eine Unterdeckung von 11,2 Mrd. CHF.
- Der Regulator muss die Kosten- durch eine Qualitäts- und Patientenbrille ergänzen.

Megatrends aus NFP 74 Smarter Health Care



¹ Deml M, Jungo K, Maessen M, Martani A, Ulyte A. Megatrends in healthcare: review for the swiss national science foundation's national research programme 74 (NRP74) "smarter health care", Public Health Rev. (2022) 43:1604434. Doi: 10.3389/phrs.2022.1604434

Zukunft?

Hospital@Home und Care@home – Modelle

Integriertes, ergänzendes Versorgungsmodell, das Patient*innen aller Altersstufen zu Hause eine hochstehende pflegerische, medizinische und therapeutische Versorgung ermöglicht.



Vernetzung und Tele-medizin und Tele-monitoring

Vernetzung + Interoperabilität = mehr Sicherheit durch Daten



Tele-Monitoring (wearables)

Continuous glucose monitoring (CGM)

Electronic skin patches and smart wound care

Smart clothing

Photoplethysmography (PPG)

EKG-Sensoren (Apple, CardioSecur)

Blood pressure monitors

Fitness trackers and smart watches

Hydration and Sweat Sensors

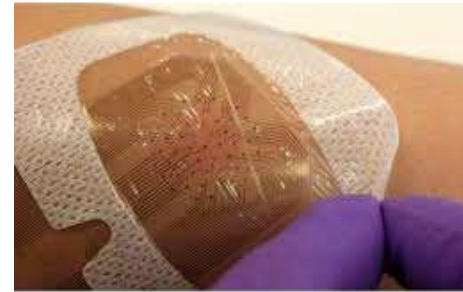
Sauerstoffsättigung

Pregnancy and Newborn Monitors

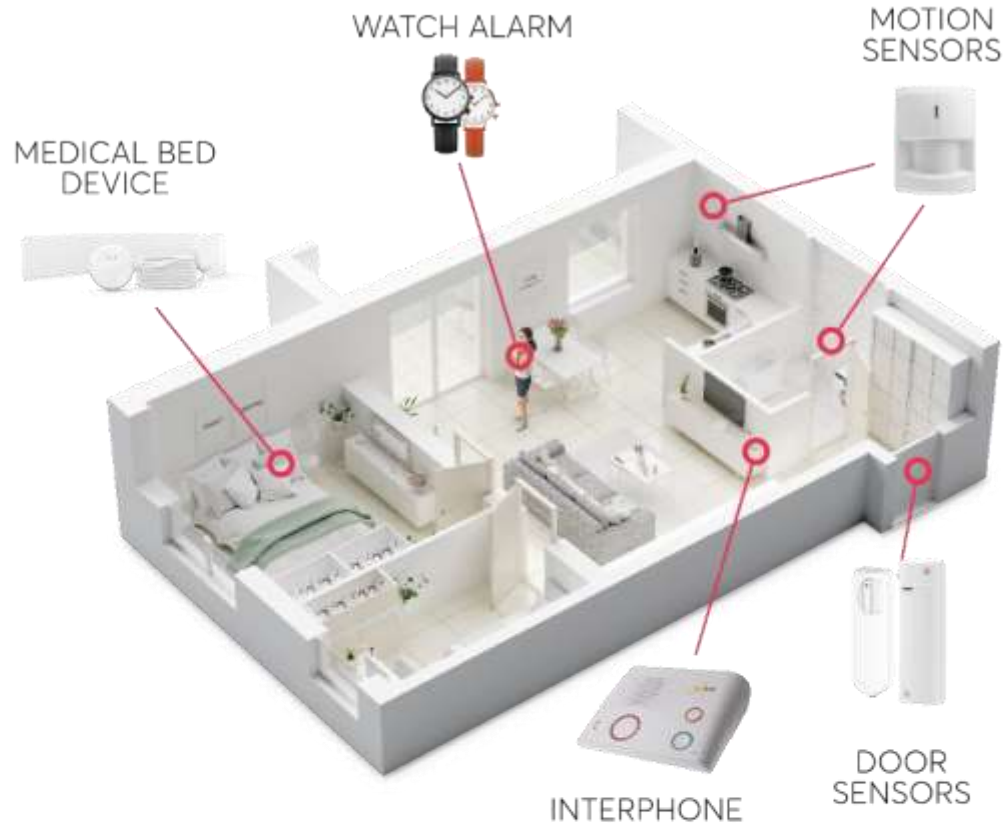
Thermometers

Smartglasses and contact lenses

Radar monitoring



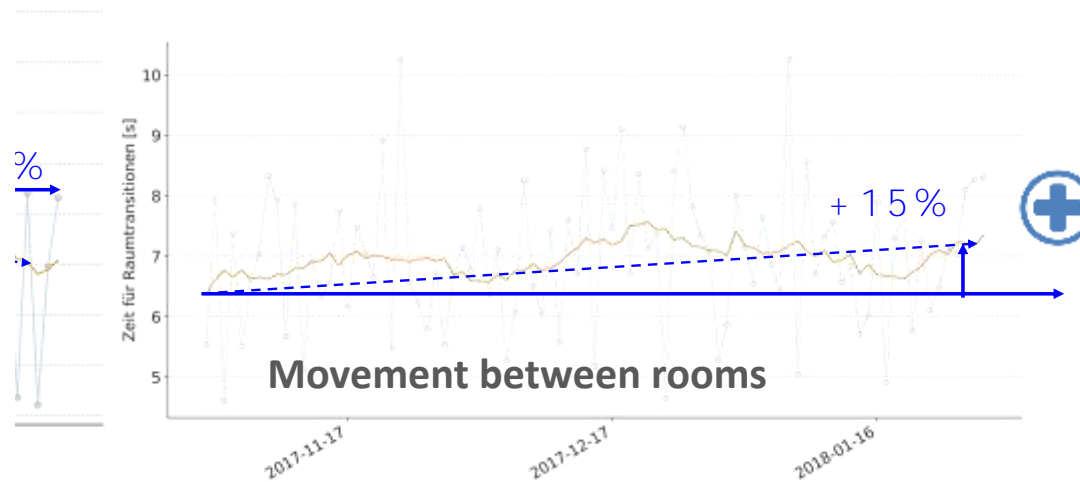
Use case for H@H: Early detection and prevention of heart failure decompensation



IoT devices collecting activity of daily living



in Cardiovascular Medicine



Qumea Radar-Sensor: kontinuierliches Patientenmonitoring



neue Chatbots und Tele-Medizin



with Bing Image Creator

- ▶ Tele-Medizin
 - ▶ Tele-Konsultationen
 - ▶ Tele-Monitoring
 - ▶ Tele-Diagnostik (Husten ins Smartphone)
- ▶ KI unterstützte Diagnose und Therapieempfehlungen
- ▶ Selbstmanagement von Patient/Angehörige
- ▶ Patienten gerechte Sprache
- ▶ E-Rezept und Lieferkette



Quelle: <https://riester.de/products/telemedicine/telemedicine-case>

- ▶ Remote-Care durch Pflegefachkräfte
- ▶ neue Formen von Tele-Support durch APN's

KI und KI und KI

Einstiegsfrage

- ▶ Wer glaubt, dass die künstliche Intelligenz und Robotik das Gesundheitswesen revolutionieren wird?

- ▶ Wer glaubt, dass die kommenden Technologien einen eher negativen Einfluss auf die Patient – Gesundheitsfachperson Beziehung haben werden?

KI und Medizin?



and nurses. By dictating their notes, medical professionals can leverage ChatGPT to automatically summarize key details, such as symptoms, diagnoses, and treatments, as well as extract relevant information from patient records, such as lab results or imaging reports. It can also aid in clinical trial



Medizinische Studie

ChatGPT ist kompetenter und einfühlsamer als Ärzte



Dienstag, 30.05.2023, 22:09

In einer Studie der University of California wurden dem Chatbot ChatGPT 195 ärztliche Fragen gestellt. Auch Mediziner mussten diese zuvor beantworten. Die Ergebnisse überraschten. Der Roboter glänzte durch Kompetenz und vor allem Einfühlsamkeit.

HIMSS 2024

Highlights

Change Healthcare attack
am 21.2., erst Ende März
alle Systeme wieder oben

AI was the talk of HIMSS24

How Epic is using AI to change the way EHRs work

Sumit Rana, head of research and development, discusses how the EHR giant's system uses AI to generate progress notes, create draft responses to patient questions and assist with medical coding. And how AI sometimes can be more empathetic than a person.

AI AND MACHINE LEARNING

HIMSS25: Epic building out agentic AI as the health IT giant also broadens focus beyond EHRs

By Heather Landi · Mar 7, 2025 8:00am

discussed topic, with HealthTech Magazine covering [health systems that presented their governing policies for virtual care](#) and also [identify clinician burnout as a critical issue](#) in the delivery of quality and accessible care.

DAX™ Copilot

Schweizer Startup Adamcares

Effiziente Pflegedokumentation mit KI - die Schweizer Lösung.

Unsere KI transkribiert natürliche Interaktionen zwischen Pflege und Patienten auf Knopfdruck und schreibt die Informationen direkt im richtigen Format in die Patientenakte.

NurseNote

Der KI-Sprachassistent für eine souveräne Ausdrucksweise in Ihrer Verlaufsdocumentation:

NurseScribe

Der KI-Sprachassistent für eine automatisierte Dokumentation Ihrer Pflegeaufgaben:

HeyAdam

Der KI-Sprachassistent für Ihre Patienten:

Wo sind wir wirklich?

- ▶ viele Hoffnungen werden (noch) nicht erfüllt werden



gartner.com

Source: Gartner
© 2023 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. 2079794

Gartner

Künstliche Intelligenz ist nicht immer neu oder intelligent

- ▶ Machine Learning, Deep Learning, LLM – large language models
 - ▶ viele Buzzwords – unterschiedliche Ansätze
- ▶ Big Data, **Synthetic Data**, Real Data
 - ▶ ohne gute Daten kann KI nicht viel machen
- ▶ KI (viel mehr als ChatGPT!!!) verstehen
 - ▶ Was sind die Potentiale?
 - ▶ Was sind die Limitationen?
 - ▶ Was sind die Risiken?

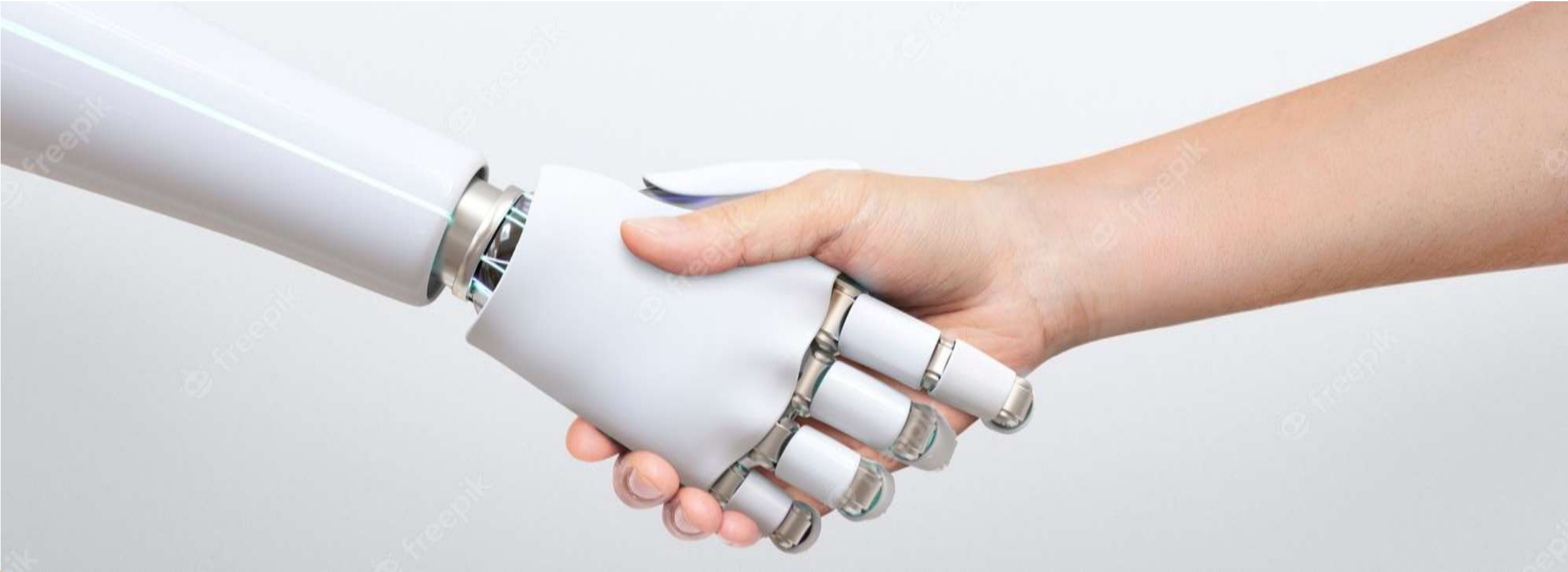
Künstliche Intelligenz: was sind die Herausforderungen in der Medizin heute und morgen?

- ▶ „Halluzinationen“, aber fast schlimmer sind “Weglassungen“
- ▶ Training auf den ‚richtigen Daten‘, aber auch abhängig vom Kontext und Perspektive
- ▶ Qualitätssicherung durch Medizin-Produkt-Zertifizierung?
- ▶ Datenschutz und Cybersecurity?

- ▶ Moral und Ethik ist (noch) NICHT Teil der KI, d.h. hier ist Vorsicht geboten
- ▶ „digital divide“ oder eben das Gegenteil?

- ▶ Persönliche Prognose: in ca. 10 Jahren sind die ersten vier Punkte ‚erledigt‘

Robotik im Gesundheitswesen und Pflege im Speziellen



Roboter und Menschen – gemeinsam



China: Neue Roboter in Menschengestalt bald erhältlich

Aus Tagesschau vom 21.08.2024.

Unitree G1



Price from **\$16000**

Humanoid agent AI avatar

Robotik – kein ‚one size fits all‘ (eben doch kein Mensch 😊)

- ▶ humanoide Roboter
 - ▶ ‚soziale Interaktion‘ gewünscht
 - ▶ Menschen-Ersatz
 - ▶ meist multifunktional
- ▶ Service Roboter
 - ▶ spezifische standardisierte Aufgaben erledigen
 - ▶ oft uni-funktional
 - ▶ Spezialfall OP-Roboter
- ▶ Robotik Hardware meist limitierender Faktor,
- ▶ Robotik Software (nun mit KI) verspricht viele ungeahnte Möglichkeiten



Roboter im Gesundheitswesen



<https://www.avatarion.ch/>

<http://www.parorobots.com>

<https://aethon.com>

Exoskelette im Gesundheitswesen



Und in Zukunft? *Robear?*

- ▶ Forschungsprojekt in Japan
- ▶ Kein Echteinsatz geplant
- ▶ **Es ist noch ein weiter Weg!**

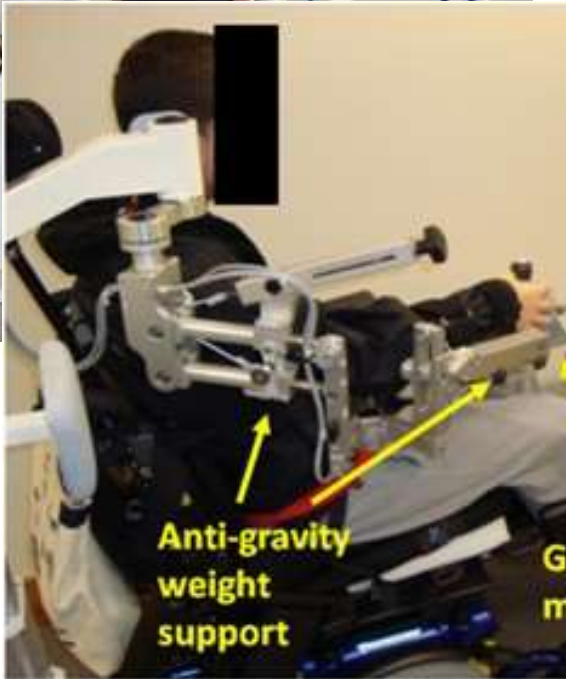


<https://www.riken.jp>

Technologie für Rehabilitation



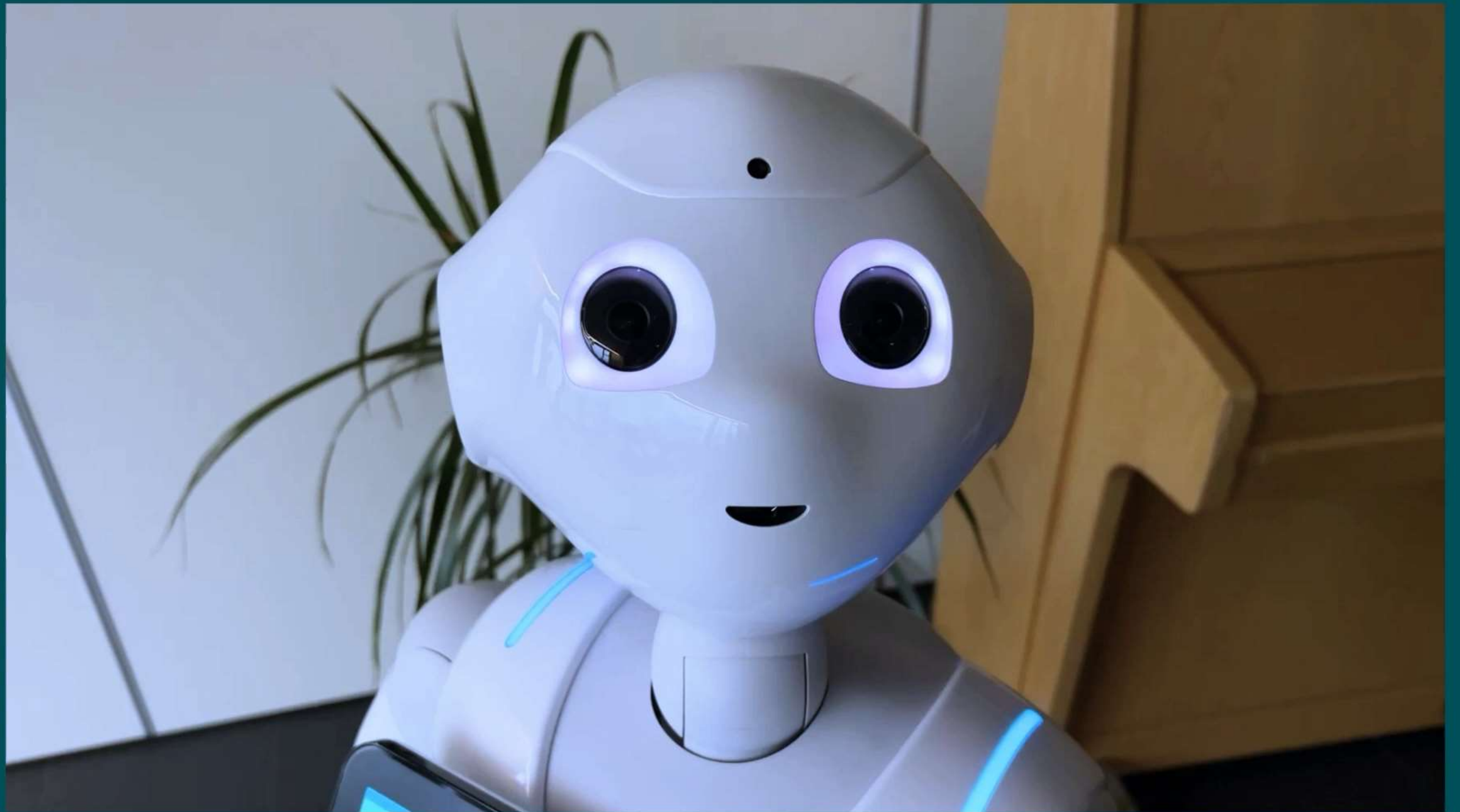
Geriatronik





THE **EDGE**

 **CNBC**



KI basierte Interaktion und Konversation

- ▶ natürlich-sprachliche Eingabe (egal welche Sprache und Dialekt)
- ▶ Echtzeit-Kommunikation
- ▶ natürlich-sprachliche Ausgabe (egal welche Sprache und Dialekt)



Home

Forschungsprojekt

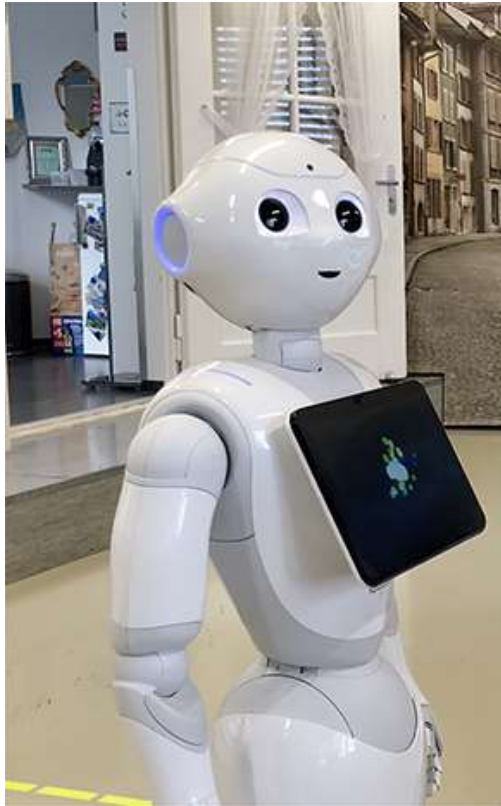
Alfred – Testung des sprachgesteuerten KI-Begleiters für ältere Menschen



#buildwithgemini

Unsere Roboter – im Institut für Medizin-Informatik

Pepper



Cruzr



tēmi



Lio



Aktivierung – physisch und psychisch

Spaziergang



Training



Promenade

Training

tēmi

- ▶ «Fahrendes Tablet»
- ▶ Navigation mit LIDAR und Kameras
- ▶ Bachelorthesis Frühlingssemester 2024
 - ▶ Tēmi macht Patroullengänge im Pflegeheim
 - ▶ Gestürzte Patient:innen entdecken und Alarm auslösen

<https://www.robotemi.com/>





8



Robotik – weitere Nutzungs-Ideen im Pflegeheim

- ▶ Roboter bringt Bewohner zu bestimmten Orten, z.B. Physio oder Friseur
- ▶ Roboter schaut bei Bewohnern vorbei und nimmt Aufträge entgegen (z.B. Essenswünsche oder Video-Telefonie mit Angehörigen)
- ▶ Roboter für ‚Tele-Nursing‘ (Pflegekraft kann direkt vom Stationszimmer aus kommunizieren oder Situation des Bewohners erfassen)

VR im Gesundheitswesen und Pflege im Speziellen

VR im Gesundheitswesen: was sagt die KI dazu?

- ▶ Google Gemini live als interaktiver Gesprächspartner



VR Nutzungs-Ideen im Pflegeheim

Video

<https://www.youtube.com/watch?v=zuEBJu03kCo>

- ▶ VR für Bilder und Videos (Erinnerungen und Beruhigung)
- ▶ VR für Kommunikation mit anderen (KI-Avatare oder reale Menschen)
- ▶ Virtuelle Ausflüge, z.B. Museumsbesuch





VR Einsatz im Altersheim | Informatik von Kaurisanter Kirupanathan

BFH | Medical Informatics; I4MI Institute for Medical Informatics

Gesundheitskompetenz und digitale Gesundheitskompetenz

Digitale Gesundheitskompetenz ist Voraussetzung für
Nutzung und Akzeptanz der innovativen Lösungen

FAKTENBLATT

Digitale Gesundheitskompetenz

Health Literacy Survey Schweiz 2019-2021

(HLS₁₉₋₂₁-CH)

MEHR ERFAHREN

careum.ch/studie-gesundheitskompetenz →

Digitale Gesundheitskompetenz ist Voraussetzung

72 % der Schweizer Bevölkerung hat Schwierigkeiten im Umgang mit digitalen Gesundheitsinformationen.



Welche Bevölkerungsgruppen haben häufiger Schwierigkeiten?

Besonders betroffen sind Menschen...



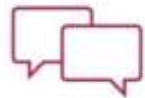
...im höheren Lebensalter.



...mit einer chronischen Krankheit.



...in finanziell prekären Situationen.



...mit Schwierigkeiten in der lokalen Landessprache.



...mit wenig sozialer Unterstützung.



Erstens kommt es anders,

Zweitens als man denkt!

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit 😊