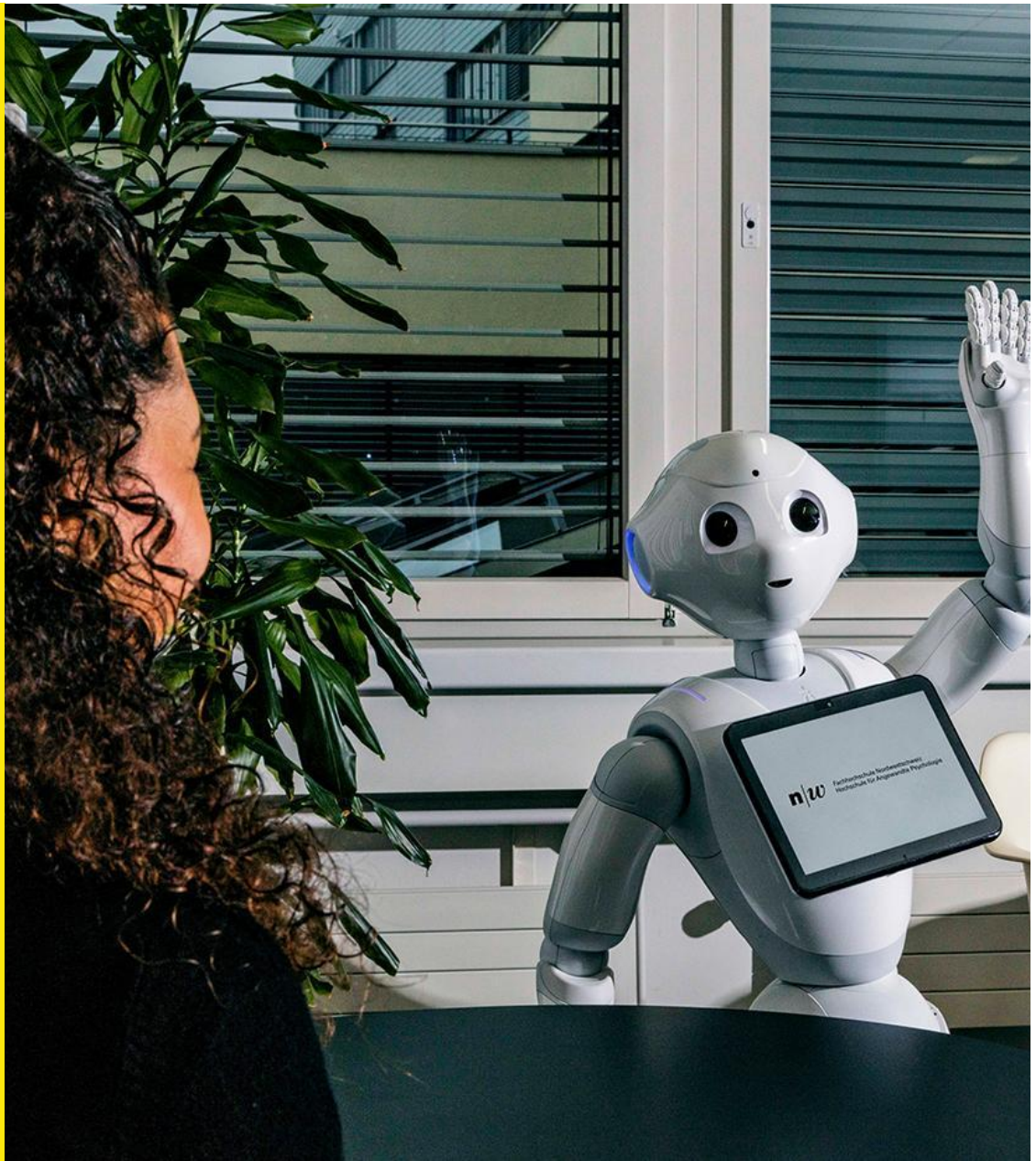
Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Angewandte Psychologie

Soziale Roboter – ein Instrument für die Aktivierung älterer Bewohnender in Pflegeheimen

Demenzkongress St. Gallen
13.11.2024, 13:45 – 14:10

Prof. Dr. Hartmut Schulze
MSc. Gabriel Friedli, F&P

13.11.2024



Hartmut Schulze, Prof. Dr.

- Leiter Kompetenzschwerpunkt «Social Robotics» im Digital Innovation Lab der Hochschule für Angewandte Psychologie
- Dozent im vierfachen Leistungsauftrag des Instituts für Kooperationsforschung und –entwicklung (IfK)
- Schwerpunkte in Forschung und Lehre: Kooperationsprozesse im Bauwesen, Mensch-Roboter-Interaktion, mobil-flexible Arbeit und Raumgestaltung

Gabriel Friedli, MSc.

Projektmanagement,
User Experience Research und
Usability Testing “Care Robotics”

F&P Personal Robotics

Ablauf

1. Soziale Roboter
2. Aufgaben, Rollen und Ausblick
3. Erkenntnisse aus Forschung
4. Fazit

Was ist ein Roboter?

What is a robot – and what is not?

IFR International Federation of Robotics

Image: Photoneo

- "**Robot**" defined by **International Standards Organization** ISO
- **No robots:**
  - software ("bots", AI, Robotic Process Automation -RPA)
  - remote-controlled drones, UAV, UGV, UUV
  - voice assistants
  - autonomous cars
  - ATMs, smart washing machines, etc.

World Robotics 2022 | October 2022 6

https://ifr.org/downloads/press2018/2022_WR_extended_version.pdf

Industrial Robot

"**industrial robot**" based on the definition of the International Organization for Standardization: an "**automatically controlled, reprogrammable multipurpose manipulator**, programmable in three or more axes, which can be either fixed in place or fixed to a mobile platform **for use in automation applications in an industrial environment**". (ISO 8373:2021)

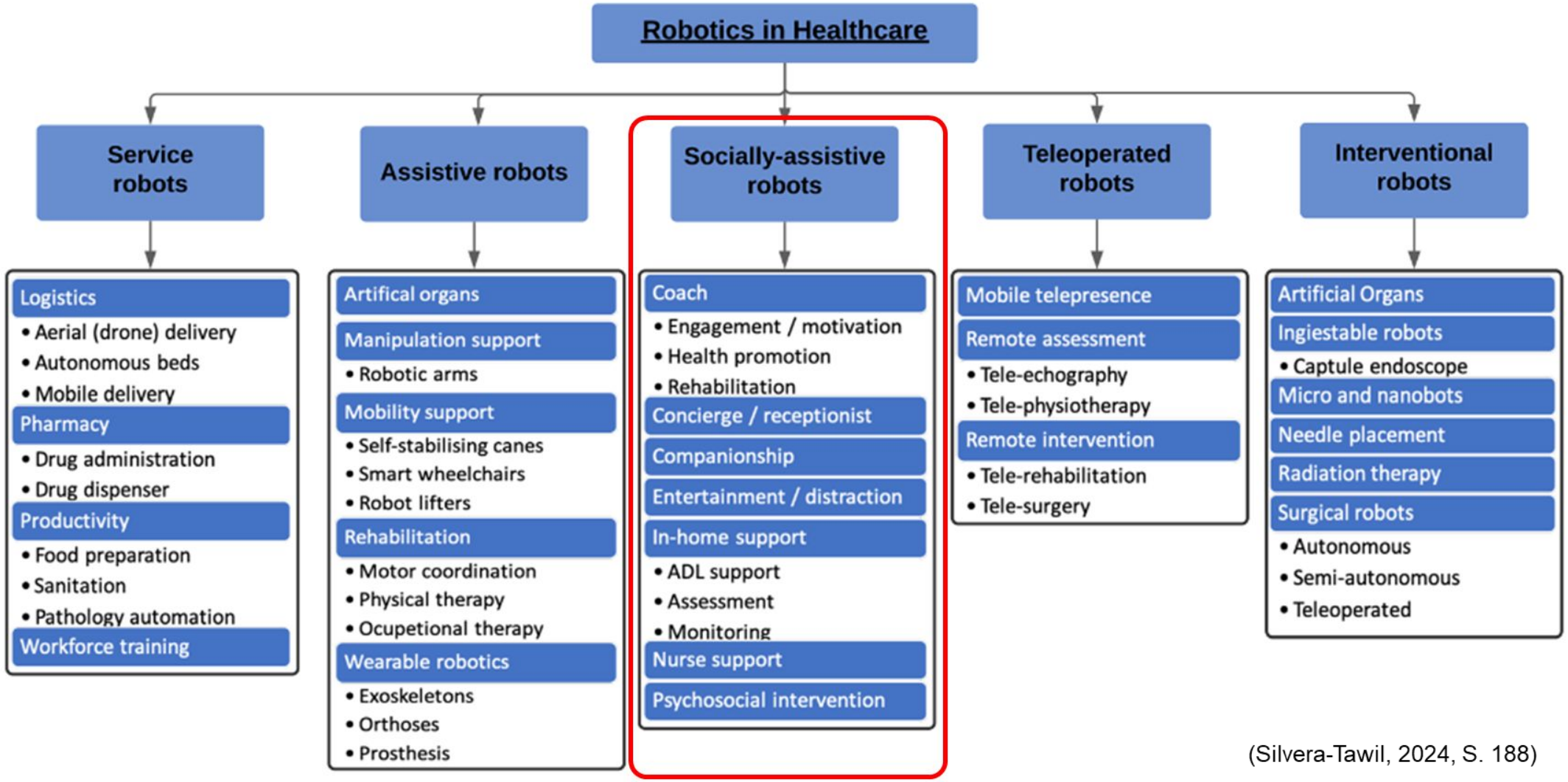
Service Robot

The International Organization for Standardization defines a "**service robot**" as a "**robot in personal use or professional use that performs useful tasks for humans or equipment**". (ISO 8373)
According to ISO 8373 robots require "a degree of autonomy", which is the "ability to perform intended tasks based on current state and sensing, without human intervention". For service robots this ranges from partial autonomy - including human robot interaction - to full autonomy - without active human robot intervention.

Medical Robot

The "new" ISO robotics vocabulary standard ISO 8373:2021 defines **medical robots as a third category** next to industrial and service robots. A **medical robot** is a robot intended to be used as medical electrical equipment or medical electrical systems.

Eine aktuelle Klassifikation von Robotern im Gesundheitsbereich



(Silvera-Tawil, 2024, S. 188)

Soziale Roboter - eine Übersicht

1 Paro
(AIST)

2 Aibo
(Sony)

3 QTrobot
(luxai)

4 Lovot
(Groove X)

5 Moxie
(Embodied)

6 Lio
(F&P)

7 temi
(temi USA)

8 Cruzr
(UBTECH)

18 Navel
Navelrob
otics

9 Care-O-Bot
(Fraunhofer)

10 Tiago
(PAL)

11 EVE R3
(Halodi)

12 Pepper
(SoftBank)

13 NAO
(SoftBank)

14 P-Care
(F&P)

15 Harmony
(Realbotix)

16 Sophia
& Little Sophia
(Hanson)

Soziale Roboter…

„ein sozialer Roboter ist in der Lage, mit uns zu kommunizieren und zu interagieren, uns zu verstehen und sogar auf persönliche Weise mit uns in Beziehung zu treten. Es ist ein Roboter, der auf menschliche Weise sozial intelligent ist“ (Breazeal, 2008, zitiert in Healy, 2024, S. 1244, übersetzt mit ChatGPT)

„trotzdem bleibt unklar, welche Art von Partner sie sind und wie unsere Beziehung zu ihnen aussehen könnte. Sind sie blosse Objekte oder quasi-Personen oder etwas ganz anderes?“ (Healy, 2024, S. 1244, übersetzt mit ChatGPT)

Soziale Interaktion mit Menschen: geprägt durch «soziale Normen»

- Wir wissen recht genau, in welcher sozialen Situation welche Fragen sozial erwünscht sind und welche nicht
- Mit wem sprechen amerikanische Soldaten über ihre gesundheitlichen und psychischen Probleme, wenn sie aus dem Krieg zurückkehren?
- Amerikanische Soldaten nennen gegenüber dem virtuellen Chatbot Simsensei deutlich mehr Probleme (z.B. Alpträume, Traumata) als gegenüber einer menschlichen Therapeut*in
- Begründung: gegenüber der menschlichen Therapeut*in fühlten sich die Soldaten ihrem Rollenbild stärker verpflichtet: stark zu sein und wollten auch die Therapeut*in «schonen»

Anne Scherer: Why we're more honest with machines than people | TED

https://www.ted.com/talks/anne_scherer_why_we_re_more_honest_with_machines_than_people?subtitle=en&lng=de&geo=fr

Klassifikation von Technologie nach Beziehungscharakter – ein Versuch
Klassifikation von Beziehung durch Technologie

Werkzeug | Auto (ohne KI) | Automat / Maschine | Auto (mit KI) | **Chatbot** | **Sozialer Roboter** | Menschen

Werkzeugcharakter, Technologie als Erweiterung des Körpers «Tacit Knowledge»

Instrumentelle Beziehung

Überwachung
Diagnose
Unidirektionale Beziehung

«synthetische Beziehung»

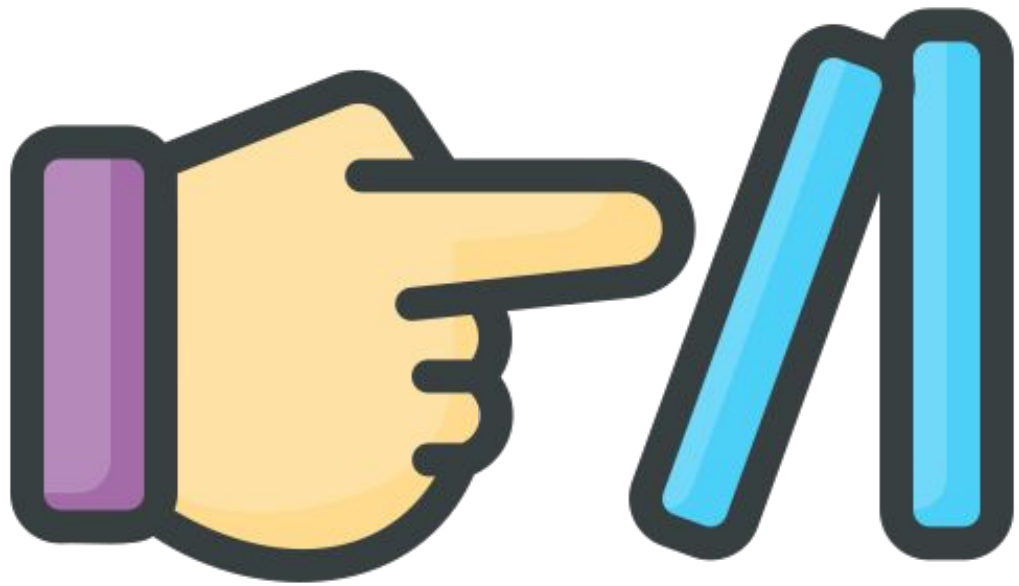
«*is “alive enough” to form a psychological contract with, but “machine enough” (…) to know that her reciprocity can be unequal without adverse consequences for the contract’s ongoing nature”*. (Bankins Formosa 2020 When AI meets PC, S. 225)».

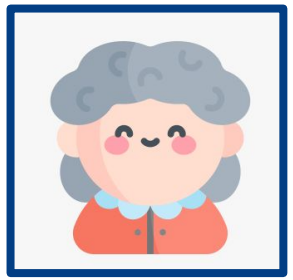
Mutual Collaboration, Partnerschaft, Soziale Normen

Zunehmende Inter-Aktivität

Ablauf

1. Einführung
2. Aufgaben, Rollen und Ausblick
3. Erkenntnisse aus Forschung
4. Fazit





Frau Meier I 85

- Ehem. Lehrerin

Frau Bergmann I 95

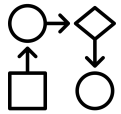
- leichte bis Demenz
- Hausfrau aus gutem Hause

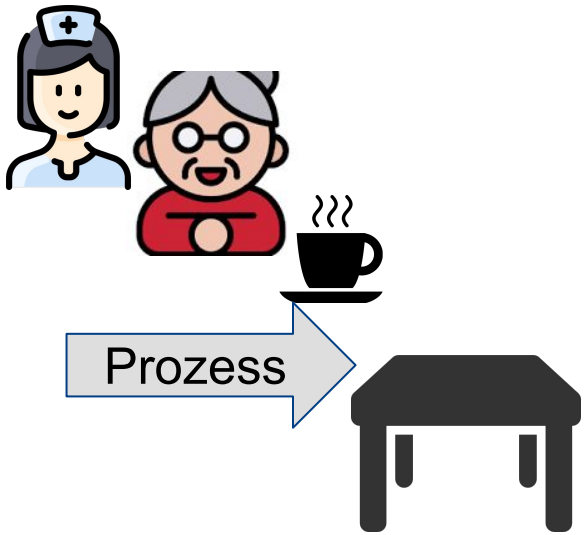
Frau Kräuchi I 92

- mittlere Demenz
- ehem. Serviceangestellte

Elisabeth I 54

- SRK Pflegerin

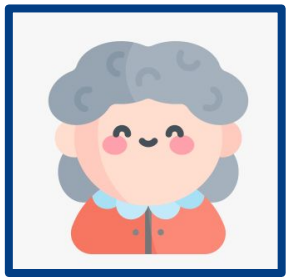




Resultate: Alle sind zufrieden. Die Atmosphäre ist einladend.

hat eine (biografisch korrekte) Aufgabe und Wertschätzung.

empfindet und gibt Wertschätzung.



empfindet Harmonie und geniesst die Runde.

ist entlastet
kann Neuankömmlinge empfangen.

Intervention

Um Laufweg zu sparen wird die Kaffeemaschine aus der Stationsküche in den Wohnbereich gebracht.

Resultate: Alle sind genervt. Die Atmosphäre verscheucht Neuankömmlinge.

reagiert auf JEDEs Geräusch der Kaffeemaschine damit aufzustehen

reagiert auf jedes Aufstehen mit Massregelung der Unruhe.

reagiert auf jede Massregelung mit Belehrung.

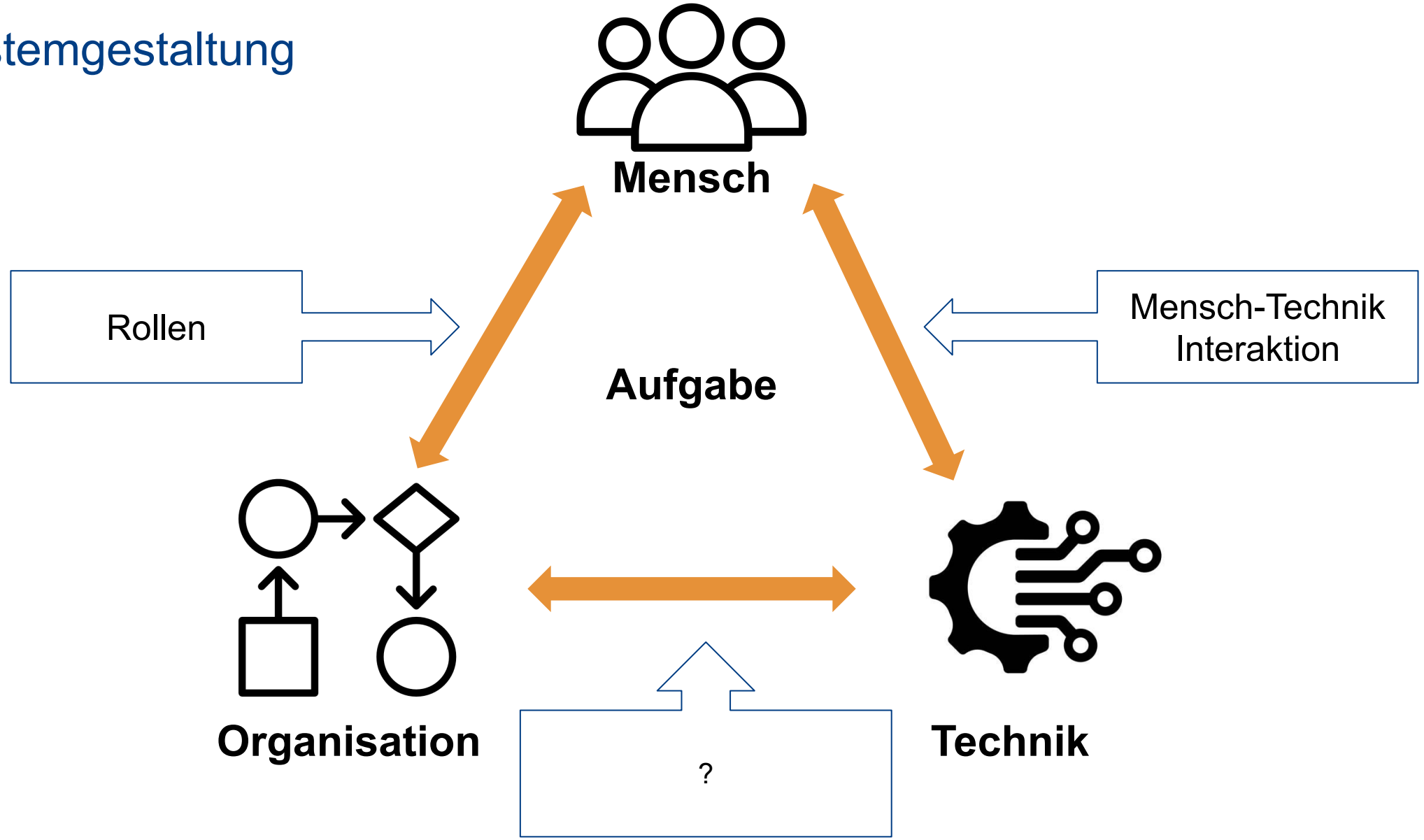
ist neu Ombudsstelle.
muss Kaffee nun in Zimmer verteilen.

Ein guter, aber isolierter ökonomischer Gedanke kann das Gegenteil des Beabsichtigten bewirken.

Warum ist (technologische) Veränderung im Gesundheitswesen so schwer?

- Gesundheitsbetriebe sind enorm komplex!
- Gesundheitsbetriebe MÜSSEN die Dienstleistung aufrecht erhalten
- Aufeinander ausgerichtete Subsysteme arbeiten gemeinsam
- Umgestaltung einzelner Subsystem führen zu anderen Resultaten
- Dadurch wird der vorher zuverlässige Betrieb gestört
- So kann die Veränderung nicht angenommen werden

Systemgestaltung



Ulich, E. (2013). Arbeitssysteme als Soziotechnische Systeme – eine Erinnerung. *Journal Psychologie des Alltagshandelns*, *6*(1), 4–12.

F&P Personal Robotics

Lio

Aufgaben

	Global Deterioration Scale (Reisberg, Ferris, de Leon, Crook, 1982)		**Erreichbarkeitsstufen** (Böhm, 1999)	**Aufgaben**
Pre-clinical	1	bio-physiological change	Sozialisation	Früherkennung, Fähigkeiten Erhalt
Early	2	Mild cognitive decline	Mutterwitz	Aktivierung
	3	Mild cognitive impairment	Grundbedürfnisse (seelisch, sozial)	Impulssetzung
	4	Moderate cognitive decline	Prägung	Verständnis/Sicherheit vermitteln
Middle	5	Further Moderate cognitive decline	Höhere Antriebe	Ziele geben
	6	Severe cognitive decline	Intuition	Validation
Late	7	Severe Impairment	Urkommunikation	basale Stimulation

F&P Personal Robotics

Lio

Aufgaben

Stufen		Aufgaben	Angebot durch Roboter
Pre-clinical	1	Früherkennung, Fähigkeiten Erhalt	VP Monitoring / Assessments, (Spielerische) **Übungen**
Early	2	Aktivierung	Biografisch adäquates Multimedia und Übungsangebot
	3	Impulssetzung	Persönliche Memorabilia
	4	Verständnis/Sicherheit vermitteln	Rituale unterstützen (bsp. Gebet)
Middle	5	Ziele geben	Tagesstrukturierung
	6	Validation	-
Late	7	basale Stimulation	multimodale basale Stimulation (bsp. Feuer, Strand + Ton)

Rollen von pro-aktiven Maschinen?

Handlungsmacht

Unterstützen	
Assistent Unterstützt in komplexen Aufgaben durch übernahme kleiner Aufgaben. Ziele: Unterstützen/Verstärken Bsp: Alltagsgestaltung	**Ermöglicher** Vermittelt zwischen vielseitigen Feldern. Ziele: Entlasten/Unterstützen/Verstärken Bsp: VP Monitoring, Anregung von Kontakten und Beziehungen, Tele-Präsenz
Spezialist Übernimmt simple, repetitive Aufgaben. Ziele: Entlastung Bsp. Transport von Post	**Gastgeber** Übernimmt spezifische Aufgaben in klar definierbaren Prozess. Ziele: Entlastung Bsp: Reception, Weginformation, Orientierung
Handeln	

Einzelnen | Gruppen

Teaming

F&P Personal Robotics

Lio

Rollen von pro-aktiven Maschinen?

Handlungsmacht

Unterstützen	Assistent	**Ermöglicher** soon available
Handeln		**Gastgeber** soon available
	Einzelnen	Gruppen

Teaming

F&P Personal Robotics

Lio

Lio auf einen Blick

F&P Personal Robotics

Lio

Entlasten

Versorgungssicherheit ermöglichen

Unterstützen

Verbesserung Arbeits- und Leistungsqualität

Verstärken

Ermöglichen

Ausblick: Es gibt zu tun

Miteinbeziehen

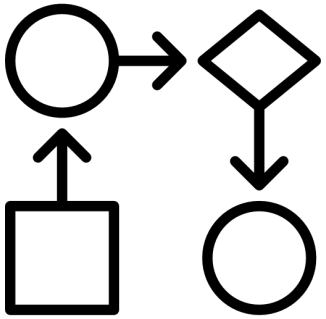
Definieren

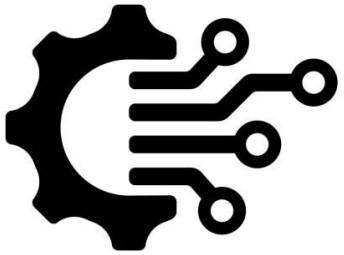
Erforschen

Mir zuliebe!

Rollen

Mensch-Technik Interaktion





Gestalten

Modernisieren
Datenschutz,
Feuerschutz,
Arbeitsplatzgestaltung für Roboter
Infrastruktur (W-Lan, Lift, Platz)

Change Management
Management of Change

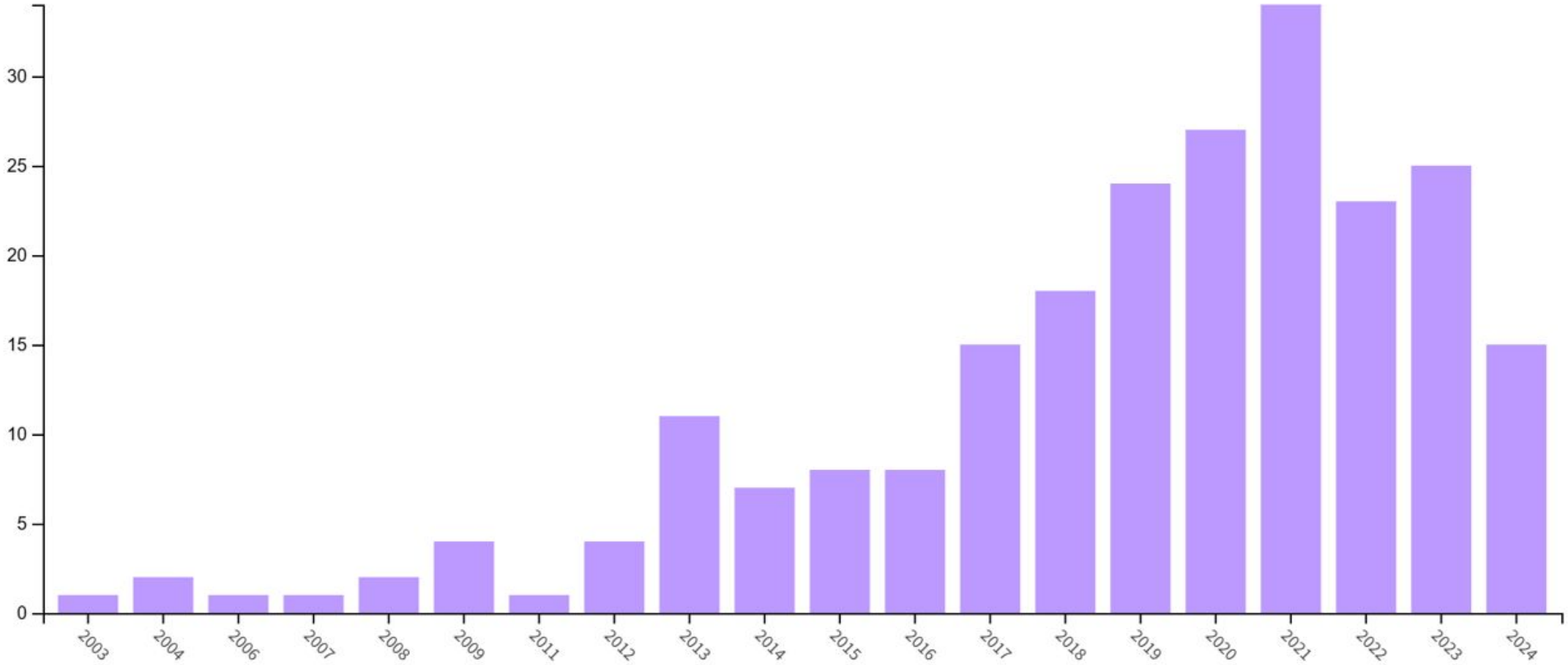
Anfangen

Ablauf

1. Einführung
2. Biographie, Rollen und Ausblick
3. **Erkenntnisse aus Forschung**
4. Fazit

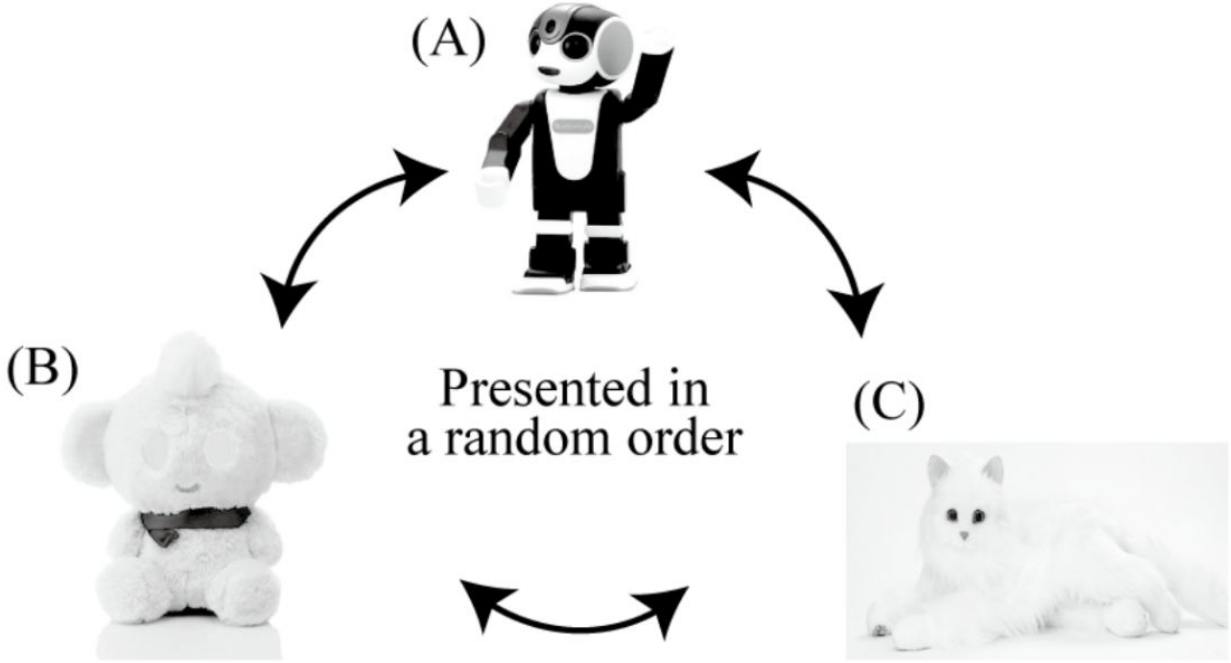
Wissenschaftliche Publikationen in den letzten 20 Jahren im Web of Science

(Dementia* und Robot* im Titel)



https://docs.google.com/presentation/d/1QyaxGAo0lOnmJfwjQPcOE_qfib1rSBry/edit?pli=1#slide=id.g31395b11a7b_0_0

Ein typisches Untersuchungsdesign in wissenschaftlichen Studien (Otaka et al., 2024)



Die Studie untersuchte die emotionalen Reaktionen von Menschen mit Demenz auf sozial assistive Roboter anhand von Gesichtsausdrucksanalysen

Alle Teilnehmer erfüllten die Diagnosekriterien für Demenz gemäss dem Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5) S. 3; Diagnose durch Arzt oder Forschungsperson; mind. 15 Min. sitzen können

29 Teilnehmende (Durchschnittsalter 88,7 Jahre) wurden in einem dreistufigen Verfahren mit verschiedenen sensorischen Stimuli (visuell, auditiv, taktil) von drei Robotertypen (humanoider, Puppen-, Tier-Roboter) konfrontiert

Sozial-assistive Roboter können bei Menschen mit Demenz “Freude” hervorrufen

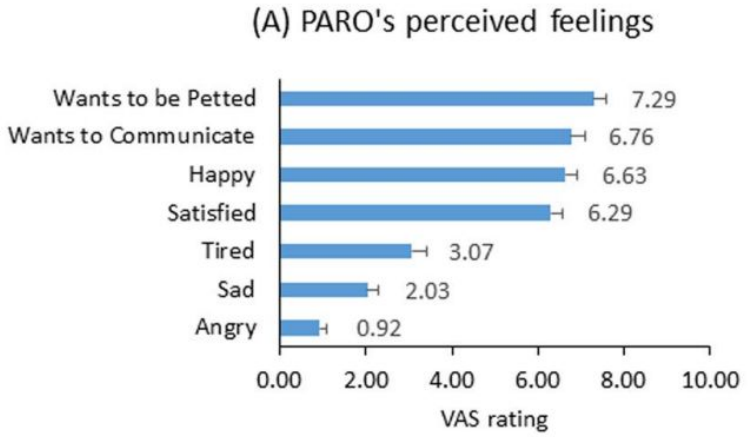
- Der Ausdruck von "Freude" war in subjektiven und objektiven Messungen am stärksten ausgeprägt (gegenüber anderen wie z.B. Ärger, Trauer, Überraschung).
- Die Werte für "Freude" stiegen signifikant an, wenn alle sensorischen Modalitäten präsentiert wurden.
- Bei Puppen- und Tier-Robotern, aber nicht beim humanoiden Roboter, nahm der Ausdruck von "Freude" bei Präsentation aller Stimuli ebenfalls signifikant zu.

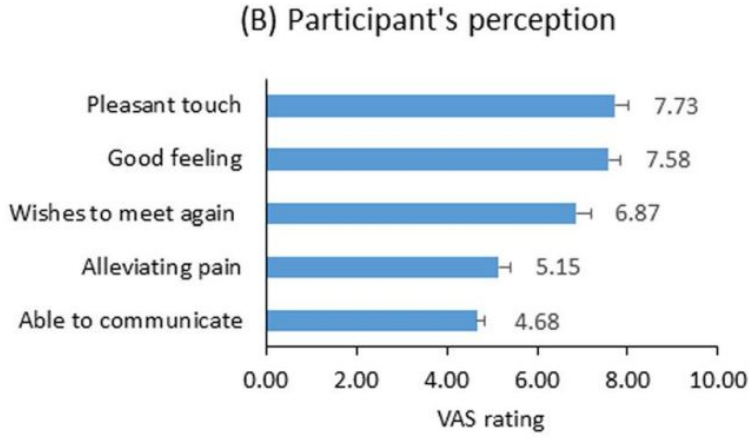
→ Die Studie legt nahe, dass sozial assistive Roboter bei Menschen mit Demenz effektiver positive Emotionen hervorrufen können, wenn multiple sensorische Reize, insbesondere taktile Reize, geboten werden.

→ Die Autoren führen dies darauf zurück, dass die Puppen- und tierähnlichen Roboter mit weichen, fellartigen Materialien überzogen waren, was für Personen mit Demenz offenbar wichtig ist, um positive Emotionen wie Freude zu wecken

(Otaka et al., 2024)

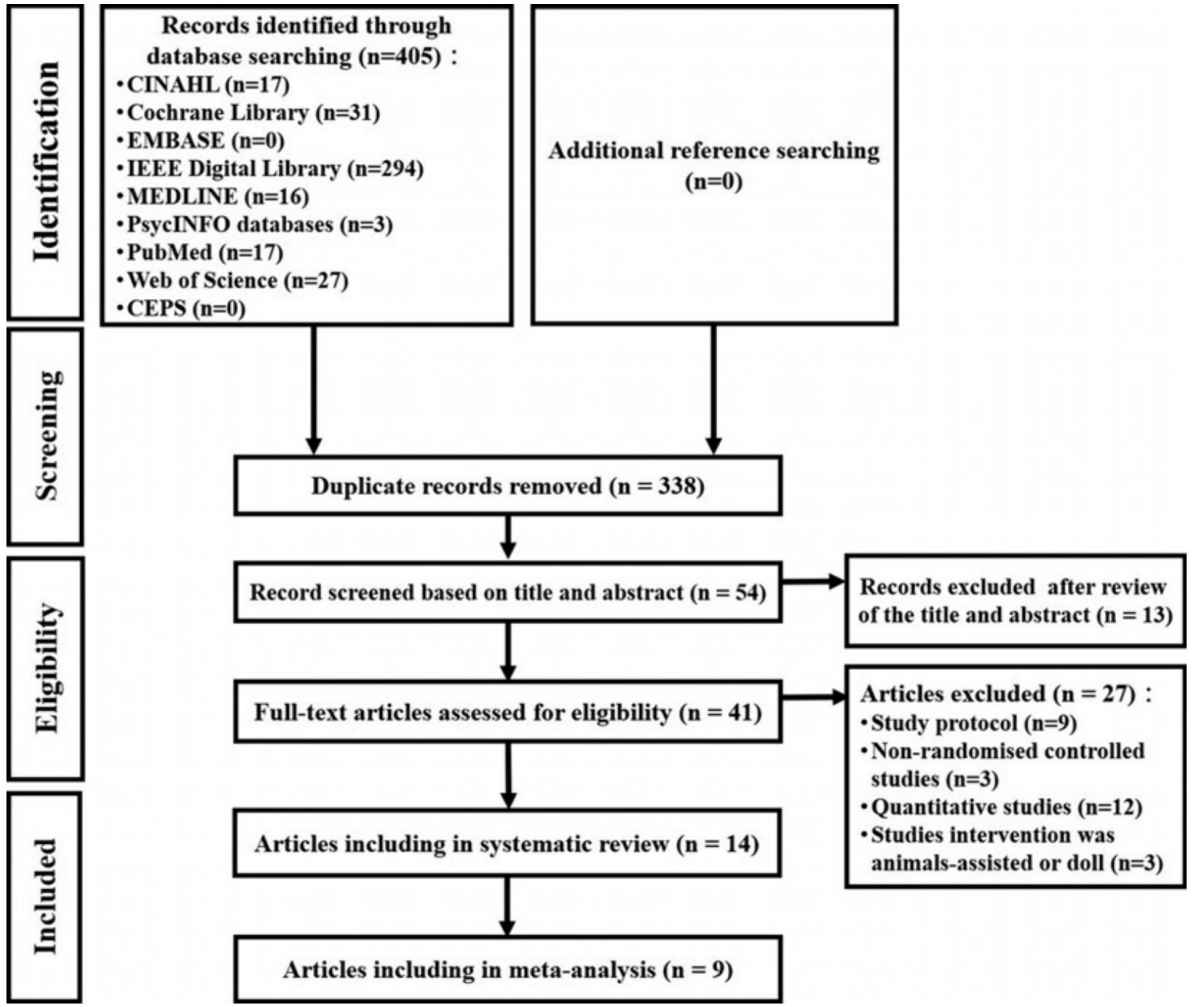
Experimentelle Studie zur Wirksamkeit des Streichelns von PARO bei älteren Personen (N=63, mit und ohne Demenz, Geva et al., 2020)





Der physische Kontakt mit PARO wurde als wirksam bei der Verbesserung der Stimmung, der Reduzierung von Stress und Angst sowie der Verbesserung der sozialen Interaktion bei Personen mit Demenz befunden

Meta-Analyse mit der Auswertung verschiedener Studien (Demenz und soziale Roboter in Langzeitinstitutionen)



(Hsieh et al., 2023, S. 1030)

Einschluss- und Ausschlusskriterien für die Aufnahme in die Meta-Analyse

Einschlusskriterien:

- Studienpopulation: Menschen mit Demenz oder ältere Erwachsene mit leichter kognitiver Beeinträchtigung
- Intervention: Roboterhunde, Roboterrobben und humanoide Roboter für soziale Interaktionen
- Vergleichs-/Kontrollgruppe: Übliche Versorgung oder keine Intervention

Charakteristika der Studien:

- Die Mehrheit der Studien verwendete ein Interventionsdesign mit 15 Minuten pro Sitzung, 3-mal pro Woche über 12 Wochen
- Limitationen: kleine Stichprobengrößen, trotz allem unterschiedliche Interventionsdesigns, fehlende Langzeitdaten
- Empfehlung der Autor:innen: Zukünftige Forschung sollte größere, standardisierte Studien mit Langzeitbeobachtung durchführen, um die Wirksamkeit von SAR bei Menschen mit Demenz besser zu verstehen

(Hsieh et al., 2023, S. 1030)

Meta-Analyse zur Wirkung sozial assistiver Roboter auf Personen mit Demenz

Laut der Studie wurden folgende Effekte von sozial assistiven Robotern (SARs) bei Menschen mit Demenz berichtet:

- **Depression und Angst**: SARs konnten die neuropsychiatrischen Symptome (NPS) von Depression und Angst bei Menschen mit Demenz reduzieren
- **Positive Emotionen:** SARs konnten positive emotionale Erfahrungen wie Freude und Glück bei Menschen mit Demenz fördern
- **Soziale Interaktion:** SARs konnten die soziale Interaktion und Kommunikation von Menschen mit Demenz verbessern
- **Keine Effekte:** Allerdings zeigten sich keine signifikanten Verbesserungen bei Agitation, den gesamten Verhaltens- und psychologischen Symptomen der Demenz (BPSD) oder der Lebensqualität. Auch die Langzeiteffekte der SAR-Intervention waren begrenzt.

(Hsieh et al., 2023, S. 1033)

Aktuelle Meta-Analyse zu Wirkungen sozialer Roboter (Nichol et al., 2024)

- 35 Studien mit älteren Erwachsenen mit oder ohne Demenz einbezogen
- Personen mit Demenz profitierten möglicherweise weniger stark von den Wirkungen sozial assistiver Roboter als Personen ohne Demenz.
- bei Personen mit schwerer Demenz waren soziale Roboter effektiver als bei Personen mit leichter oder mittelschwerer Demenz, zum Beispiel in Bezug auf die Reduzierung von Einsamkeit und den Einsatz von Psychopharmaka
- kein Unterschied zwischen tier- und menschenähnlichen Robotern in ihrer Wirkung
- **Der wichtigste Mechanismus sozialer Roboter scheint darin zu bestehen, soziale Beziehungen unter anderen Menschen zu fördern**

Nichol et al., 2024, S. 11

Domain	Outcome	Explanation	Older adults (55+)	Children (≤18)	Lifespan
Psychosocial	Depression	Well researched, inconsistent data suggesting no overall effect			
	Anxiety	Well researched, inconsistent data suggests only an effect within children		✓	
	Agitation	Well researched, inconsistent data suggesting no overall effect			
	Quality of life	Well researched, inconsistent data suggesting no overall effect			
	Apathy	Moderately researched, inconsistent data suggesting no overall effect			
	Neuropsychiatric symptoms	Moderately researched, inconsistent data suggesting no overall effect			
	Loneliness	Moderately researched, consistent evidence to suggest a positive effect	✓		
	Social interaction	Well researched, consistent evidence to suggest a positive effect	✓		
	Mood	Well researched, consistent evidence from individual studies to suggest a positive effect			✓
	Positive affect	Well researched, most evidence suggests a positive effect	✓		
	Motivation	Insufficiently researched, available individual studies suggest a positive effect			✓
	Disease knowledge	Insufficiently researched, available individual studies suggest a positive effect		✓	
Behavioural	Sleep	Insufficiently researched, inconsistent data suggesting no overall effect			
	Medication use	Insufficiently researched, inconsistent data suggesting no overall effect			
	Activity	Insufficiently researched, available individual studies suggest no overall effect			
Physiological	Stress	Moderately researched, consistent evidence from individual studies to suggest a positive effect			✓
	Pain	Moderately researched, consistent evidence from individual studies to suggest a positive effect			✓
	Distress	Insufficiently researched, available individual studies suggest a positive effect		✓	
	Biochemical indicators of stress	Insufficiently researched, available individual studies suggest a positive effect	✓		

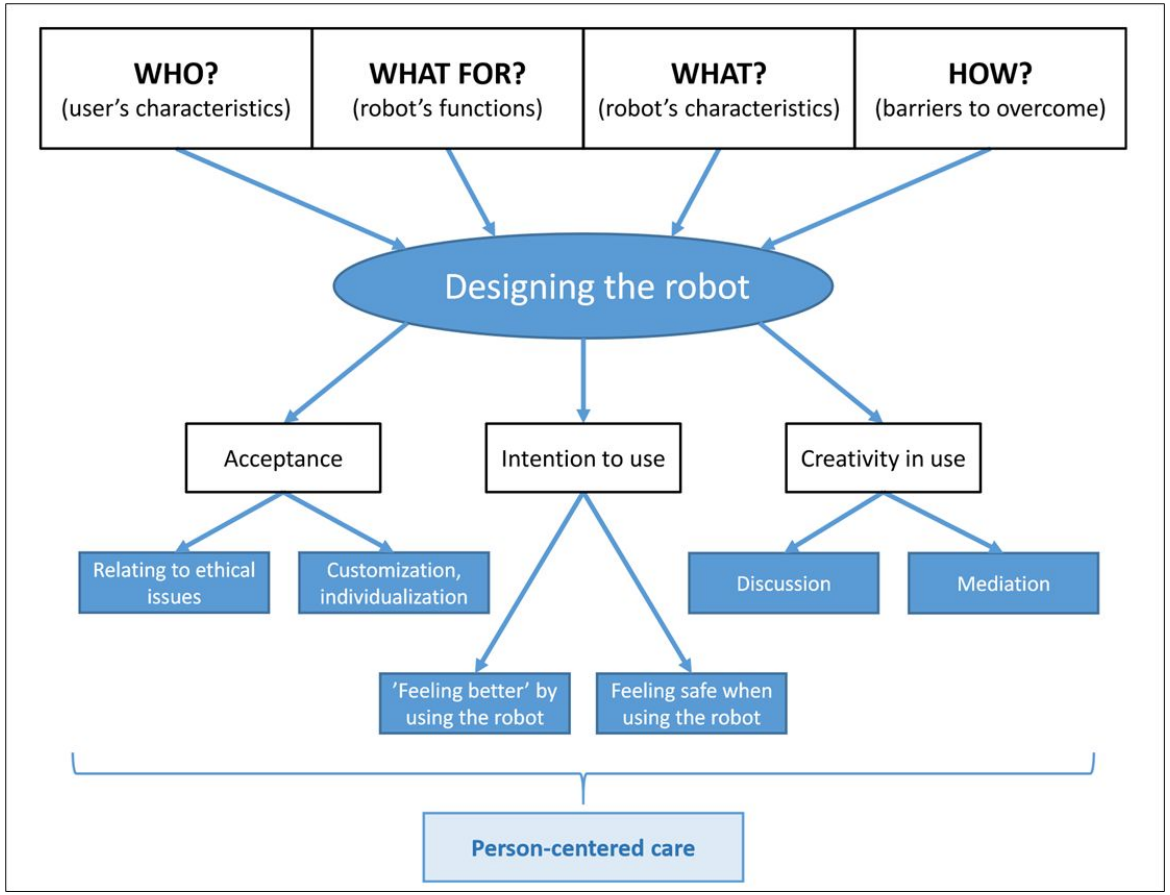
Strong positive | Weak positive | Suggestive positive | Non-significant

Ablauf

1. Einführung
2. Biographie, Rollen und Ausblick
3. Erkenntnisse aus Forschung
4. **Fazit**

Ausblick

- Die sozialen Roboter haben Potenziale für verschiedene Anwendungsbereiche, wie eben dem Health Care
- Einige dieser Potenziale konnten empirisch nachgewiesen werden (v.a. für Loneliness bei älteren Personen und Angstabbau bei Kindern)
- Wichtig: Teaming Ansatz:
  - Teaming mit Pflegepersonal und Nutzenden
  - Einsatz in Gruppen: grössere Effekte
- Wichtig: Passung zu den Aufgaben und den persönlichen Präferenzen der Nutzenden → differentielles Design!



Sawik et al., 2023, S. 13

Literatur:

Geva, N., Uzefovsky, F. & Levy-Tzedek, S. (2020). Touching the social robot PARO reduces pain perception and salivary oxytocin levels. *Scientific Reports*, *10*, 9814. https://doi.org/10.1038/s41598-020-66982-y

Healy, P. (2024). Social robots as partners? *AI & SOCIETY*, *39*(3), 1243–1250. https://doi.org/10.1007/s00146-022-01580-2

Hsieh, C.-J., Li, P.-S., Wang, C.-H., Lin, S.-L., Hsu, T.-C. & Tsai, C.-M. T. (2023). Socially Assistive Robots for People Living with Dementia in Long-Term Facilities: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Gerontology*, *69*(8), 1027–1042. https://doi.org/10.1159/000529849

Imamura, S., Gozu, Y., Tsutsumi, M., Hayashi, K., Mori, C., Ishikawa, M. et al. (2023). Higher oxytocin concentrations occur in subjects who build affiliative relationships with companion robots. *iScience*, *26*(12), 108562. https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.108562

Ishikura, T., Sato, W., Takamatsu, J., Yuguchi, A., Cho, S.-G., Ding, M. et al. (2024). Delivery of pleasant stroke touch via robot in older adults. *Frontiers in Psychology*, *14*. Frontiers. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1292178

Nichol, B., McCready, J., Erfani, G., Comparcini, D., Simonetti, V., Cicolini, G. et al. (2024). Exploring the impact of socially assistive robots on health and wellbeing across the lifespan: An umbrella review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, *153*, 104730. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2024.104730

Otaka, E., Osawa, A., Kato, K., Obayashi, Y., Uehara, S., Kamiya, M. et al. (2024). Positive Emotional Responses to Socially Assistive Robots in People With Dementia: Pilot Study. *JMIR Aging*, *7*(1), e52443. https://doi.org/10.2196/52443

Sawik, B., Tobis, S., Baum, E., Suwalska, A., Kropińska, S., Stachnik, K. et al. (2023). Robots for Elderly Care: Review, Multi-Criteria Optimization Model and Qualitative Case Study. *Healthcare*, *11*(9), 1286. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. https://doi.org/10.3390/healthcare11091286

Silvera-Tawil, D. (2024). Robotics in Healthcare: A Survey. *SN Computer Science*, *5*(1), 189. https://doi.org/10.1007/s42979-023-02551-0

Danke für die Aufmerksamkeit!

Zusammenarbeit in Forschung und Dienstleistungen ▸ Angewandte Psychologie ▸ Digital Innovation Lab ▸ Social Robotics

Social Robotics

Roboter und andere Technologien mit sozialen Funktionen finden zunehmend Eingang in Beruf und Alltag. Durch Interaktionsmöglichkeiten mit Gestik und Sprache eröffnen sie neue Nutzungspotenziale. Wir unterstützen Sie in der Identifikation von Einsatzgebieten und deren Ausgestaltung.

Roboter mit sozialen Funktionen bieten Nutzenpotenziale im Industrie- und Servicebereich. Soziale Roboter sind zunehmend auf die Interaktion bzw. Kommunikation mit Menschen ausgerichtet. Zudem werden sie immer mobiler – sie können sich orientieren, bewegen und agieren selbstgesteuert.

Im Digital Innovation Lab experimentieren wir mit verschiedenen Robotermodellen und dazu passenden Einsatzszenarien im Hinblick auf eine erfolgreiche soziale Interaktion zwischen Mensch und Roboter.

Menschzentrierte Gestaltung der Robotik-Interaktion

Mit unserer psychologischen Expertise im Bereich der Mensch-Robotik-Interaktion unterstützen wir Sie dabei, nützliche Einsatzszenarien für soziale Roboter zu finden und diese entsprechend der Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer zu entwickeln. Der Human Centered Design Prozess bildet hierfür die Basis.

Psychologische Theorien und Modelle sind das Fundament unser Arbeit. Durch Befragungen, prototypische Pilotseinsätze und Experimente erforschen wir, wie die

Angewandte Psychologie

Digital Innovation Lab

- Usability & User Experience
- Virtual Technologies & Innovation
- Digital Innovation Lab

Kontakt

Prof. Dr. Hartmut Schulze

Telefonnummer
+41 62 957 24 19 (Direkt)

E-Mail
hartmut.schulze@fhnw.ch

F&P Personal Robotics

Kontaktieren Sie uns!