



**DOMO**  
Health

StrongAge 



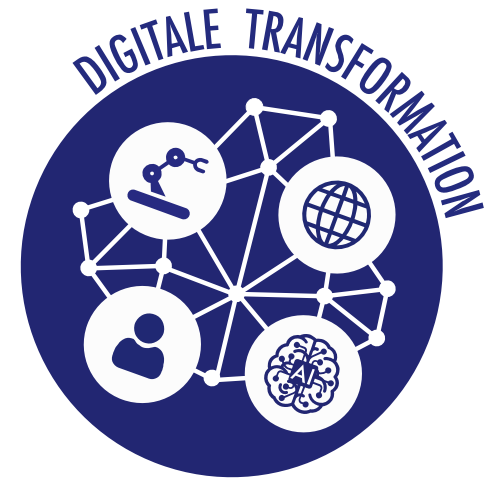
## Sicher und selbständig: Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Spitex

**Prof.em.Dr.med. Hugo Saner**  
ARTORG Center für Bio-Engineering und  
Institut für Sozial-und Präventivmedizin  
Universität Bern  
Gründer/Projektleiter StrongAge NPO

**Dr. phil. Marianne Frech, RN, MScN**  
Leitung Pflegeentwicklung,  
Solothurner Spitäler AG, soH  
Gründerin remarkable GmbH

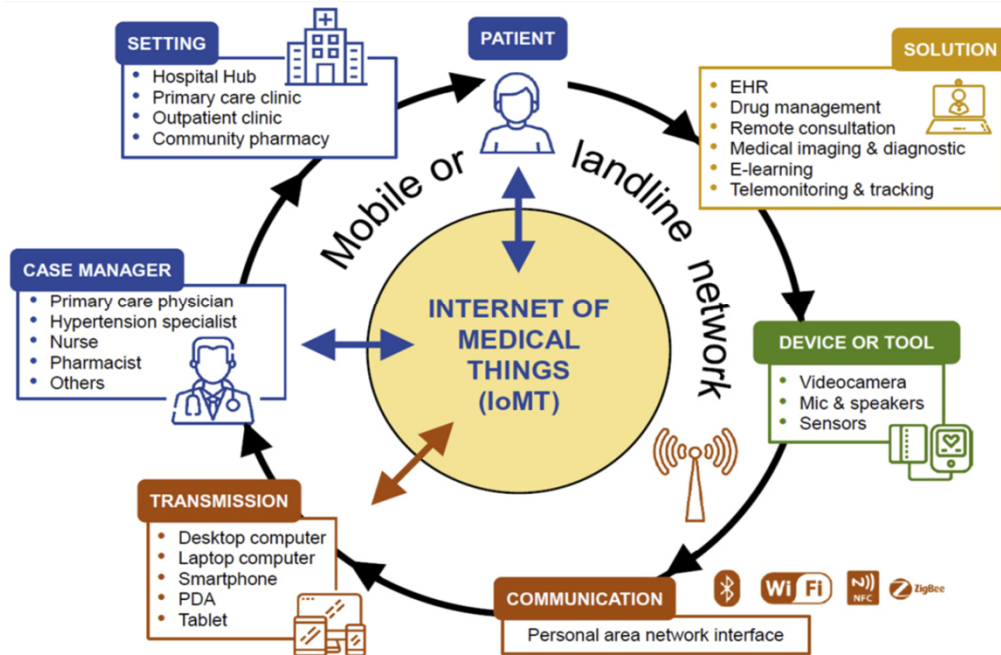
# Megatrends

Die digitale Transformation baut auf einem Erkenntnisgewinn aus **grossen Datenmengen** auf und ist gekoppelt mit der **automatisierten Vernetzung** von Menschen, Produkten, Maschinen, Systemen und Unternehmen. Sie bedingt einen Veränderungsprozess mit dem Potential, alle Lebensbereiche zu transformieren.



# Internet of Medical Things

Omboni. *Connected Health* 2021;1:1-6 | <http://dx.doi.org/10.20517/ch.2021.01>



## SPITEX MAGAZIN

The cover of SpiteX Magazin features a central graphic of a network diagram with various medical and care-related icons (e.g., hospital, ambulance, person, house, pharmacy) connected by lines. The headline reads "Ein komplexes Netzwerk für eine gute Pflege".

**SPITEX MAGAZIN**

WOLFGANG SCHNEIDER

FAHRZEUGWERK SpiteX Schweiz | spitemagazin.ch

FOKUS – ZENTRALE PARTNERSCHAFTEN – | 14

**Ein komplexes Netzwerk für eine gute Pflege**

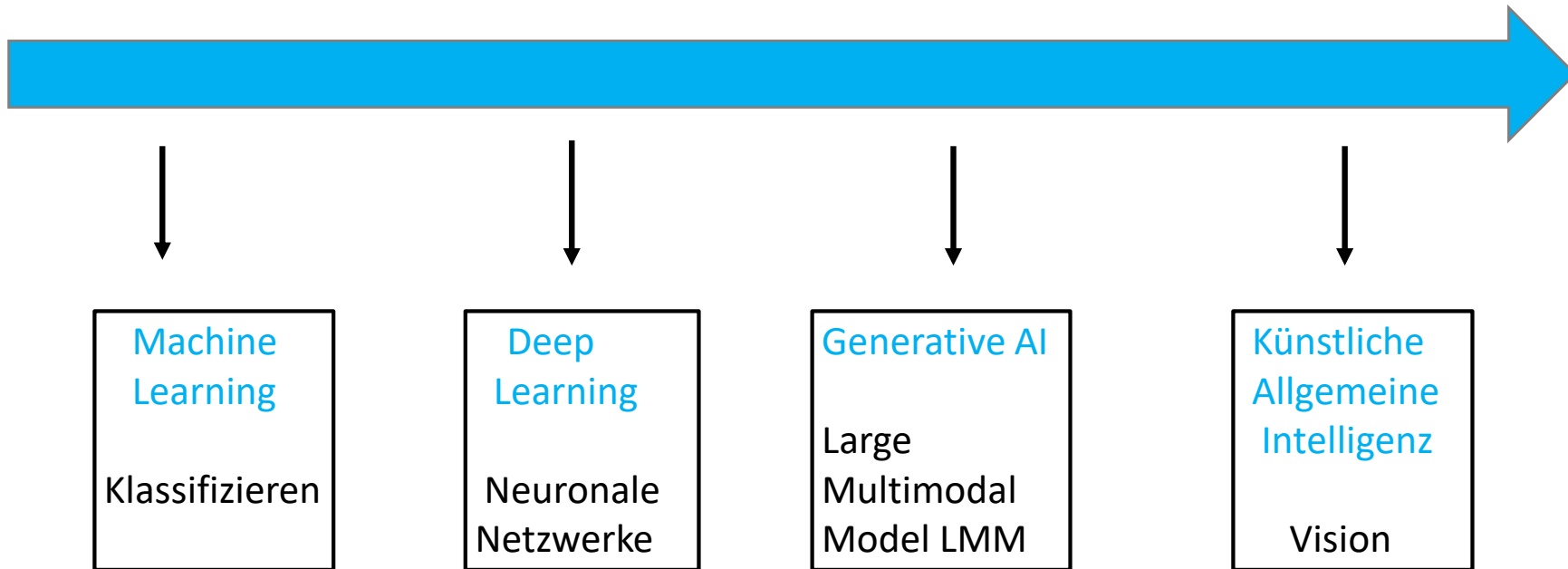
PROJEKTE | 0  
SpiteX Zürich setzt auf eine neue LOBT-Verantwortliche.

PREMIUMPARTNER | 10  
Der Aussendienst von Publicare und seine verrückten Erlebnisse.

MENSCHEN | 14  
Sie arbeiten gleichzeitig für die SpiteX und im Gefängnis oder als Kampfsportlerin.

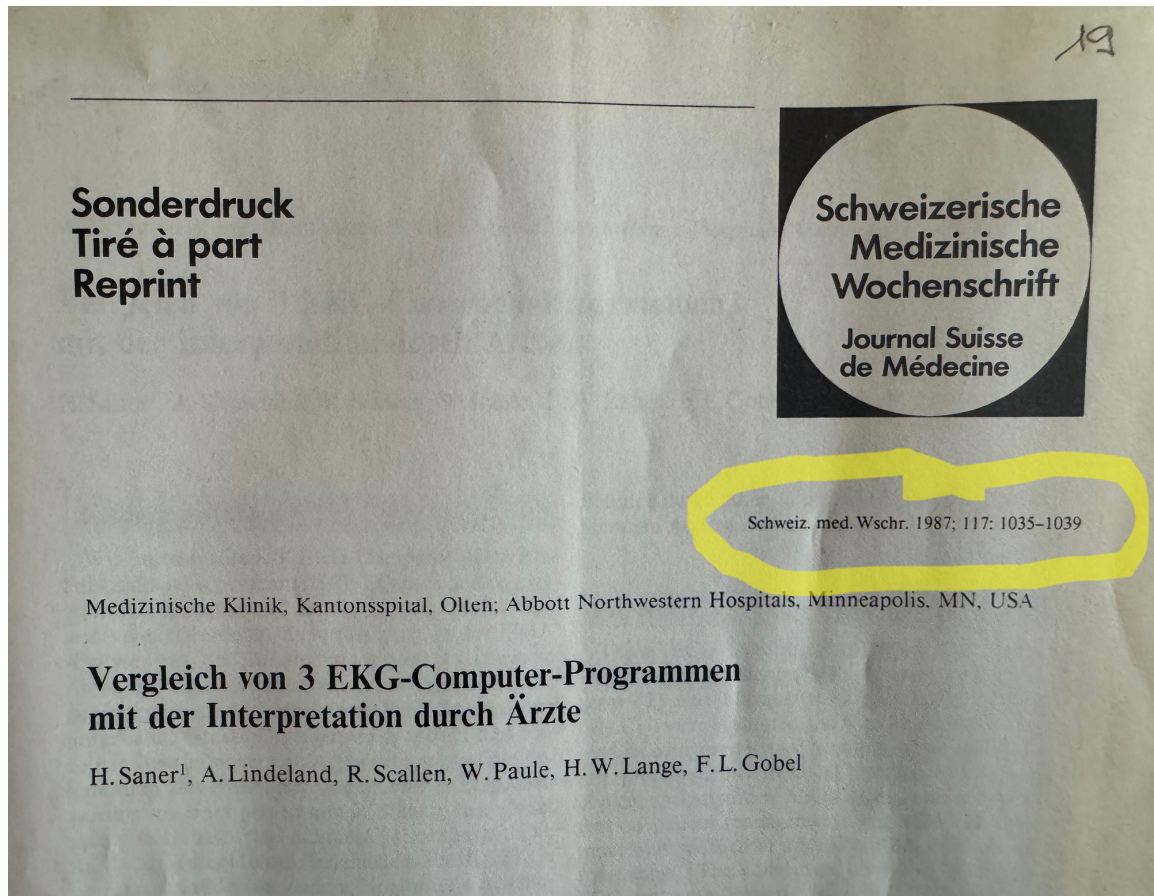


# Künstliche Intelligenz





# Künstliche Intelligenz: neu?



1038

**Tabelle 3.** Übereinstimmung in der EKG-Interpretation zwischen 3 Computerprogrammen und 4 Ärzten (volle Übereinstimmung oder kleine Divergenz) in 140 EKGs

	Hewlett-Packard	Telemed	Marquette
Dr. 1 .....	81%	93%	93%
Dr. 2 .....	84%	90%	89%
Dr. 3 .....	81%	85%	91%
Dr. 4 .....	65%	69%	88%
Consensus .....	79%	90%	93%

1039

die funde zu gewährleisten. Eine Kontrolle der pathologischen und grenzwertigen EKG-Befunde durch einen in der EKG-Interpretation erfahrenen Arzt ist deshalb unerlässlich.

Wir danken TERRY PLOURDE und PATRICIA DIAZ, die grosse Hilfe bei der Organisation der Studie, der EKG-Registrierung und bei der Datenauswertung geleistet haben. Dr. HOWARD BURCHELL hat sich freundlicherweise als Senior bei der Definition des «consensus» beteiligt. Frau CLAUDIA SCHAAD hat mit grossem Einsatz bei der Erstellung des Manuskriptes und der Tabellen mitgeholfen.

den

# Erfassen von digitalen Biomarkern

- - Wearables



- - Passive Infrared Sensor PIR



- - Radar (Doppler, Position 3D)

- - Seismokardiographie



# Data science in DOMO



In synergy with



**Prof. Martin Jaggi**  
Leiter des Labors für  
Maschinelles Lernen und  
Optimierung

**Data science  
at DOMO**

**Datengetriebene  
Biomarker-Discovery**

**Dekompensation von  
Herzinsuffizienz**

**Atemwegserkrankungen** bei  
spinaler Muskelatrophie (SMA)

**Schlafapnoe-Syndrom**

In Synergie mit



**Prof. Tobias Nef/Prof. Hugo Saner**  
Forschungsleitung  
ARTORG Zentrum für  
Biomedizinische Technik Forschung,  
Gerontechnologie & Rehabilitation

**Digitale  
Phänotypisierung**

Indikatoren von **Schlafqualität,  
Sozialisation, Mobilität usw.**

**Depression** Identifizierung

Frühe **COVID-19** Erkennung

**Robustes sparse  
representation learning**

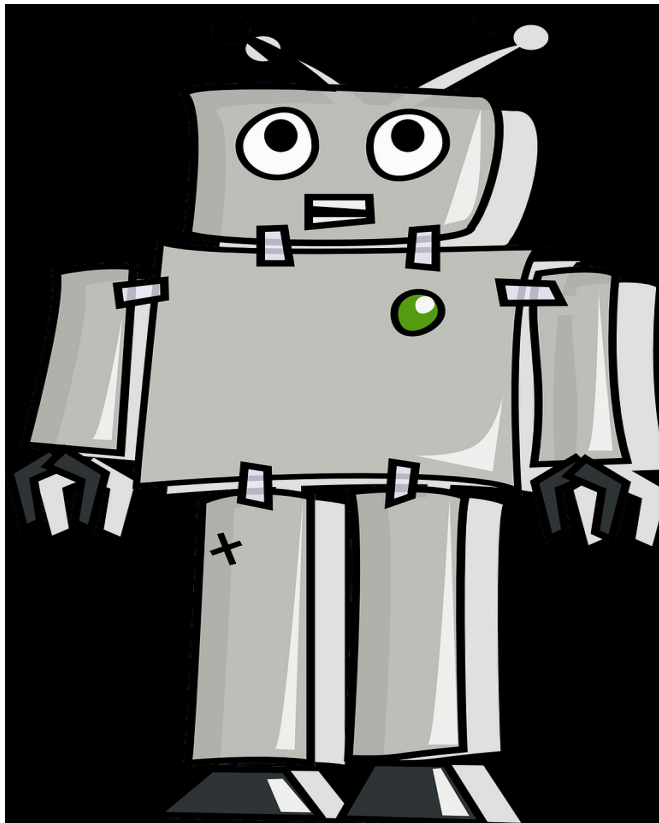
Unbeaufsichtigt, kontrastiv,  
multiskalig,  
quantenphysikalisch inspiriert

**Multiskalen-  
Änderungserkennung**

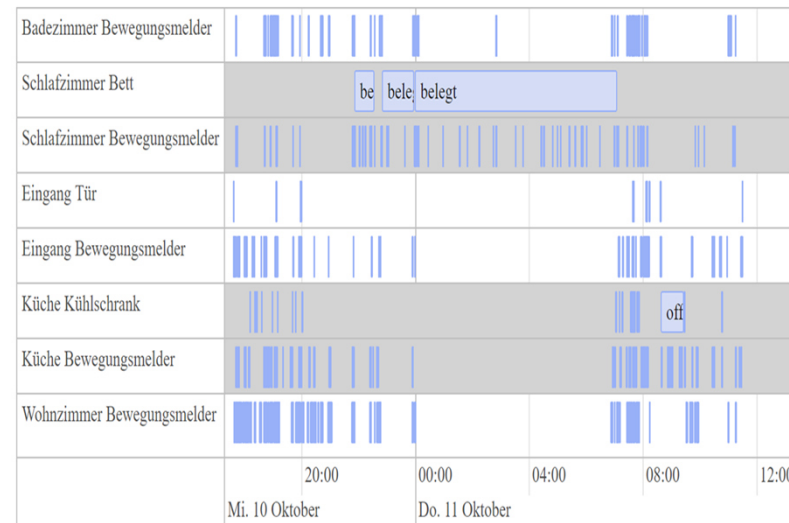
Indikatoren für **Kliniker schnell  
zu veränderten  
Gesundheitsdaten führen**  
Algorithmen zum Auslösen von  
Gesundheitsalarmen

# Künstliche Intelligenz zur Analyse der Signale: was ist Routine, wo gibt es Abweichungen und Gefahren?

20.02.2019



???





# Wir erstellen seit 10 Jahren Real-World-Daten (RWD) → modernste KI-Vorhersagemodelle



> **3'000** überwachte Patienten (Forschung + Wirtschaft)



**300'000** Tage der Datenerhebung

Alzheimer, Parkinson, Herzinsuffizienz, spinale Muskel- Atrophie

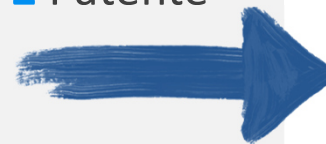


**9** klinische Studien, **14 internat.** Publikationen, **2** Patente

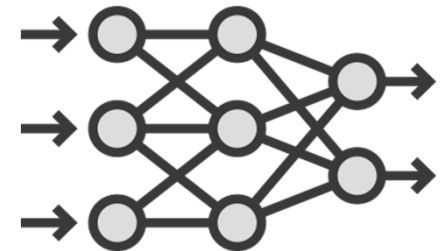


**Billions** Datenpunkte:

- Klinische Assessments: MoCA, TUG, GDS, POMA, RAI
- Klinische Daten: Herzfrequenz, Atemfrequenz, Schlafqualität
- Aktivitäten des täglichen Lebens: Mobilität, soziale Interaktion...



**Maschinelles Lernen**  
**Prädiktive Analysen**

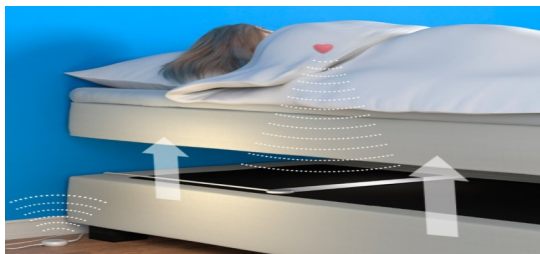


# Digitale Unterstützung mit Umgebungssensoren



Raumsensoren PIR  
(Erfassen Bewegung, keine Interaktion mit Teilnehmenden)

Bettensensor (erfasst Bewegung, Herzschlag, Atmung, Schlafqualität)



Einfaches Einrichten  
ohne Zusatz-  
Installationen

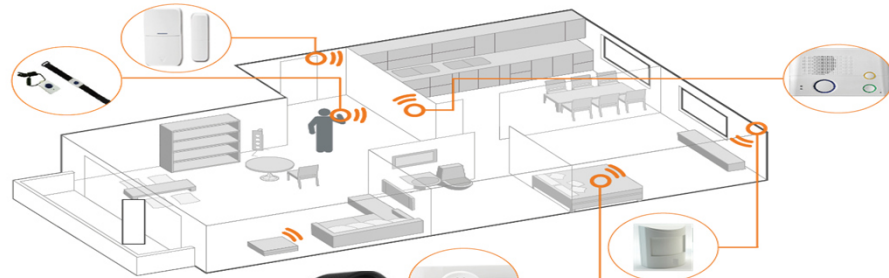


Einziges System weltweit das wissenschaftlich umfassend validiert ist (14 internat. Publikationen)



# SmartCare@home

# Was messen wir?



Schlafqualität und Vitalzeichen

- Biomarker
- Mobilität
- Vitalzeichen
- Schlaf
- ATLs

24/7  
Real Time  
Data

Einzelne  
Messung

Invasiv

Nicht Invasiv



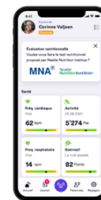
Herzfrequenz & Schritte



Temperatur, Blutdruck  
EKG, Gewicht, etc.

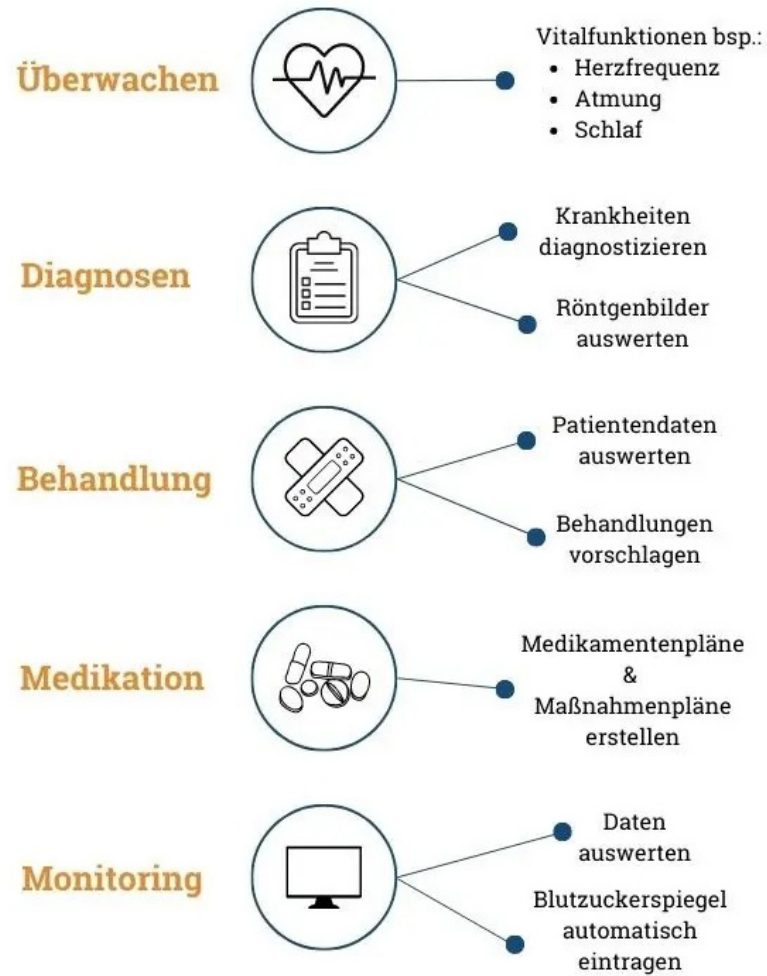


Klinische Skalen &  
Ergebnisse



- Kompatible IoT Geräte
- EMFIT**  
Sensing What Matters
  - fitbit**
  - Gaitup**
  - OMRON**
  - BodyGuardian**  
HEART
  - SAMSUNG**

# Arbeitserleichterung durch KI

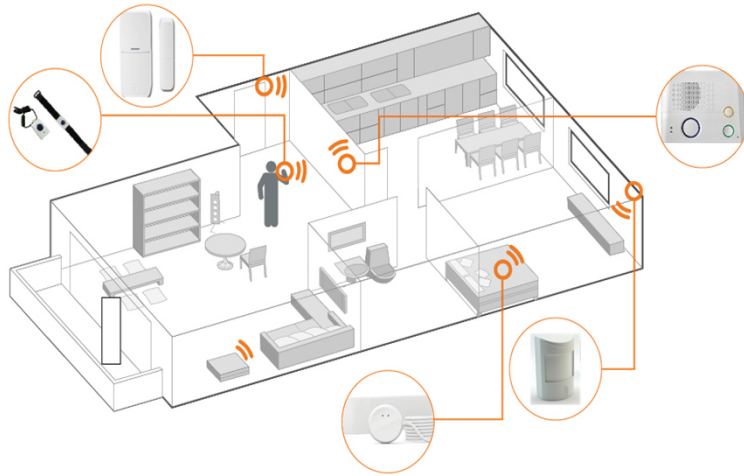


Quelle: [Pro Pflegemanagement](#)

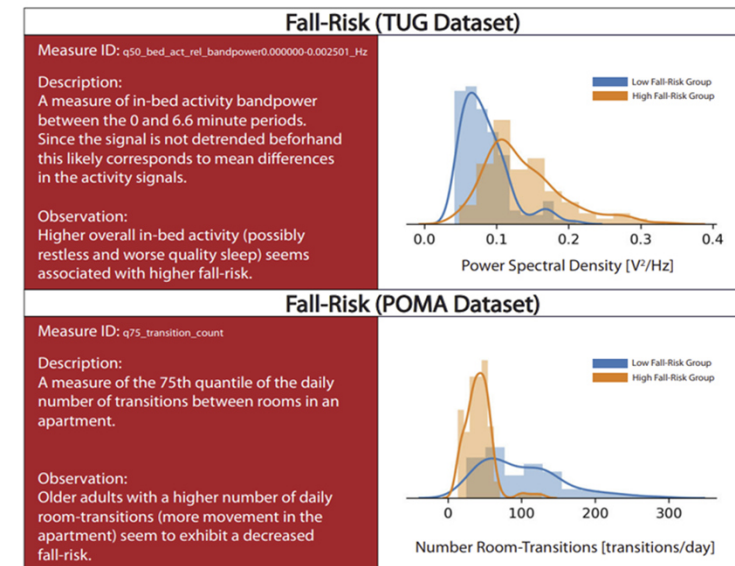


# ÜBERWACHEN : STURZGEFAHR UND STURZERKENNUNG

N. Schütz et al.



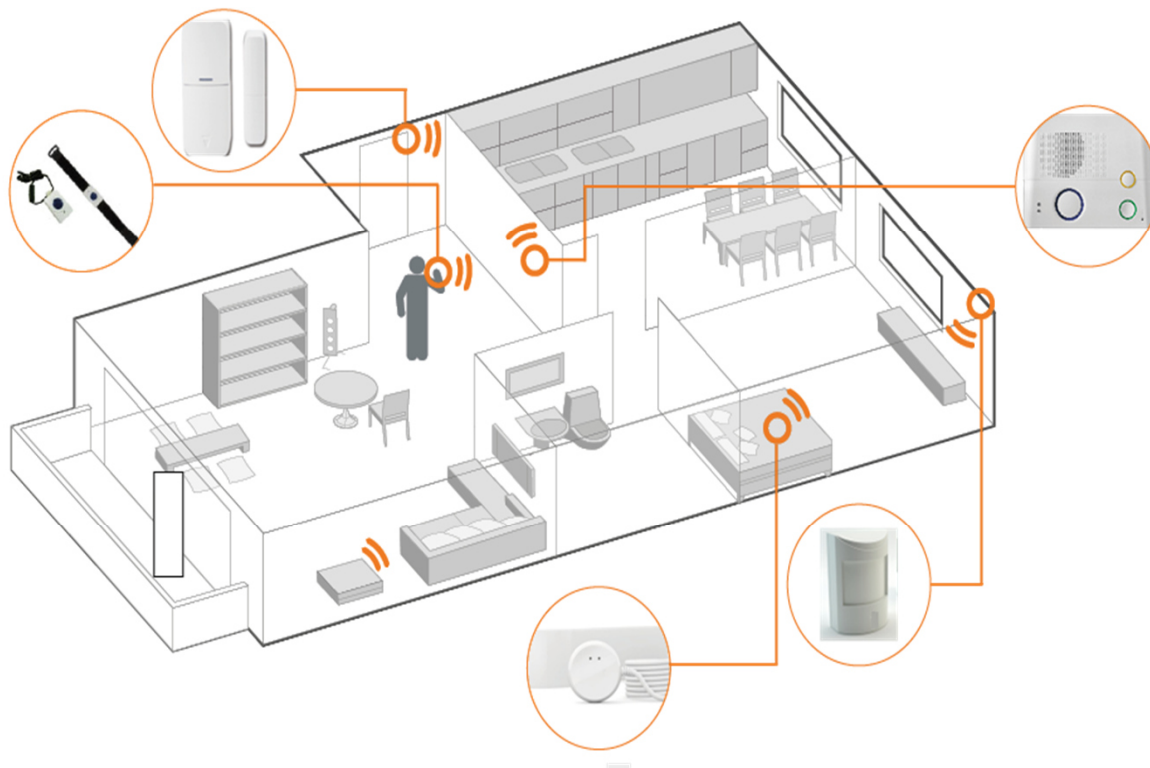
«Meine Schwiegermutter ist 91-jährig und wohnt allein in einem grossen Einfamilienhaus in unserem Dorf. Sie ist innert kurzer Zeit mehrmals nachts gestürzt und wir konnten sie dank dem Sensorsystem (langer Aufenthalt) jeweils rechtzeitig finden und wieder ins Bett bringen. Die App zeigte jeweils Herzfrequenzen über 100/min. Der darauf konsultierte Kardiologe fand ein tachykardes Vorhofflimmern und erhöhte die Cordarone-Dosis. Seither ist die Schwiegermutter nie mehr gestürzt. **Ohne das Sensorsystem hätten wir die Schwiegermutter sicher ins Pflegeheim verlegen müssen.**» CH.W. in W.



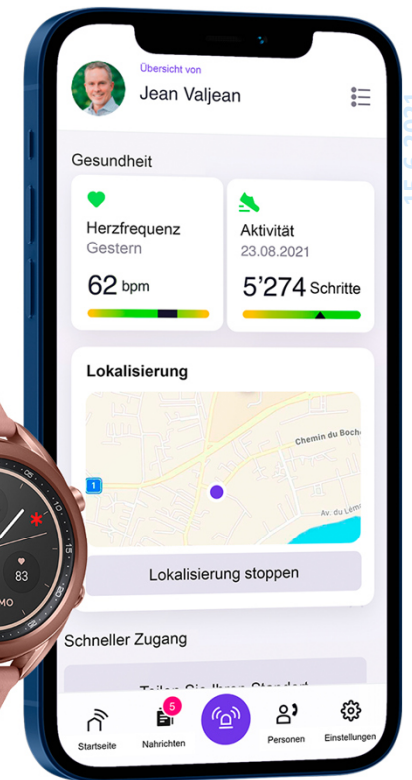
Unruhiger Schlaf  
Abnehmende/Fehlende Aktivität  
Langer Aufenthalt in bestimmten Räumen

5 x sicherer als ein Alarmknopf

# ÜBERWACHEN: DEMENZ-BETROFFENE

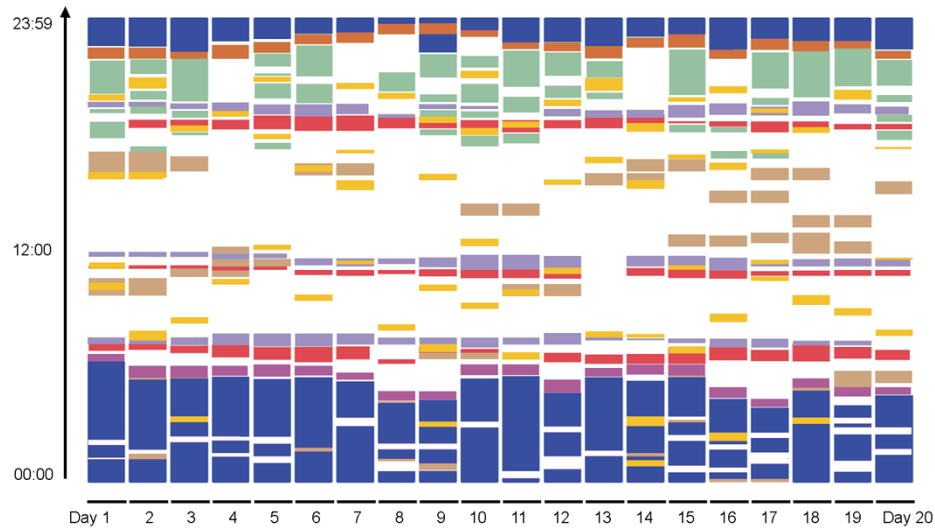


In Kombination  
Mit Domo Go

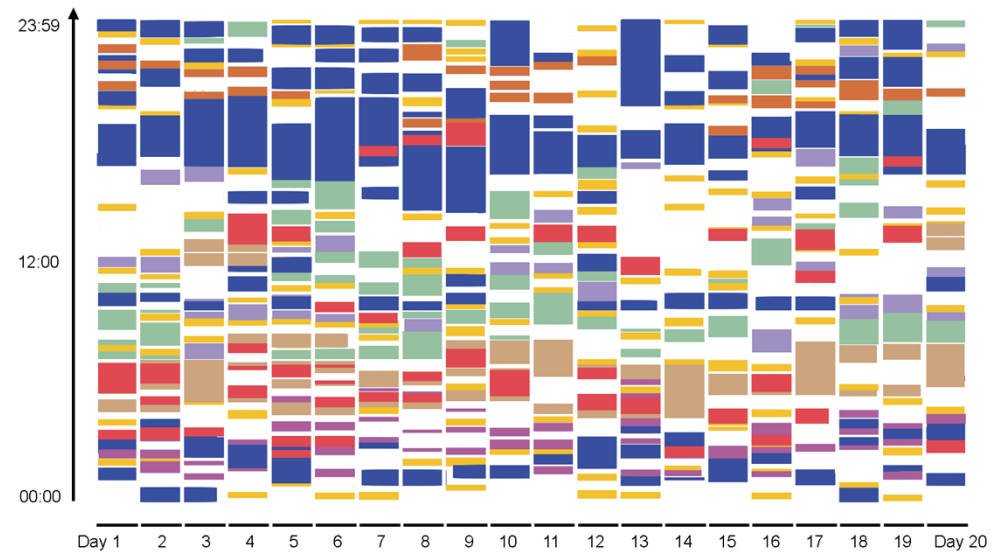


# ERKENNEN VON VERHALTENSVERÄNDERUNGEN

Verhaltensmodell einer gesunden 80-jährigen Frau



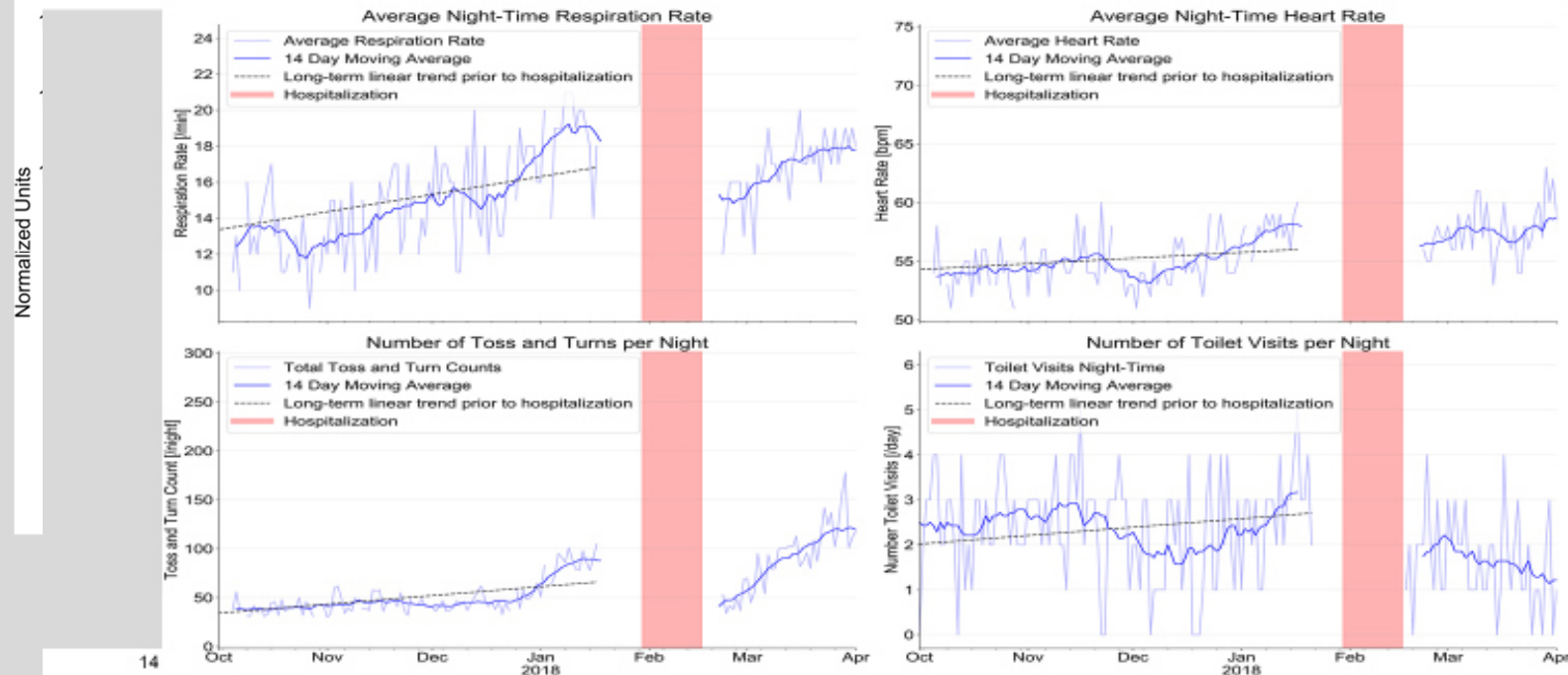
Verhaltensmodell einer verwirrten 81-jährigen Frau



# Nutzung von Vitalfunktionen Früherkennung einer Herzinsuffizienz-Dekompensation

## Case Report: Ambient Sensor Signals as Digital Biomarkers for Early Signs of Heart Failure Decompensation

H. Saner, N Schütz, P Buluscek, G DuPasquier, G Ribaudo, P Urwyler, T Nef. *Frontiers in Cardiovasc Med* Feb 2021





# Nutzung von Vitalfunktionen: Pneumonie nach positivem COVID-Test

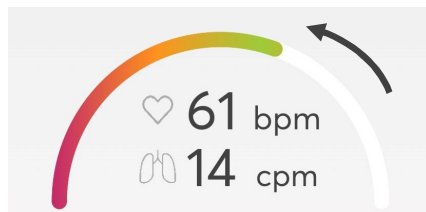
Positiver PCR Test



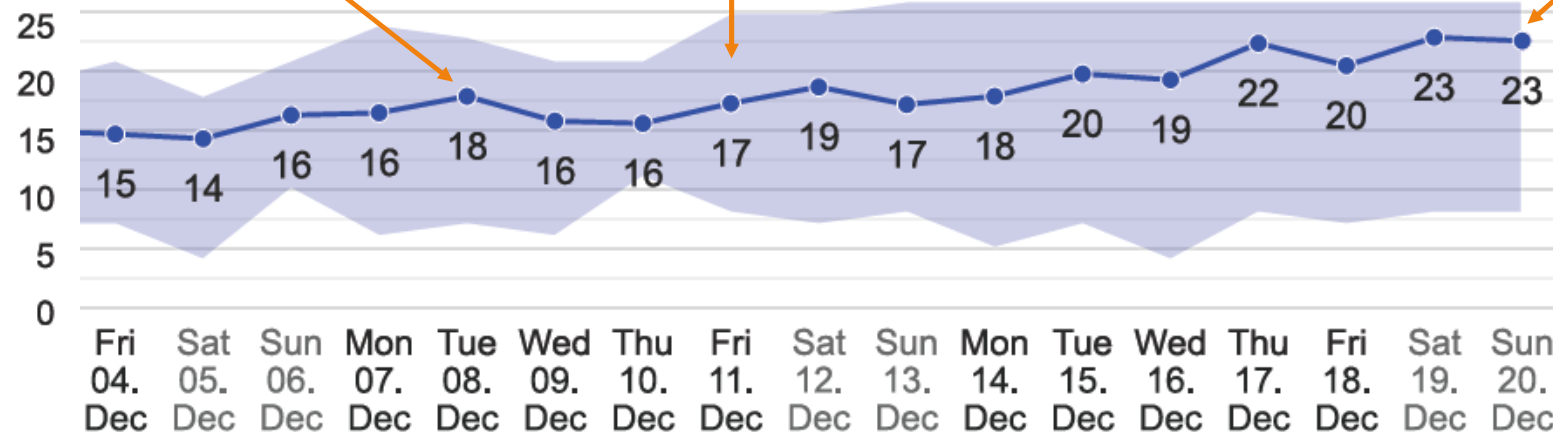
Situation verschlechtert  
10 Tage Hospitalisation



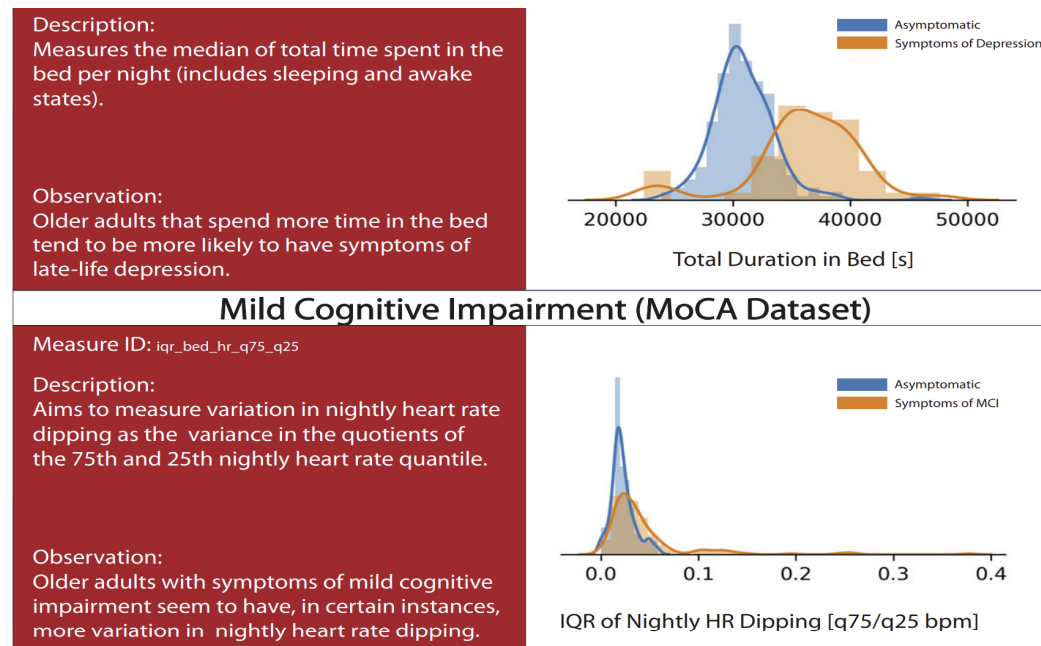
Keine selbsterklärten  
Symptome, aber ...



Respiration rate

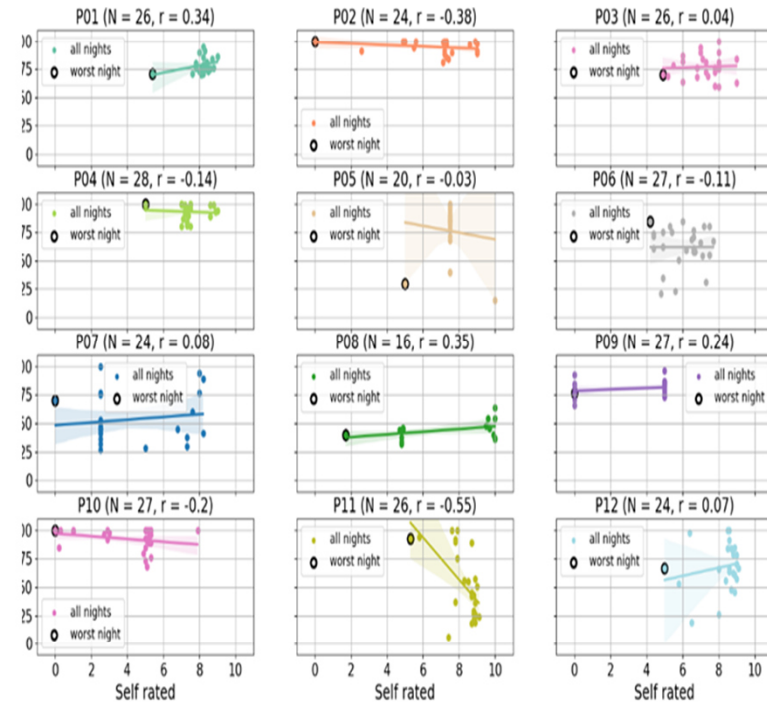
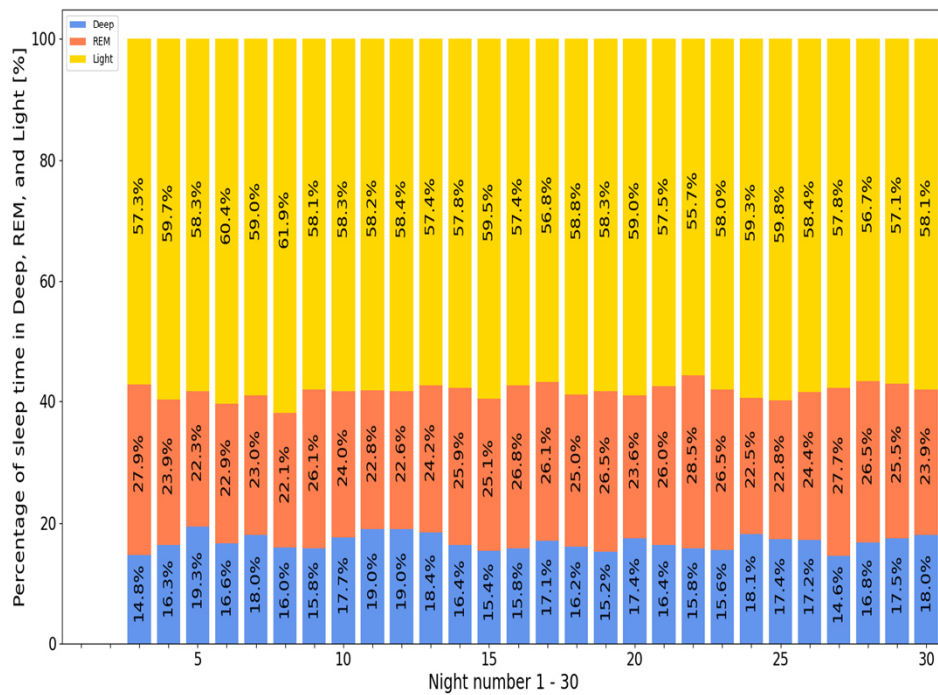


# Erkennen von Depression und Kognitiven Einschränkungen



**Fig. 2 Most important digital measure for each outcome.** Displays descriptions and density plots of the most important digital measure for each outcome. Across all density plots, blue indicates a positive/neutral outcome, while orange indicates a negative outcome. It should be noted that the proposed associations reflect correlation and not causation and should be interpreted accordingly.

# Diagnose Schlafverhalten



Kein Zusammenhang zwischen subjektiver Einschätzung der Schlafqualität und dem objektiven Befund

Figure 1

Sleep Characteristics and Self-Reported Sleep Quality in the Oldest-Old: Results from a Prospective Longitudinal Study

Journal of Sleep Research 2024; Revision in Review

# Bedeutung der Erkennung der Schlafphasen

- R.R. 90-jährig, wohnt allein in 4-Zimmer Wohnung

T1: CA	Blister 16596		30.03.1934
Visum Kontrolle / Freigabe			
Morgens	Anzahl 1	Einheiten	4 4 4 4 4 4 4
Abends	Anzahl 1	Einheiten	3 3 3 3 3 3 3
Nachts	Anzahl 1	Einheiten	2 2 2 2 2 2 2
Zeitpunkt			Mo Di Mi Do Fr Sa So
<b>DORMICUM Filmtabl 15 mg</b>			
Lot1: E0014ZE1		Exp. 01.04.2027	Lot2: Exp.
Filmtabletten, oval /länglich, blau, Prägung: Vorderseite ROCHE 15, 12 mm			
Neue Dosierung von 0.75 auf 1 Tablette. Laut Teil mit Bommer i.o. 25.10.23 SYMA			
Nachts			1 1 1 1 1 1 1

**Ab 25.10.2023 wurde die Dormicum (blau) von 11.25 auf 15 erhöht (ohne Mitteilung an die betreuende Tochter)**

«Es hat zu mehreren Zwischenfällen geführt. Wenn RR kurz nach dem zu Bett gehen nochmals auf die Toilette wollte, ist sie dort eingeschlafen und gestürzt. Vorfall ist mehrmals passiert. Sie war wie unter Drogen als ich sie nach Alarmierung durch Medicaal aufgefunden hatte und ins Bett gebracht habe.»

Befund Emfit QS Bett Sensor: Lange Schlafdauer, aber kurzer REM-Schlaf (50 min.) spricht für Überdosis Dormicum als Grund

**Langsame Dosisreduktion von Dormicum auf aktuell 3.75 mg täglich**



«Ich bin sehr zufrieden mit ihrer Entwicklung und musste seither nicht mehr nachts ausrücken. ...Verglichen mit der Zeit als sie noch 15mgr. genommen hat, ist sie ein Jungbrunnen.

**Ohne dieses System wäre meine Mutter vermutlich im Altersheim, da man diagnostizieren würde, sie könne nachts nicht mehr allein sein. Dabei handelt es sich bei meiner Mutter lediglich darum, dass sie durch Schlafmittel k.o. gesetzt wurde»**

Tochter U.R., ETH Professorin

# Essverhalten und Mangelernährung



Bewegungsmelder an Kühlschrankschranke  
Anzeige von Kühlschrankschranköffnungen

Korrelation zwischen Zeitpunkt der ersten  
Kühlschrankschranköffnung am Morgen mit der  
Proteinaufnahme

*Association between Refrigerator Openings and Protein Intake after Hospitalization  
for Heart Failure Decompensation:*

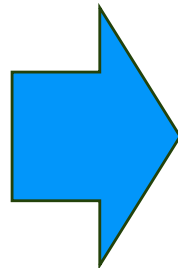
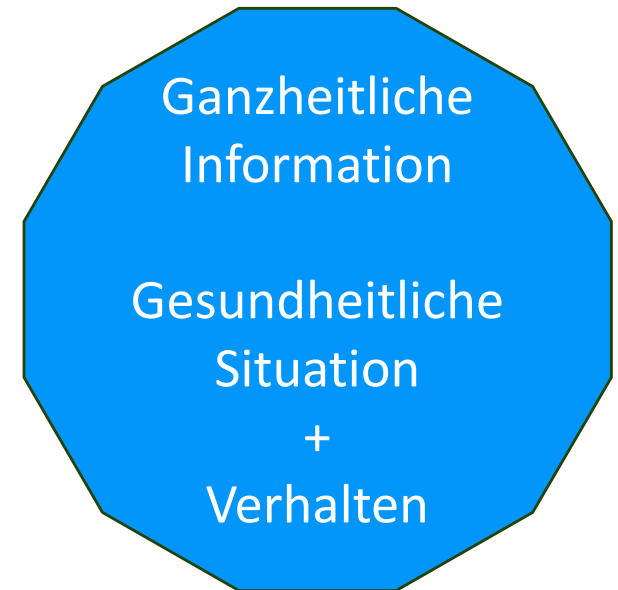
*Protocol for a Prospective Cohort Study*

*Karin Haas<sup>1</sup>, MD; Franziska Scheidegger-Balmer<sup>1</sup>; Benjamin Vögeli<sup>2</sup>, MD; Nisha  
Arenja<sup>3,4</sup>, MD; Philipp Buluscek<sup>1</sup>, PhD; Hugo Saner<sup>5,6</sup>, MD*

*Manuscript in preparation for Journal Medical Informatics Research 2024*

# Künstlich vernetzten Bewegungsmelder

- Notfallerkennung
- Sturzerkennung passiv
- Sturzrisiko: Abnahme körperliche Aktivität, unruhiger Schlaf
- Hinweis auf dementielle Entwicklung: Verhaltensveränderung
- Hinweise auf psychosoziale Probleme: Soziale Isolation, Depression
- Schlafdiagnostik: Vermeidung unnötiger Schlafmittelverordnung
- Essverhalten/Proteinaufnahme (Hypothese für laufende Studie)
  
- Verdachtsdiagnosen: - Herzinsuffizienz/Herzrhythmusstörungen
  - Pulmonale Erkrankung (Bronchitis, Pneumonie)
  - Verschlechterung einer COVID-Erkrankung
  - Urininfekt/Sepsis
  - Neurologische Erkrankungen (Parkinson)



Optimierung von Pflege/Behandlungsplänen  
Optimierung Einsatzplanung  
Nutzung zur Schulung und Weiterbildung  
Einfache Anwendung, Kosten-günstig



## Indikationen Domo Health mit StrongAge

**Passiv:** Erhöhte Sicherheit, ermöglicht Erkennen von Notfallsituationen

**Präventiv:** frühzeitige Erkennung von gesundheitlichen Problemen

**Verbindung:** Angehörige, Pflegepersonal, HausärztInnen und Spital

**Unterstützung:** Entlastung bei der Betreuung kognitiv eingeschränkter Personen

Nach Spitalentlassung in geschwächtem Zustand, postoperativ, von Akutgeriatrie  
ev. zeitlich limitiert z.B. 3 Monate

- zur erhöhten Sicherheit
- zur Verlaufsbeurteilung
- zur Abklärung, ob ein selbständiges Wohnen zuhause noch möglich ist

# Einblick in die Praxis: Herzinsuffizienzstudie soH



# Projekt

## Ziele

- Kalibrierung des Systems mit Hilfe einer genügenden Zahl von älteren Menschen mit Herzinsuffizienz
- Verbesserung der medizinischen Betreuung & Vermeidung von Re-Hospitalisationen

## Dauer

6 Monate/Patient, Start März 2024

## Patient:innen

24 ältere Menschen (> 70 Jahre) nach Hospitalisation wegen dekompensierter Herzinsuffizienz

## Messdaten

Ausschliesslich passiv erfasste Sensordaten (Umgebungssensoren, Bettsensor)

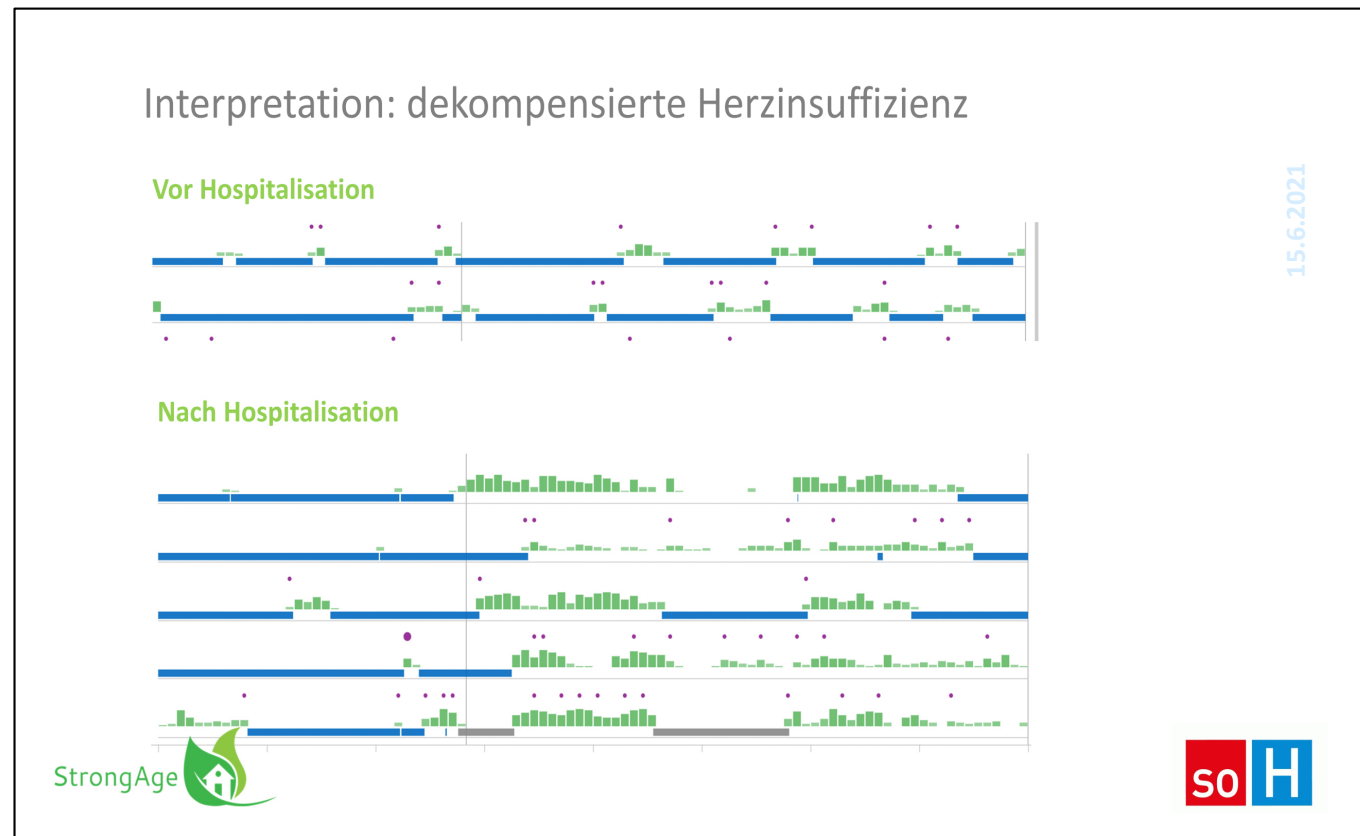


# Wissenschaftliche Grundlagen

Für folgende Messparameter bestehen wissenschaftlich fundierte Hinweise für eine frühzeitige Erkennung einer Herzinsuffizienz-Dekompensation:

- Zunahme der nächtlichen Herzfrequenz und Atemfrequenz
- Zunehmende Zahl von nächtlichen Toilettenbesuchen
- Zunehmende Aufenthaltsdauer im Bett
- Veränderung der Schlafqualität mit Zunahme der Bewegungen im Bett
- Abnahme der Aktivität

# Dashboard zur Überwachung durch eine Pflegefachperson



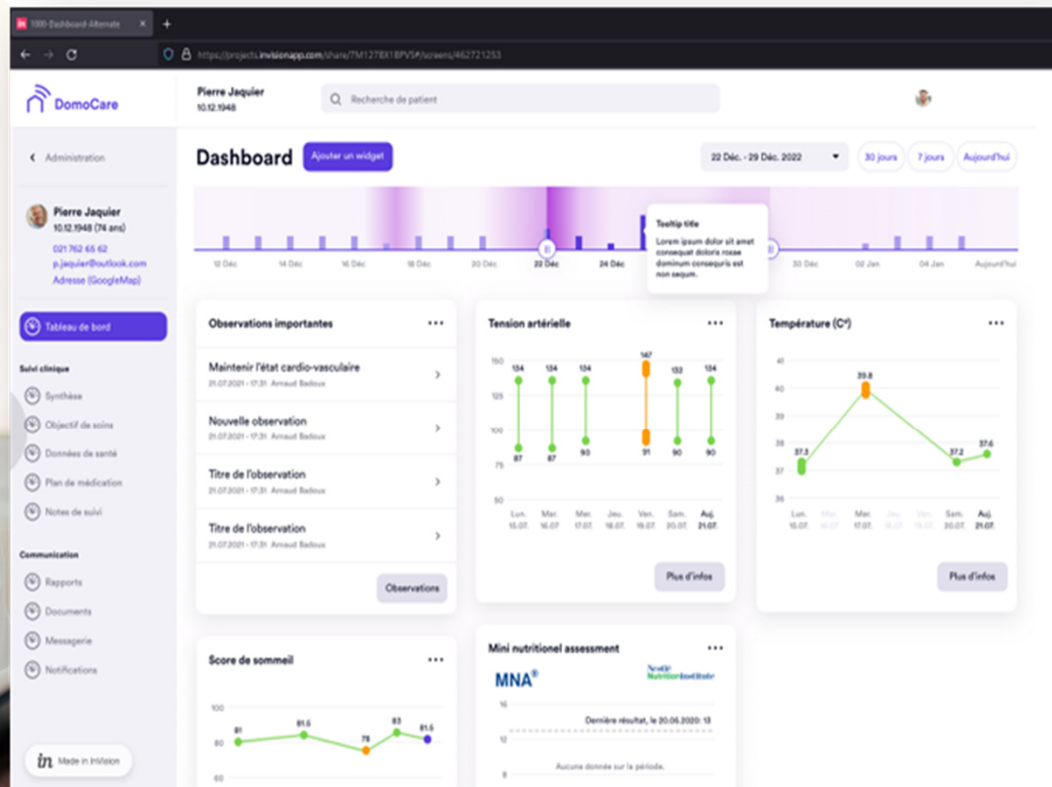
## Aktuelle Zwischenergebnisse

- 8 Patienten in die Herzinsuffizienzstudie eingeschlossen
- bereits 2 Dekompensationen frühzeitig erkannt
- Motiviertes interprofessionelles Team (Ärzt:innen, Pflegefachperson HF)



# Anwendung in Prüfung Entlassungsmanagement Akutgeriatrie





Verlaufdaten, Präventionsmeldungen, Alarme  
➔ Qualität, Kompetenz, Effizienz

## Neue Möglichkeiten für den Spitex-Alltag

- Effiziente Ressourcenplanung (Tagesplanung)
- Wegfall der Wegpauschale durch Telemedizin
- Pflegequalität: Zusätzliche Informationen, um präventiv eingreifen zu können
- Grösstmögliche Autonomie für Nutzerinnen bieten
- Zuhause bleiben / Heimeintritte vermeiden

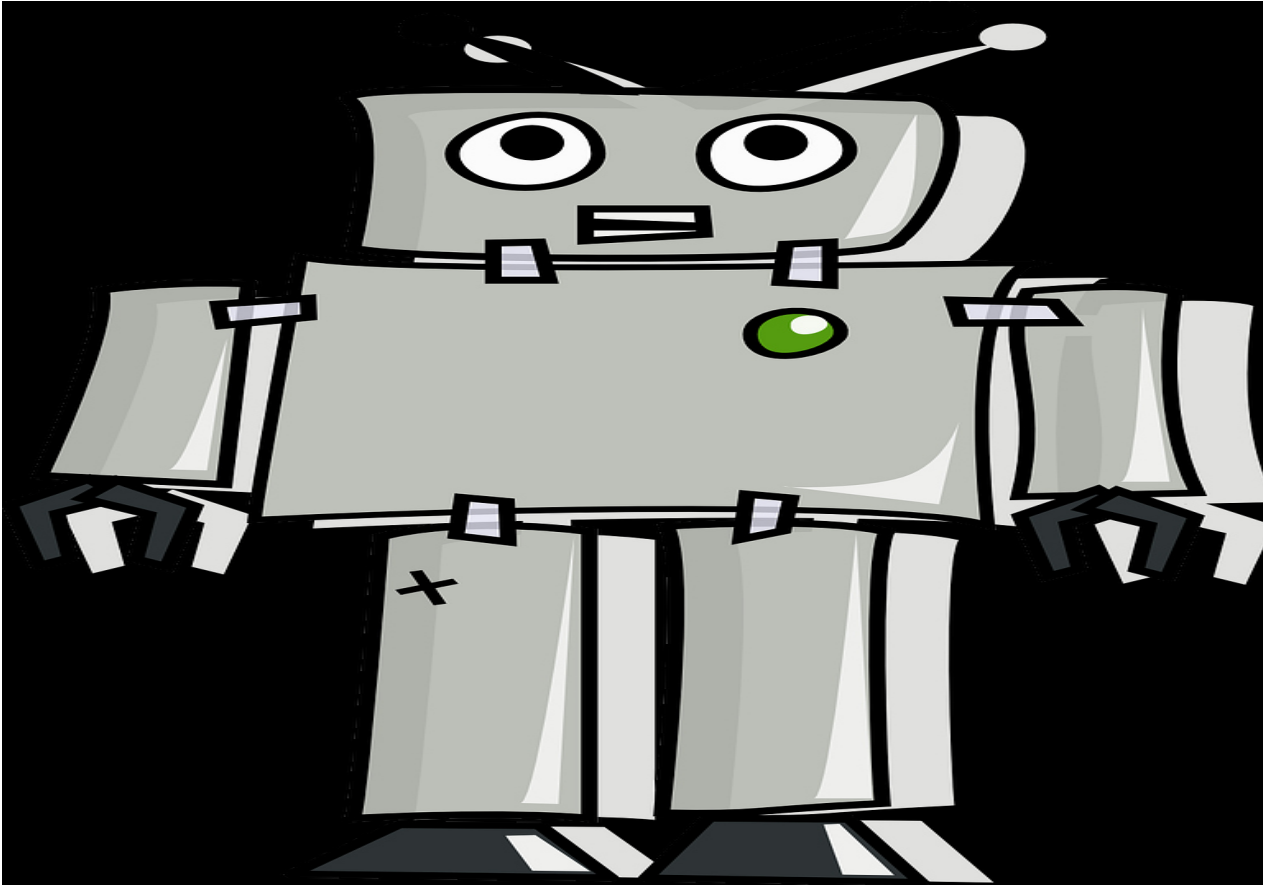
# Grösste Challenge bei der Anwendung von KI in der Pflege

## Trotz

- Verbesserung der Pflegequalität
- Effizienzsteigerung durch Verbesserung Arbeitsabläufe
- Reduktion Arbeitsbelastung

Fehlende Akzeptanz durch Pflege und Patientinnen  
Fehlender Mut zur Einführung (Sitzungen statt Aktion)

Unsere Empfehlung:



Mutig liebe Spitex !