

## «ROBOTIK UND DIGITALISIERUNG – VISIONEN FÜR DIE GESUNDHEITSVERSORGUNG 4.0?»

COLLEGIUM GENERALE 17.MAI 2017

Prof. Dr. Heidrun Becker

Zürcher Fachhochschule



1

### Übersicht

1. Robotik in der Gesundheitsversorgung
2. Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung
3. Vision Gesundheitsversorgung 4.0
4. Fragen und Diskussion

Zürcher Fachhochschule

2

## 1. Robotik

Technische Helfer sollen  
das Pflegepersonal ersetzen

Grosses Potenzial von Robotern in der Pflege

In Japan verhindern strenge Sicherheitsvorschriften und schlechte Vermarktung eine Massenproduktion

*Meet Rudy, the  
world's first  
robot doc*

## ROBOTER AM KRANKENBETT

Pflegenotstand technisch lösbar?

Plüschorboter soll Bewohner erfreuen

*Age of Robotic Care for the Elderly?*

Zürcher Fachhochschule

Toyota steigt ins Geschäft  
mit Pflegerobotern ein - als  
Reaktion auf die Krise im  
Autogeschäft und als Hilfe  
für gebrechliche Menschen.

## 1. Was ist Robotik?

„**Bewegungsautomaten** mit mehreren Achsen, deren Bewegungen hinsichtlich Bewegungsfolge und Wegen bzw. Winkeln frei (d. h. ohne mechanischen bzw. menschlichen Eingriff) **programmierbar und gegebenenfalls sensorgeführt** sind. Sie sind mit Greifern, Werkzeugen oder anderen Fertigungsmitteln ausrüstbar und **können Handhabungs- und/oder Fertigungsaufgaben ausführen.**“

VDI-Richtlinie 2860



## 1. Robotik

Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
Centre d'évaluation des choix technologiques  
Centro per la valutazione delle scelte tecnologiche  
Centre for Technology Assessment



Bericht zum Projekt und Kurzfassung unter:  
<http://www.ta-swiss.ch>



## 1. TA Swiss Studie Robotik: Projektgruppe

### Departement Gesundheit

- **Institut für Ergotherapie:** Prof. Dr. Heidrun Becker,  
Yvonne Treusch
- **Institut für Physiotherapie:** Mandy Scheermesser

### School of Engineering, Institut für mechatronische Systeme:

- Richard Hüppi, Prof. Dr. Wernher van de Venn

### School of Management and Law, Winterthurer Institut für Gesundheits-ökonomie:

- Prof. Dr. Holger Auerbach, Michael Früh  
Flurina Meier

## 1. TA Swiss Studie Robotik: Literaturanalyse

- Grosser Gerätetypenvielfalt: von einfachen Assistenzrobotern und Hilfsmitteln bis hin zu (halb)autonomen Geräten, die in „Interaktion“ mit Menschen treten
- Übergeordnete Zusammenfassung nach der Funktionen nur bedingt möglich
- Viele verschiedene Prototypen in Entwicklung
- Erkenntnisse über Alltagseinsatz, Nutzen, Kosten, positive und negative Folgen für Akteure und Gesellschaft sind nur z.T. vorhanden (aktualisiert 2016)

## 1. TA Swiss Studie Robotik: Bedarfsanalyse

### Gruppe 1

Trainingsgeräte und  
Hilfsmittel



### Gruppe 2

Telepräsenz- und  
Assistenzroboter



### Gruppe 3

Sozial-interaktive  
Roboter



## 1. TA Swiss Studie Robotik: Bedarfsanalyse

### Nicht-professionelle Nutzer:

- Vor allem der individuelle und praktische Nutzen in Bezug auf Autonomie, Mobilität, Lebensqualität wichtig

### Professionelle Nutzer:

- Auswirkungen auf psycho-soziale Dimension ihrer Arbeit, ethische Fragen, Arbeitsbedingungen und Selbstverständnis des Berufes

### Beiden Gruppen wichtig:

- Zwischenmenschliche Kontakte nicht reduzieren
- Sicherheit, Wirksamkeitsnachweise, Klärung der Finanzierung, unabhängige ethische Kontrolle

## Szenario 1: Herr Franchi, Ambulante Versorgung nach Schlaganfall

- <http://www.youtube.com/watch?v=ls2-BJatWs>



## Szenario 2: Frau Hunziker, Demenz

<http://www.youtube.com/watch?v=uIVUPEXVUKs>



## Szenario 3: Nadine, Tetraplegie nach Reitunfall

- [https://www.youtube.com/channel/UCIZghi\\_7V9tWDhb22RIY\\_bq](https://www.youtube.com/channel/UCIZghi_7V9tWDhb22RIY_bq)

## 1. TA Swiss Studie Robotik: Schlussfolgerungen

- Mangelnde Zulassungs-, Rechts- und Ethikregelungen
- Wissenslücken zur Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und gesellschaftlichen Auswirkungen
- Entwicklung ist zurzeit noch wenig am Bedarf der Nutzer orientiert
- Hindernisse in der Umwelt und fehlende Konvergenz verschiedener Geräte
- Technik allein kann das Problem des steigenden Bedarfs an Versorgung vor allem älterer Menschen nicht lösen
- **Menschen sollen nicht ersetzt, sondern unterstützt werden.**

## 1. Robotik: Wie geht es weiter?

- **Technisch:** schnellerer Fortschritt durch machine learning und bessere Spracherkennung zu erwarten
- **Wirtschaftlich:** China und Japan engagieren sich stark, treiben Entwicklung und Einsatz voran, Europa eher zurückhaltend, USA stark in Prothetik
- **Politisch:** EU Datenschutz und Haftungsrecht sind in Vernehmlassungen, Forschungsförderung
- **Institutionen:** in Rehabilitation Standard, in Altersheimen und Spitäler zögernd
- **Gesellschaftlich:** Diskussionen gehen weiter

## 1. Robotik

Eine Entwickler Vision:

<https://www.youtube.com/watch?v=rSOALj29F-s>

## 2. Was bedeutet Digitalisierung?

**Technisch:** Umwandlung analoger Informationen in digitale Daten (Bilder, Texte, Sprache, Ton- oder Filmaufnahmen)

**Vorteile:** ortsunabhängige Verfügbarkeit, schneller Zugriff, platzsparende Speicherung, verlustfreie Reproduktion

**Nachteile:** Informationsverluste, Verpflichtung zur Anpassung, grosser Schaden bei Schädigungen und Verlust.

<http://www.mailconsult.net/blog/digitalisierung-definitionen-und-einordnung/>

## 2. Was bedeutet Digitalisierung?

**Wirkung:** Veränderungen für Individuen, Institutionen, Organisationen und gesamte Gesellschaft durch die Nutzung von digitalen Daten.

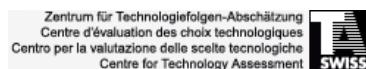
Beispiele: Kommunikation, Prozesse, Strukturen, Geschäftsmodelle, Produktion (eHealth, mHealth)

Vorteile: z.B. Vernetzung, Effizienz, neue Serviceangebote

Nachteile: z.B. Sicherheit, Risiken schneller Verbreitung, unkontrollierte Prozesse, Abhängigkeit von Strom, Datenmanagement und Aufbewahrung

## 2. TA Swiss Studie:

**„Selbstvermessung – Schnittstelle zwischen Lifestyle und Medizin“**



Veröffentlichung Herbst 2017  
Informationen unter [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch)

## 2. TA Swiss Studie QS: Projektgruppe



**ZHAW Departement Gesundheit   ZHAW School of Management and Law**

Prof. Dr. Heidrun Becker

Stefan Hegyi

Ursula Meidert

Yvonne Prieur

Mandy Scheermesser

Dr. Brigitte Blum-Schneider

**ZHAW School of Engineering**

**IZT-Institut für Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung**

Prof. Dr. Kurt Stockinger

Michaela Evers-Wölk

Gabriel Eyyi

Britta Oertel

## 2. TA Swiss Studie: Was ist Quantified Self?



Mit *Quantified Self* ist

- einerseits eine Bewegung oder Gemeinschaft von Personen gemeint,
- andererseits auch das Praktizieren der Selbstmessung selbst

## 2. TA Swiss Studie: Was wird gemessen?

- Konsum
- Körperfunktionen
- Physische Aktivität
- Krankheitssymptome
- Mobilität
- Physiologische Parameter
- Psychische Parameter

## 2. TA Swiss Studie: Tracking Kategorien

<b>Konsum</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kalorien</li><li>• Alkohol</li><li>• Nikotin</li><li>• Kaffee</li><li>• Wasser</li><li>• Medikamenten</li></ul>	<b>Körperfunktionen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menstruation</li><li>• Fruchtbarkeit</li><li>• Schwangerschaft</li><li>• Stuhlgang</li></ul>	<b>Physische Aktivität</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sport</li><li>• Schlaf</li><li>• Reisen</li><li>• Sex</li><li>• Zähneputzen</li></ul>	<b>Krankheitssymptome</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kopfschmerzen</li><li>• Schmerzen</li><li>• Asthma-Anfälle</li><li>• Allergien</li></ul>
<b>Mobilität</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lokalisierung</li><li>• Höhenlage</li><li>• Zeit</li></ul>	<b>Physiologische Parameter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Herzfrequenz</li><li>• Blutzucker/Glukose</li><li>• Temperatur</li><li>• Blutdruck</li><li>• Gewicht</li><li>• Atmung</li></ul>	<b>Psychische Parameter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stimmung</li><li>• Stresslevel</li><li>• Wachheit</li></ul>	

## 2. TA Swiss Studie: Selbstvermessung mit Wearables

Am Körper getragen:

- Armbänder
- Smartwatch
- Ringe
- und Apps auf dem Smartphone oder Tablet

Zürcher Fachhochschule

Bildquelle: gigaom.com

23

## 2. TA Swiss Studie: Wie funktioniert Quantified Self?



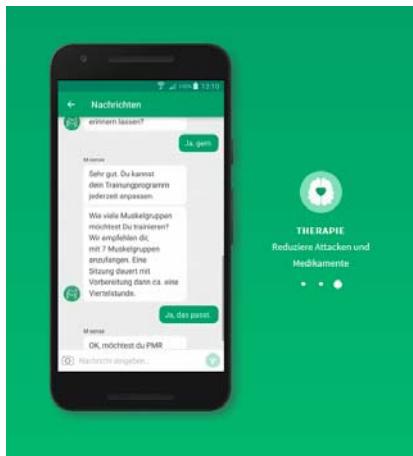
Zürcher Fachhochschule

Quelle: quantifiedself.com

24

## 2. TA Swiss Studie: Beispiele aus der Medizin

### Zertifizierte Migräne App



- M-sense erfasst und analysiert individuelle Einflussfaktoren, Attacken und Medikamente
- Ermöglicht Verbeugung durch individualisierte Empfehlungen

Quelle: <https://m-sense.de>

## 2. TA Swiss Studie: Chancen der Selbstvermessung

### Gesundheitsförderung:

- Gesundheitsrelevantes Verhalten ändern und stabilisieren
- Wissen über Gesundheit, gesunden Lebensstil und sich selbst, für Gesundheitsthemen sensibilisieren

Zivilisationskrankheiten eindämmen: Bluthochdruck, Asthma, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes oder Übergewicht

### Prävention:

- Früherkennung von problematischen Werten

## 2. TA Swiss Studie: Chancen von QS

### Diagnostik und Therapie:

- konstante, vom Nutzer unabhängige Messungen und automatische Alarmierungen
- Verbessertes Gesundheits- und Krankheitsmanagement

### Forschung:

- Parameter können automatisch, billig und in grossem Umfang gemessen werden
- Analysen über die Wirksamkeit von Medikamenten oder Therapien generieren

### Gesundheitswesen:

- demokratischer gestalten
- Als Patient selbst bei der Diagnose aktiv mitzuwirken

## 2. TA Swiss Studie: Risiken von QS

### Qualität der Apps, Tracker und Dienstleistungen:

- meist nicht geprüft oder zertifiziert, Auswahl schwierig
- zum Teil ungenaue Messungen und falsche Angaben

### Datenschutz:

- intransparent, z.T. kein Schweizer Standard, lückenhaft

### Nutzen/Nutzung:

- umstritten, wenig Evidenz bezüglich Langzeiteffekte
- Gesundheitssystem ist wenig darauf vorbereitet
- Nutzung der Daten von Versicherern und Arbeitgebern kann zu Diskriminierung führen
- Gefühl für den Körper kann verloren gehen durch übertriebenes Messen

## 2. TA Swiss Studie QS: Wie geht es weiter?

- Zunahme und Weiterverbreitung von tragbaren Sensoren
- Weiterentwicklung der Analysetechnik (machine learning)
- Billigerer und einfacherer Zugang («Heimlabor»)
- Zertifizierungen für medizinische Anwendungen
- Gesellschaftliche Diskussion und z.T. rechtliche Regelungen für Versicherungen und Arbeitgeber, Auseinandersetzung über Solidaritätsprinzip

## 2. Fazit: Chancen und Risiken der Digitalisierung

### Chancen:

- Erfassen, Austausch und Verwenden von Informationen über Gesundheit, Management und Forschung
- Gesundheitsförderung, Prävention, Diagnostik und Therapien
- Effizientere Versorgung und Dienstleistungen

## Fazit: Chancen und Risiken der Digitalisierung

### Risiken:

- Datenschutz, Datenqualität und Datensicherheit
- Unkontrollierte Kommerzialisierung von Gesundheitsdaten
- Vereinsamung und Überforderung von Menschen mit Unterstützungsbedarf
- Solidaritätsprinzip in den Versicherungen, Diskriminierung

## 2. Digitalisierung: Hersteller Visionen

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=NCYOEUT7SA0](https://www.youtube.com/watch?v=NCYOEUT7SA0)

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=P2MNAA3WYIU](https://www.youtube.com/watch?v=P2MNAA3WYIU)

### **3. Gesundheitsversorgung 4.0**

Entwicklung von

1. 0 Input von autoritätszentrierter institutioneller Versorgung
2. 0 Outcome zentrierter Managed Care
3. 0 Patientenzentrierter integrierter Versorgung
4. 0 Bürgerzentrierter ganzheitlich-umfassender Versorgung

(Scharmer & Käufer, 2014, S. 240)

### **3. Gesundheit 4.0: Technik ermöglicht Teilhabe**

Gottlieb Duttweiler Institut (2017): Robotik und Behinderungen.  
Wie Maschinen morgen Menschen helfen

### **3. Gesundheit 4.0: Technik ermöglicht Mitbestimmung**

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



In:

Praxis

Finanzierung

Forschung

Zürcher Fachhochschule

35

### **Beispiel: AAL Programm**

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



### **Active and assisted living program**

Internationale Projekte für  
technische Innovationen, die  
die Lebensqualität, Gesundheit  
und Autonomie älterer  
Menschen verbessern.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
Staatssekretariat für Bildung,  
Forschung und Innovation SBFi

Zürcher Fachhochschule

36

## Beispiel

<http://project.icarecoops.eu>



Demographic change



CARE +

Web, mobile technologies



COOPS +

AAL solutions



AAL =

**iCareCoops**

Zürcher Fachhochschule

## Beispiel iCareCoops

Zürcher Hochschule  
für Angewandte Wissenschaften



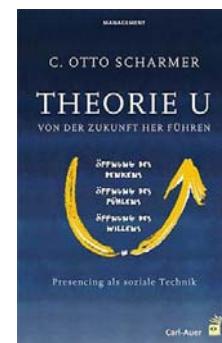
Zürcher Fachhochschule

38

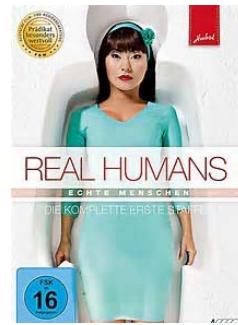
## 4. Fragen und Diskussion

- Wie sieht Ihre Vision aus?
- Wo nehmen Sie in der Gesundheitsversorgung etwas wahr, das zu Ende geht (in der Gesellschaft, in Ihrer Organisation oder direkten Umgebung, bei sich selbst)?
- Wo nehmen Sie etwas wahr, das neu im Entstehen ist?
- Wie wünschen Sie sich die Gesundheitsversorgung der nahen Zukunft?

## Zum Weiterlesen



## Empfehlenswerte Filme



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

### Kontakt:

Heidrun Becker  
Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften  
Forschung & Entwicklung Ergotherapie  
Technikumstr. 81  
8401 Zürich  
Tel: 058 934 64 77  
Email: heidrun.becker@zhaw.ch

## Referenzen

- Becker, H.; Scheermesser M.; Früh, M.; Treusch, Y.; Auerbach, H.; Hüppi, R. ; Meier F. (2013). Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung. Zürich: vdf.
- Barcena, M. B., Wueest, C., & Lau, H. (2014). How safe is your quantified self. Symantech: Mountain View, CA, USA. Zugriff unter:  
[http://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/media/security\\_response/whitepapers/how-safe-is-your-quantified-self.pdf](http://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/media/security_response/whitepapers/how-safe-is-your-quantified-self.pdf)
- GDI (Hrsg.): Robotik und Behinderungen. Wie Maschinen morgen Menschen helfen. Rüschlikon 2017
- Roediger, A. (2015). mHealth – unterwegs zu Gesundheitskompetenz 2.0. In Gesundheitskompetenz in der Schweiz – Stand und Perspektiven. Hrsg: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften und Allianz Gesundheitskompetenz. 72–74.
- Swan, M. (2012). Health 2050: The Realization of Personalized Medicine through Crowdsourcing, the Quantified Self, and the participatory Biocitizen. *JPM*, 2(3), 93-118.
- Wolf, G. (2010). The quantified self. (Video file) Zugriff unter:  
[https://www.ted.com/talks/gary\\_wolf\\_the\\_quantified\\_self](https://www.ted.com/talks/gary_wolf_the_quantified_self).