

# Assistierende Gesundheitstechnologien: Können technische Assistenzsysteme zu neuen Versorgungsformen beitragen?

Reinhold Haux

... und viele andere: aus dem PLRI, ...

Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik  
der TU Braunschweig und der Med. Hochschule Hannover

Demogr. Wandel: Zwischen Multimorbidität und erfolgreichem Altern

---

10. Opinion-Leader-Meeting der DGIM, 20.1.2018, Eltville

- insb. Beispiele zu
  - assistierenden Gesundheitstechnologien (AGT, AAL, technische Assistenzsysteme)
  - patienten- (nicht: einrichtungs-) zentrierter Versorgung (eHealth)
- Probleme, Perspektiven

Literatur (mit weiterer Literatur), u.a.:

Haux, R. (2016): Technische Systeme im Pflege- und Versorgungsmix für ältere Menschen. Expertise zum Siebten Altenbericht der Bundesregierung. Herausgegeben von J. Block, C. Hagen und F. Berner. Berlin: Deutsches Zentrum für Altersfragen.

<https://www.siebter-altenbericht.de/expertisen-zum-siebten-altenbericht.html>

Haux R, Koch S, Lovell NH, Marscholke M, Nakashima N, Wolf KH. Health-Enabling and Ambient Assistive Technologies: Past, Present, Future. Yearb Med Inform. 2016.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27362588>

Haux R, Ammenwerth E, Koch S, Lehmann CU, Park HA, Saranto K, Wong CP. A brief survey on six very basic and reduced eHealth indicators for 2017 in seven Countries.

Allerdings erst in Vorbereitung.

# assistierende Gesundheitstechnologien

---

- Aktuelle Fortschritte zu einer verbesserten Prävention, Diagnostik und Therapie ergeben sich u.a. durch neue Informatik-Werkzeuge und -Analysemethoden, die zu sogenannten assistierenden Gesundheitstechnologien (AGT) führten. Bei diesen Technologien spielen Sensoren eine wichtige Rolle.
- fünf Beispiele ...

# Beispiel 1: Forschungswohnung Halberstadtstr., BS

- Forschungswohnung Halberstadtstr. (Folien Corinna Mielke)
- Living Lab zu neuen AGT-unterstützten Lebensweisen
  - Realisierung von AGTs in einer realen, kontrollierten Wohnumgebung
  - Bindeglied zwischen künstlichen Laborbedingungen und einer vollständig realen Lebensbedingung



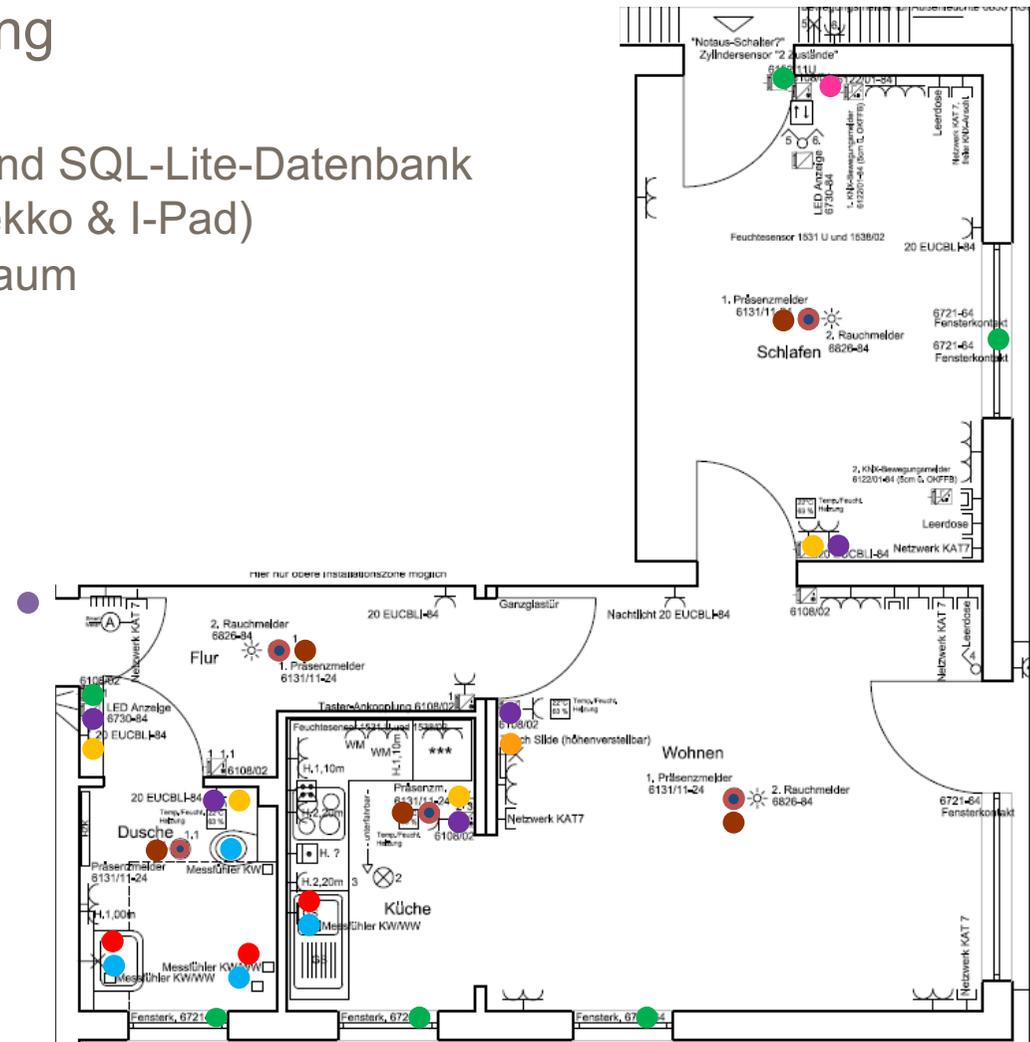
 **Nibelungen**  
Wohnbau GmbH

**PLRI**

PETER L.  
REICHERTZ INSTITUT  
FÜR MEDIZINISCHE  
INFORMATIK

# Beispiel 1: Forschungswohnung Halberstadtstr., BS

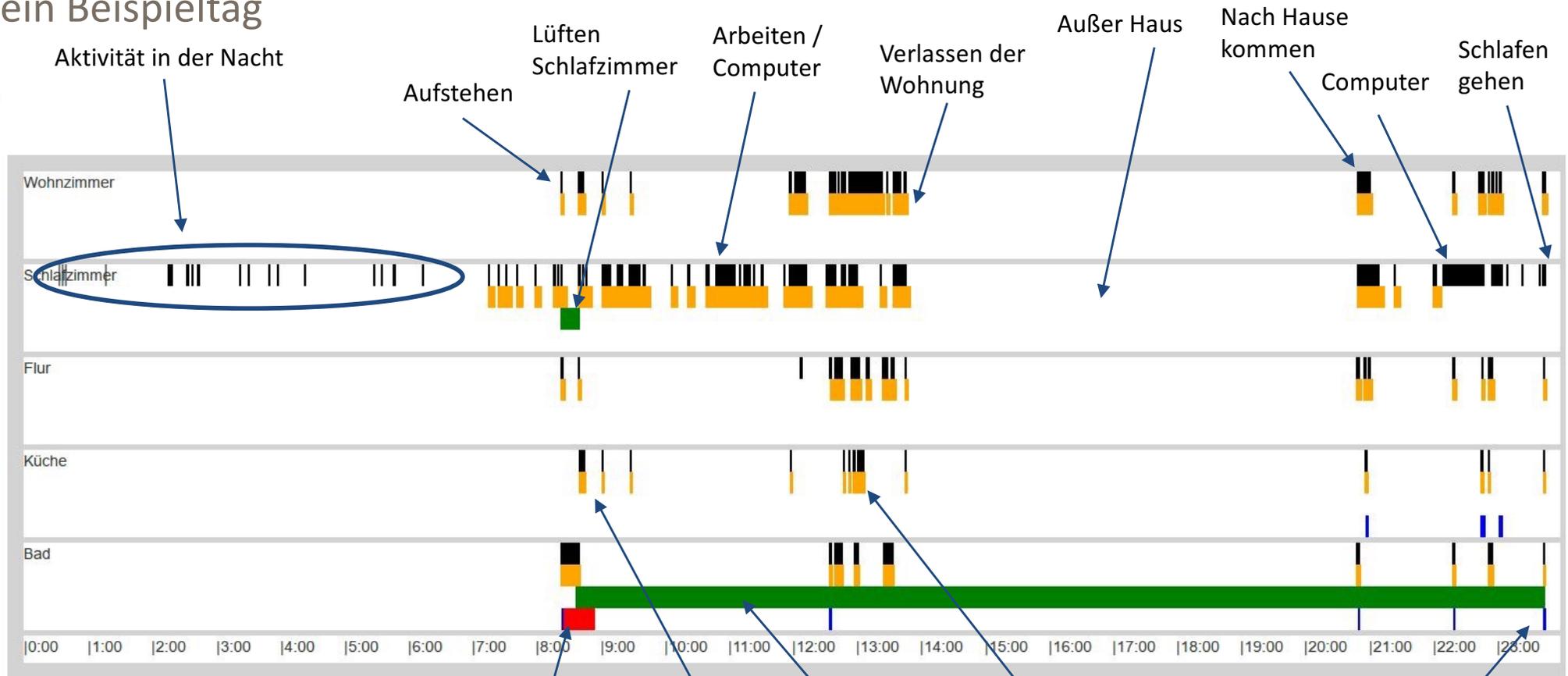
- Forschungswohnung Halberstadtstr. (Folien Corinna Mielke)
- Zentrale Technik zur Steuerung
  - Hausbussystem KNX
  - UNIX-Server mit EIB Daemon und SQL-Lite-Datenbank
  - Tablet-PC zur Steuerung (MyGekko & I-Pad)
  - Ethernet-Anbindung in jedem Raum
- Sensoren
  - Bewegungsmelder
  - Präsenzmelder
  - Durchflusssensor
    - Kaltwasser
    - Warmwasser
  - Helligkeitssensor
  - Tür- und Fensterkontakte
  - Temperatursensoren
  - Luftfeuchtigkeitssensoren (Smartmeter)



# Beispiel 1: Forschungswohnung Halberstadtstr., BS

- Forschungswohnung Halberstadtstr. (Folien Corinna Mielke)

ein Beispieltag



- Bewegung
- Licht an
- Fenster geöffnet
- Warmwasser
- Kaltwasser

Beispiel 2: NATARS-Studie:  
‘Häusliches Langzeit-Monitoring von geriatrischen  
Patienten mit mobilitätseinschränkenden Frakturen‘

### Studiendesign

- Typ: prolektive multizentrische Beobachtungsstudie
- Installation von Sensortechnologien **in den Wohnungen** der Probandinnen/ Probanden (N=24) für **drei Monate** nach Entlassung aus der stationären geriatrischen Rehabilitation
- drei Standorte: Oldenburg, Lingen, Braunschweig

## verwendete Geräte

kostengünstig, nachträglich installierbar, drahtlos

Basisstation (Datensammlung)



raumbezogene Funksensoren



tragbarer  
Beschleunigungssensor



Stromsensoren

### Bewegungsmelder



Erfassung der Nutzung  
von Räumen



Aktivitäten in der Küche,  
am Kochfeld

## Erschütterungssensor

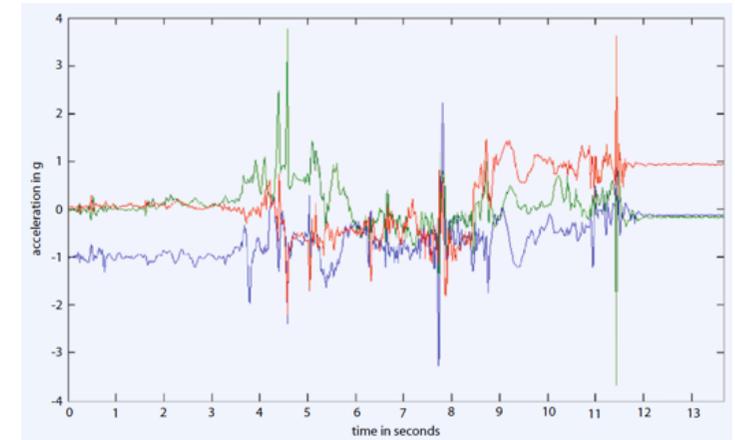


Besteckschublade



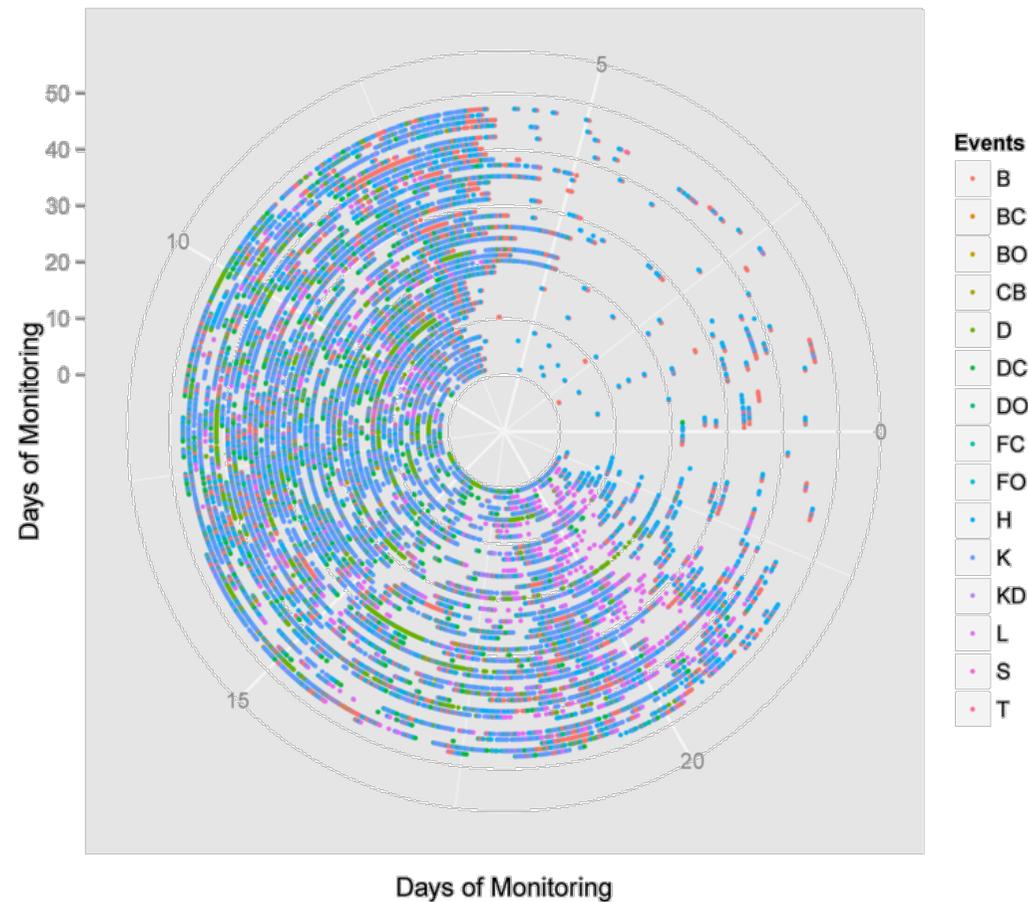
Küchenschränke

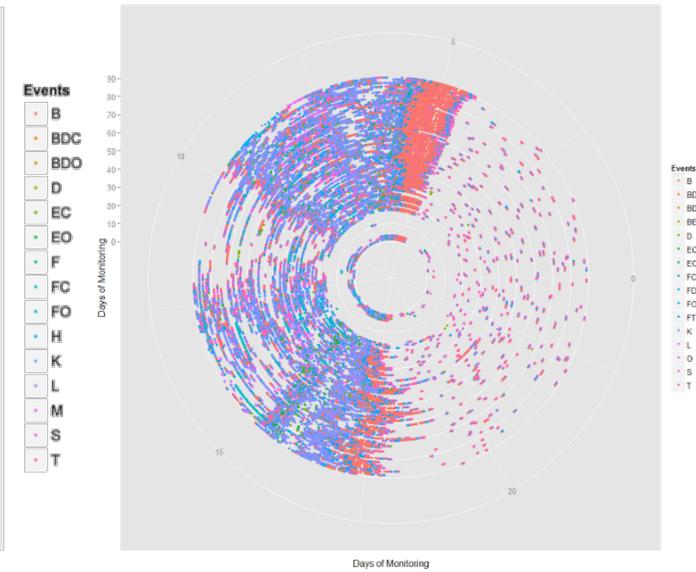
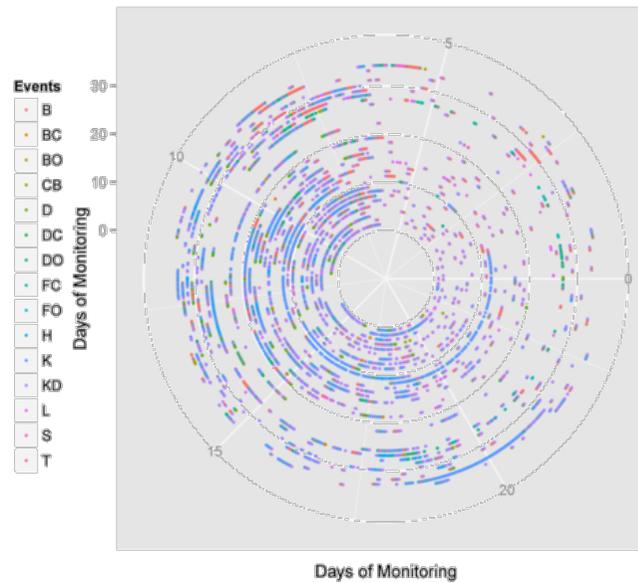
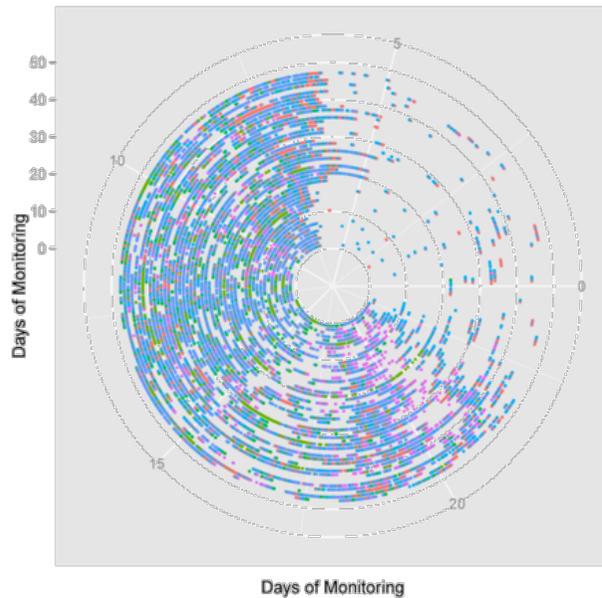
## tragbarer Beschleunigungssensor



Gangparameter,  
Sturzerkennung,  
Sturzvorhersage,  
Aktivitäten

# Aktivität innerhalb der Wohnung





Wang J et al. A novel approach for discovering human behavior patterns ... Z Gerontol Geriatr 2014.

Marschollek M et al.... the GAL-NATARS study. Inform Health Soc Care 2014.

## Beispiel 3: BASIS Forschungshaus Bochumer Str.

---

Forschungshaus Bochumer Str. (Dank an Jonas Schwartze)

- Projekt BASIS - Building Automation durch ein Skalierbares & Intelligentes System (Leitung: IDA, TU BS)
- Entwicklung eines Hausautomatisierungssystems mit gewerkeübergreifenden Einsatzmöglichkeiten
- neue, energiesparende Technologie
- für med. Anwendungen: Sicherheit und Zuverlässigkeit!



# Beispiel 3: BASIS Forschungshaus Bochumer Str.

Forschungshaus Bochumer Str. (Dank an Jonas Schwartze)

The image displays a smart home energy monitoring system. On the left, a schematic diagram shows a house layout with energy meters for various rooms:

- Decke: 0 W
- Flur: 1309 Lux
- Flur: 4 W
- Wohnzimmer .Jor: 82 W
- Schlafzimmer .Fa: 1 W
- Küche: 0 W
- Bad: 0 W

Each room meter includes a power (Leistung) display, a cumulative energy consumption (ΣP) display, and a 'Netz' (grid) indicator. The central photograph shows a wall-mounted control panel with a large circular display showing a red and yellow light ring, and buttons for roller blinds: 'Heller Rollo rauf', 'Dunkler Rollo stop', and 'St-Dosen Rollo runter'. A power cable is plugged into the bottom of the panel. The right photograph shows a living room with a window and a sofa.

## Beispiel 4: PsyAGT-Studie

---

- PsyAGT-Studie (Folien, Fotos: Corinna Mielke)

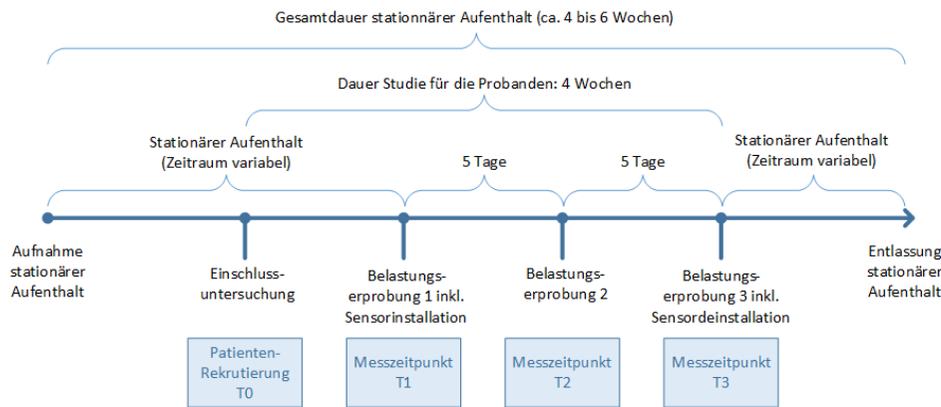
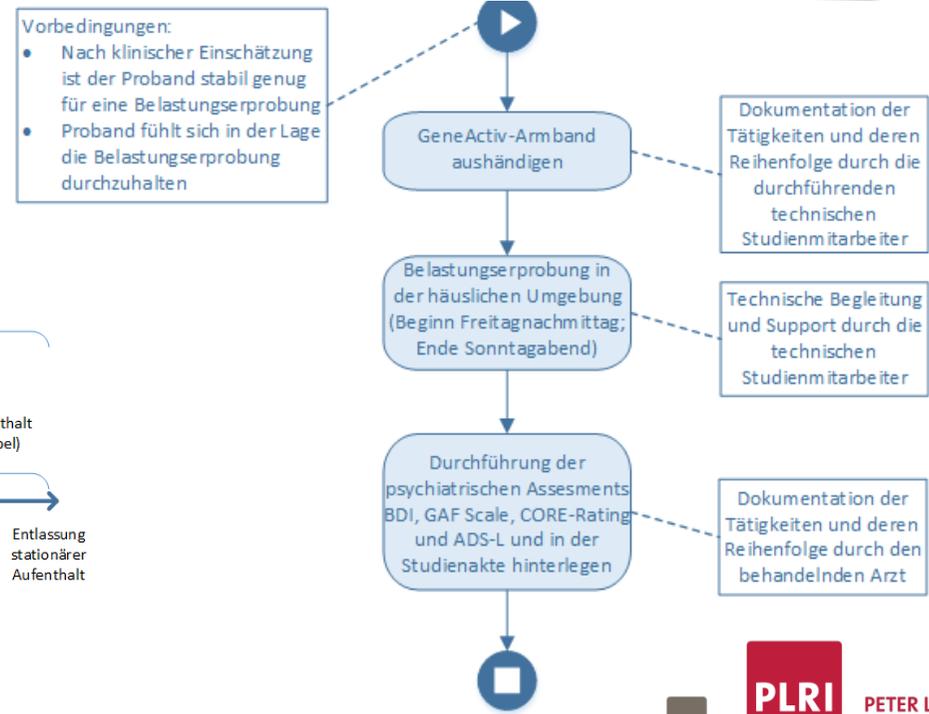
### Studienziel:

- Einsatz von AGT im häuslichen Umfeld bei depressiven Patienten zur Darstellung der technischen Machbarkeit und zur kasuistische Beschreibung
- Daten aus der häuslichen Umgebung von Patienten mit Depressionen
- Unterstützung der psychiatrischen Behandlung und Therapie von unipolaren Depressionen durch Einsatz und Nutzung assistierender Gesundheitstechnologien

# Beispiel 4: PsyAGT-Studie

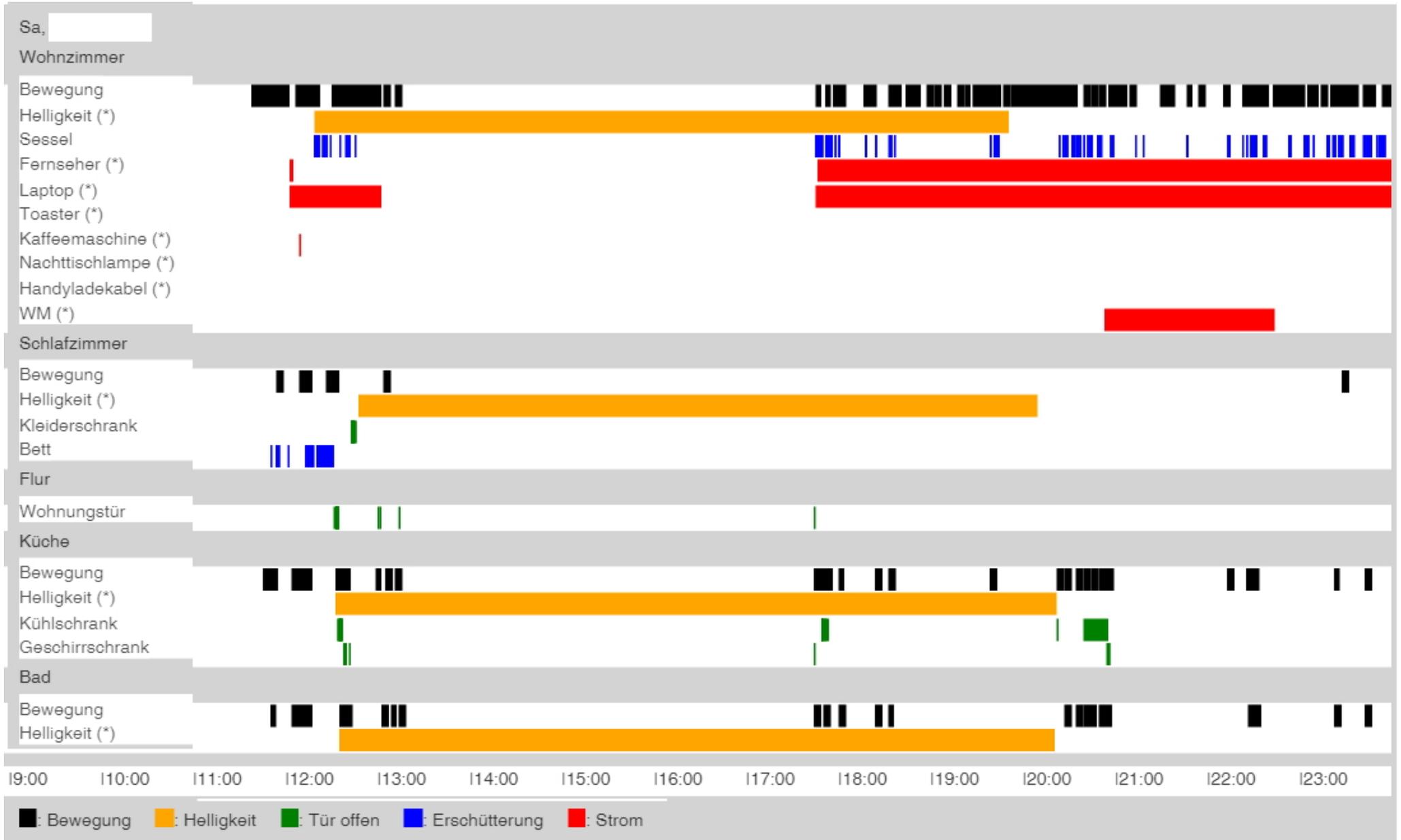
- PsyAGT-Studie (Folien, Fotos: Corinna Mielke)

- Prospektive, monozentrische Beobachtungsstudie
- Mittelgradige oder schwere depressive Störung
- 25 Probanden
- Studiendauer 2,5 Jahre
- Durchführungsort Psychiatrie Klinikum Braunschweig



# Beispiel 4: PsyAGT-Studie

- PsyAGT-Studie (Folien, Fotos: Corinna Mielke)



## Beispiel 5: WSD-Studie

---

### Whole System Demonstrator (WSD) Studie (Steventon A et al. 2012)

- block-randomisierte Studie; 179 Arztpraxen in England; 3230 Patienten mit Diabetes, chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) oder Herzinsuffizienz;
- Mortalität nach 1 Jahr bei Patienten in der ('eHealth'-) Interventionsgruppe 4.6%, in der Kontrollgruppe 8.3%!

Wo?

Solche Sensoren können

- körperbezogen am Körper
  - *(beispielsweise in Form einer Pulsuhr, eines Beschleunigungssensors oder eines Mobiltelefons)*
- oder im Körper
  - *(beispielsweise in einem Herzschrittmacher oder in einer Kniegelenksprothese)*
- sowie raumbezogen
  - *(beispielsweise in der Wohnung)*

gesundheitsrelevante Daten bei Menschen aufnehmen, analysieren und ggf. weiterleiten.

## Wie?

- physikalische Parameter
  - (*Gewicht, Position, Beschleunigung, ...*)
- physiologische Parameter
  - (*Atemfrequenz, Hautwiderstand, EKG ...*)
- biochemische Parameter
  - (*Blutsauerstoff, ...*)
- ...
- Bewegen in Räumen, Öffnen von Türen,
- Stromverbrauch,
- ...

Was?

Ihre Aufgaben umfassen unter anderem

- die Alarmierung und Notfallidentifikation (z.B. bei Sturz)
- sowie die Unterstützung bei (v.a. chronischen) Erkrankungen und Funktionsdefiziten.
  - Rückkopplung des Gesundheitszustandes (für die Person selbst, Angehörige, Pflegedienst, ...)
  - Krankheitsmanagement für chronische Krankheiten (Aktivitätenanalyse, Sturzprädiktion, ...)

eHealth – patientenzentrierte, sektorübergreifende Versorgung

- die Bedeutung einer patientenzentrierten, sektorübergreifenden Versorgung ist offensichtlich,
- die Möglichkeiten der Unterstützung durch Digitalisierung sind hoch (seit langem!)
  
- Bericht aus einer aktuell durchgeführten internationalen Studie zu eHealth-Indikatoren, die in 7 Ländern auf wissenschaftlicher Basis erhoben wurde  
(Dank an meine Kolleg(inn)en!)

Haux R, Ammenwerth E, Koch S, Lehmann CU, Park HA, Saranto K, Wong CP. A brief survey on six very basic and reduced eHealth indicators for 2017 in seven Countries. In Vorbereitung.

die Länder (weitere in Planung)

- Österreich (A), Deutschland (D), Finnland (FIN), Hongkong (HK), Südkorea (ROK), Schweden (S), USA (USA)

Indikatoren

- 6 einfache, aber aussagekräftige eHealth-Indikatoren, die gut reproduzierbar sind
- am 1.8.2017 vorhanden (in Planung reicht nicht)
- ++: vorhanden, +: teilweise vorhanden, -: nicht vorhanden

Es folgen erste Ergebnisse

- vereinfacht!

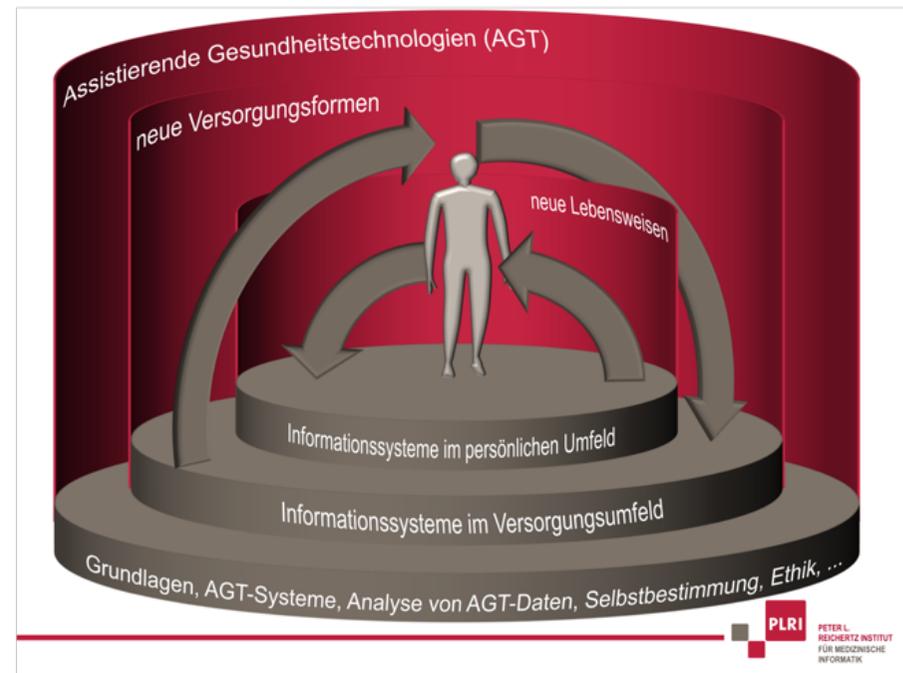
# patientenzentrierte Versorgung - eHealth

	A	D	FIN	HK	ROK	S	USA
1 Zugriff Ä./P./Ap.	+	-	++	++	-	+	+
2 Zugriff Pat.	+	-	++	-	++	+	-
3 Zugriff pfl. Ang.	+	-	++	-	++	+	-
4 Eintrag Ä./P./Ap	+	+	++	+	++	+	+
5 Eintrag Pat.	-	-	++	-	-	+	+
6 Eintrag pfl. Ang.	-	-	++	-	-	+	+

# Probleme, Perspektiven

neue Lebensweisen und neue Versorgungsformen!

- auch durch AGT kann die Wohnung verstärkt zum neuen 'dritten' Gesundheitsstandort werden, für
  - Prävention
  - Diagnostik
  - Therapie
  - Pflege
- aber
  - Was / wieviel dürfen welche andere von mir wissen?
  - Wo sind meine Daten gespeichert?
  - Wie kann man deren Weitergabe kontrollieren?



# Probleme, Perspektiven

---

- durch mögliche neue Lebensweisen und neue Versorgungsformen erweisen sich heutige Unterteilungen (und Finanzierungen) wohl als hinderlich, z.B.
  - ambulant und stationär
  - ärztliche, pflegerische und 'nicht-professionelle' Versorgung
  - sicheres / gutes / energieeffizientes Wohnen und Pflege / med. Versorgung
  - Leben, Wohnen und Versorgung im ländlichen Raum
  - Dienstleistungen und Produkte für die ärztlich-pflegerische Versorgung einerseits und für das 'normale' Leben andererseits

## 7. Altenbericht der Bundesregierung (www.siebter-altenbericht.de)

**Deutscher Bundestag**

18. Wahlperiode

**Drucksache 18/10210**

02.11.2016

### **Unterrichtung**

durch die Bundesregierung

**Siebter Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik  
Deutschland**

**Sorge und Mitverantwortung in der Kommune – Aufbau und  
Sicherung zukunftsfähiger Gemeinschaften**

und

**Stellungnahme der Bundesregierung**

## 7. Altenbericht der Bundesregierung (www.siebter-altenbericht.de)

**Deutscher Bundestag**

**Drucksache 18/10210**

**18. Wahlperiode**

02.11.2016

Die meisten älteren Menschen der Altersgruppe 65plus fühlen sich gesundheitlich wohl. Wenn auch gesundheitliche Beeinträchtigungen erwartungsgemäß mit dem Alter zunehmen, fühlen sich doch mehr als 75 Prozent im Alltag bei der Ausübung der gewohnten Tätigkeiten noch nicht beeinträchtigt. Erst im hohen Alter steigt der Pflegebedarf deutlich an. Zwischen 75 und 79 Jahren ist jede zehnte Person pflegebedürftig, in der Altersgruppe der über 90-Jährigen steigt der Anteil auf rund zwei Drittel.

Noch 85 Prozent der Menschen ab 85 Jahren leben heute im eigenen Haushalt. Über 70 Prozent der Pflegebedürftigen werden zu Hause betreut.

Ausgehend von diesen Entwicklungen ist es für unsere Gesellschaft entscheidend, dass die Menschen ein erfülltes Leben bis ins hohe Alter führen können. Die Politik für ältere Menschen muss deshalb darauf ausgerichtet sein, ein eigenständiges und selbstbestimmtes Leben zu ermöglichen sowie soziale Teilhabe zu fördern und zu sichern. Bestimmende Faktoren der Lebensqualität im Alter sind Gesundheit und soziale Sicherung.

**37. Technische Assistenzsysteme sollen für alle Bevölkerungsgruppen zugänglich sein. Einheitliche technische Standards müssen geschaffen werden. Technische Assistenzsysteme sollen in das Leistungsrecht der Kranken- und Pflegekassen aufgenommen werden.**

# Weiterführung BASIS-Technologie & AGT (Dank an T. Voß)



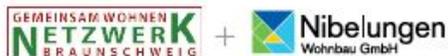
**AM ALSTERPLATZ**  
FACETTENREICH. BELEBT. INNOVATIV.

Ihr Zuhause im Rheinviertel



„Gemeinsam Wohnen  
am Alsterplatz“

*Wir suchen Sie!*



**Nibelungen**  
Wohnbau GmbH

Seit **2013**

Quartiersentwicklung  
Braunschweig-Weststadt

Neubau von **219** Wohnungen  
davon über 50% für 1-Personen-Haushalte  
geeignet

davon **62** öffentlich gefördert

davon **30** als Eigentumswohnung

Wohnungen im Quartier: **182**

bis **vorr. 2019**

Am Alsterplatz

Realisierung neuer Wohnformen:

- Ambulant betreute Wohn-  
Pflegegemeinschaft
- Gemeinschaftswohnung für  
Bewohner im Gebäude oder  
im Quartier

ggf. mit **AGT**

**PLRI**

PETER L.  
REICHERTZ INSTITUT  
FÜR MEDIZINISCHE  
INFORMATIK

Steuerungskreis für ein eHealth-Leitprojekt zur sektorübergreifenden Gesundheitsversorgung in der Metropolregion H-BS-GÖ-WOB

die Einschätzung der beteiligten Versorger zur aktuellen Situation ...

Koalitionsvertrag der niedersächsischen Landesregierung:

- 1445 Wir wollen eine digitale Infrastruktur aufbauen, um Elemente des E-Health zu
- 1446 erweitern und Telemonitoring zu stärken. Dazu soll ein digitales Patientenportal
- 1447 Niedersachsen aufgebaut werden.

## (meine) vorgeschlagene Leitlinien für das Patientenportal

- Guter Service – Patient ist informiert. *Akzeptanz*
- Gemeinsame Betreuung – ambulant und stationär, neben Ärzt(inn)en, Pflegekräften ... sind auch Angehörige und nicht zuletzt Patienten selbst mit beteiligt. *Partizipation*
- Gleiche Chancen – ob Stadt oder Land. *Chancengleichheit*
- Gemeinsame Patientenakte – alle behandlungsrelevanten Daten sind, falls durch den Patienten freigegeben, in digitaler Form für die Patientenversorgung verfügbar, bei geteilter Verantwortung von Versorgungseinrichtungen, Patienten & Angehörigen. *Subsidiarität*
- Geeignete, zeitgemäße I&K-Technologien – auch bei sektor- bzw. einrichtungsübergreifenden IT-Infrastrukturen. *Digitalisierung*
- Geprüfte Qualität und Effizienz – Die eingeleiteten Maßnahmen werden anhand plausibler Kriterien im Hinblick auf Qualität und Effizienz der Gesundheitsversorgung bewertet. *Evaluation*

Mein (subjektiver?) Schluss:

- Wir benötigen eine sektorübergreifende Versorgung, die auch die Wohnung als neuen diagnostisch-therapeutischen Raum mit einschließt – auch für alte, ggf. multimorbide Menschen..
- Assistierende Gesundheitstechnologien können zu einem modernen, selbstbestimmten und sicheren Wohnen in Gesundheit beitragen.
- Gemeinsam Versorgungern, aber auch mit dem Wohnbau sollten entsprechende Dienstleistungen auf- bzw. ausgebaut und über ***Studien deren Nutzen*** nachgewiesen werden.
- Veränderungen durch neue Technologien werden kommen. Es bleibt offen, wer ‘gewinnt’ und wer den Nutzen haben wird.