



Konzeption und Entwicklung eines interaktiven Trainingssystems zur häuslichen Sturzprophylaxe und Schlaganfallrehabilitation

Entwicklungsstand und Ausblick

Jörn Kiselev, M.Sc. Physiotherapy, Forschungsgruppe Geriatrie Charité

Partner: DFKI, FIRST

AAL-Kongress 2011, 25.01.2011



Selbstständig, sicher, gesund und mobil im Alter.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Agenda

- Einordnung in das SmartSenior Projekt
- Hintergrund
 - Sturz und Schlaganfall
 - therapeutische Realität
- Konzeption des Interaktiven Trainers
 - evidenzbasierte Therapiekonzepte
 - sensorbasierte Fusionsplattform
 - Interaktions- und Sprachschnittstelle
- Weitere Entwicklungsschritte

Mission

Die Szenarien in SmartSenior basieren auf bekannten Grundbedürfnissen.



Sicher unterwegs sein.

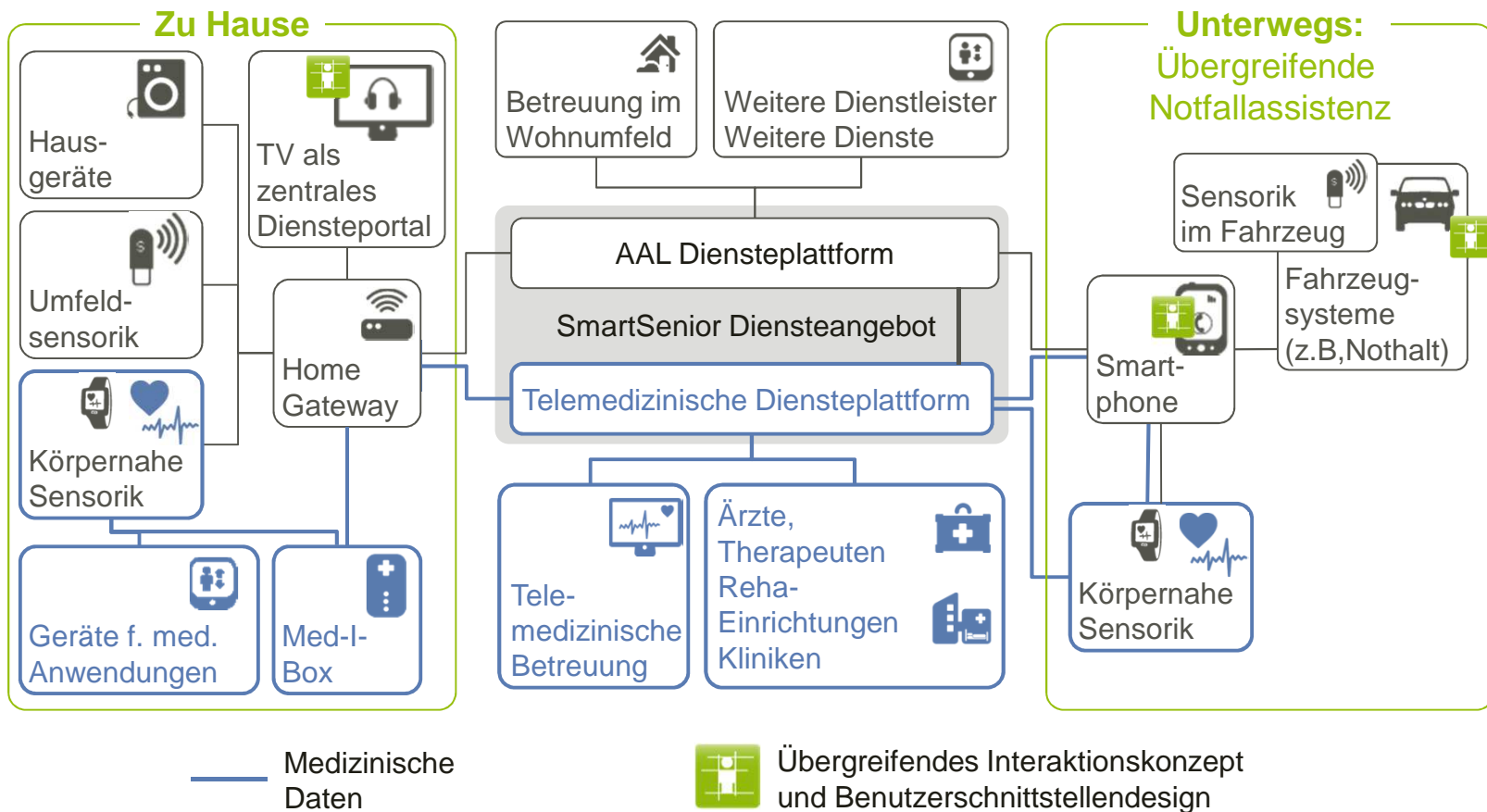


Gesund werden und bleiben.

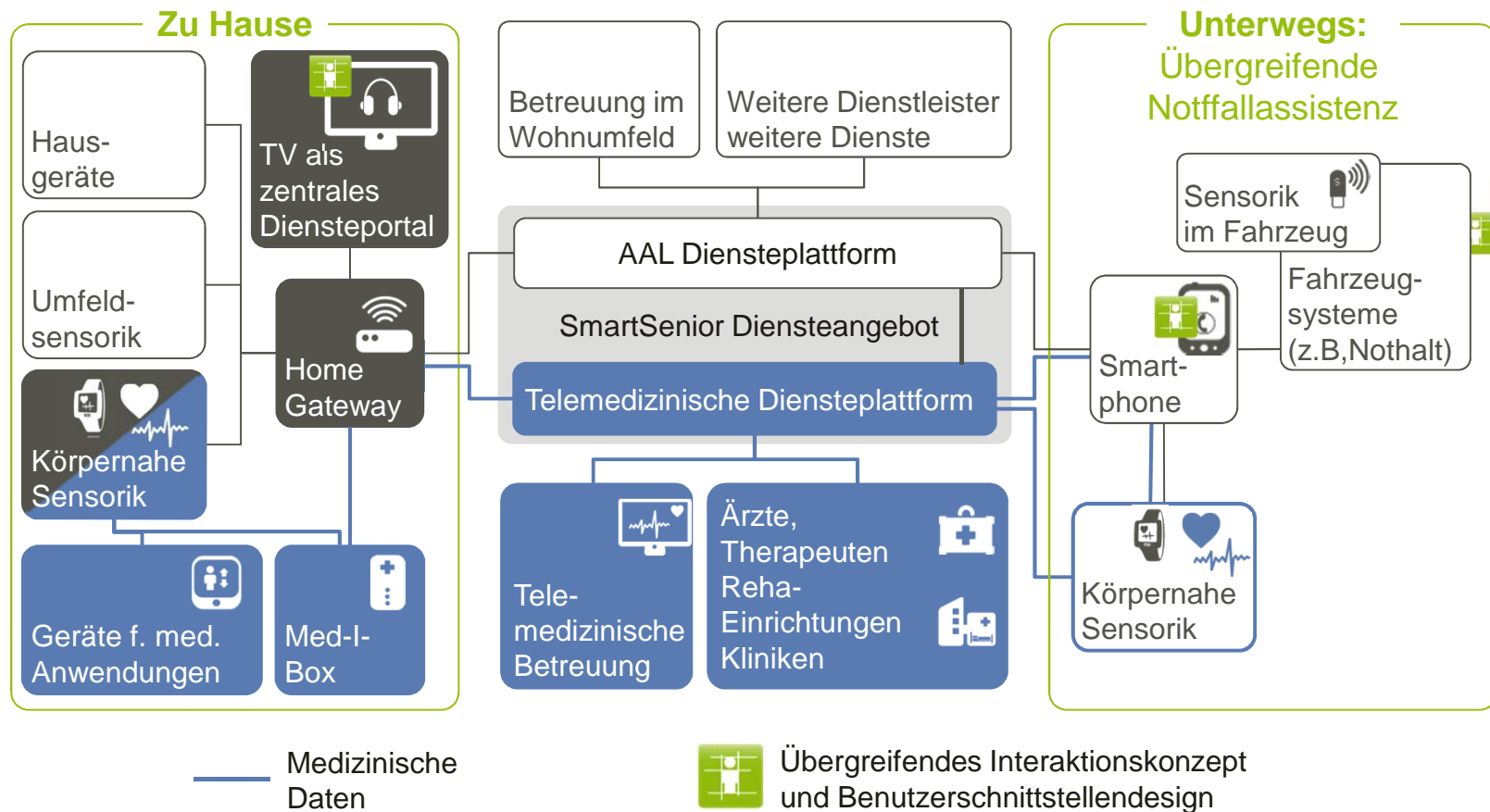


Länger selbstständig im häuslichen Umfeld leben.

SmartSenior Architektur.



SmartSenior Architektur



Hintergrund der Entwicklung

Sturz:

- 30% der über 65-jährigen stürzt 1 Mal pro Jahr
- 15% mehrmals

Schlaganfall:

- Häufigste neurologische Erkrankung
- Inzidenz in Deutschland von ca. 137/100000
 - >100000 Neuerkrankungen pro Jahr in der Bundesrepublik Deutschland
 - zu über 50% in der Altersgruppe 75+
 - zweithäufigste Todesursache bei älteren Menschen
 - häufigster Grund für Pflegebedürftigkeit

Versorgungsrealität:

- Fortlaufende systematische Aktivität zum Erhalt oder Verbesserung funktioneller Kapazitäten notwendig
- Im aktuellen Gesundheitssystem nicht finanzierbar
- Folge: Nach Therapieintervall 3 Monate Pause
- Häufig Verschlechterung der Unabhängigkeit und Funktionskapazität aufgrund von Behandlungspausen

Entwicklung der Therapiekonzepte

Reviewprozess

Suchstrategie:

- Durchführung einer systematischen Literatursuche bei PubMed
- Sturz:
 - Kombination aus 27 MeSH-Begriffen und 28 freien Suchbegriffen
 - insgesamt 516 Suchphrasen
 - 1256 identifizierte Studien
 - nach Screening der Studien detaillierte Beurteilung von 135 wissenschaftlichen Beiträgen
- Schlaganfall:
 - Kombination aus 25 MeSH-Begriffen und 22 freien Suchbegriffen
 - insgesamt 528 Suchphrasen
 - 1757 identifizierte Studien
 - nach Screening der Studien detaillierte Beurteilung von 385 wissenschaftlichen Beiträgen

Entwicklung der Therapiekonzepte

Kategorienbildung der durchgeführten Therapien

Sturz:

- allgemeine Aktivität
- **Balancetraining**
- Heimübungsprogramme
- Hüftprotektoren
- Informationsbereitstellung zum Thema Sturzrisiko
- Maßnahmen zur Verhaltensänderung
- multimodale Interventionen
- **Physiotherapie**
- Tai Chi
- Training auf Vibrationsplattformen
- **Trainingstherapie**
- Wohnraumbegutachtung

Schlaganfall:

- **Balancetraining**
- Bilaterales Armtraining
- Constrained Induced Movement Therapy (CIMT)
- Gangtraining unter Gewichtsabnahme
- EMG-getriggerte aufgabenorientierte FES
- Funktionelle Elektrostimulation (FES)
- **Physiotherapeutische Maßnahmen (allgemeine PT, Bobath, Motor Learning etc.)**
- repetitives aufgabenzentriertes Training
- roboterassistiertes Gangtraining
- Spiegeltherapie
- **Trainingstherapie**

Sensorbasierte Fusionsplattform

Beispiel: Start per Faust-Geste:

- Skelettmatching und Sensorinitialisierung anhand Initialpose, Vordergrundmaske und segmentierter Haut
- Generierung eines Pfades, den der Proband mit der Hand verfolgen muss
- Tracking/Fusion anhand Sensororientierung und Hautfarbe

Initialpose



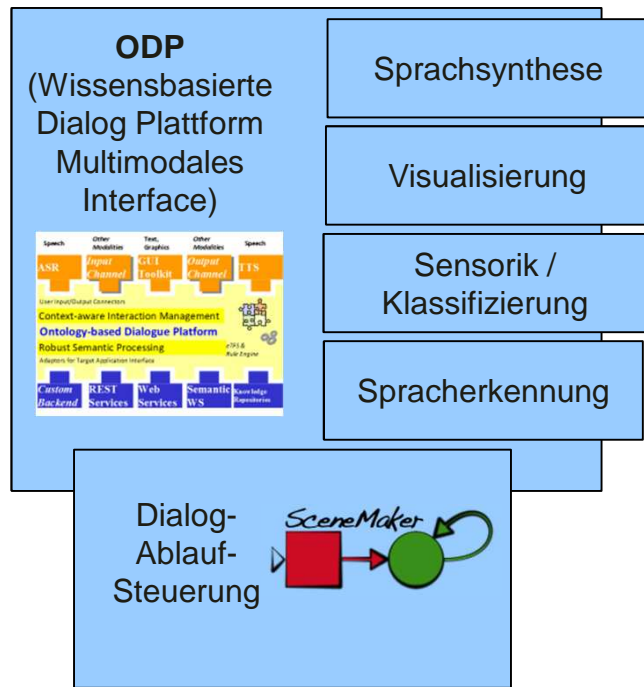
Zufallspfad



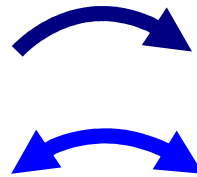
Tracking



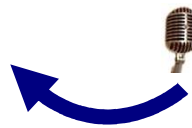
Interaktions- und Sprachschnittstelle



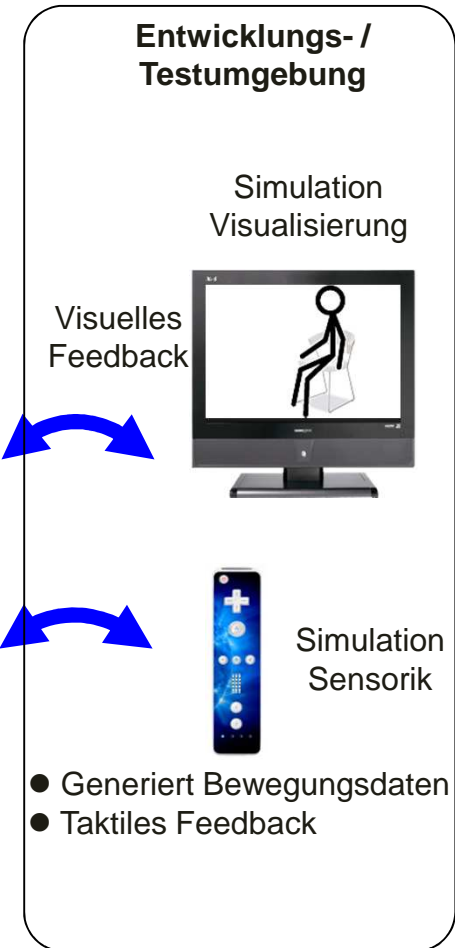
- Erklärt Übung
- Korrigiert Übung
- Motiviert Patienten



- Bewegungserkennung
- Fehlererkennung
- Taktiles Feedback
- Visuelles Feedback



- Beantwortet Fragen
- Steuert Übungsfluss
 - Unterbricht
 - Fährt fort



Entwicklungs- / Testumgebung

The screenshot shows the 'Smart Senior MultiModal Interface Simulator (0.2.4)' window. The main visualization area displays a stick figure sitting on a chair. To the right, a text area contains German instructions for a seated exercise. At the bottom, there are input fields for 'Nutzer' (GENERAL:YES) and 'Therapeut' (Gut Herr Hennig und los.), along with buttons for 'Mikrofon Öffnen' and 'Aus Mikrofon'. Below these are sliders for 'Wiederholungen' (set to 10) and 'Pausenzeit' (set to 30 sec). Annotations with red arrows point to various parts of the interface:

- Fehler**: Points to the left side of the visualization area.
- Visualisierung**: Points to the stick figure.
- Bewegung**: Points to the stick figure's head.
- Sensorik**: Points to the 'Auf und Ab' panel.
- Antwortmöglichkeit**: Points to the text area.
- Aktuelle Anzeige zur Systeminteraktion**: Points to the 'Therapeut' input field.
- Einstellung Wiederholungen bzw. Pausenzeit**: Points to the 'Wiederholungen' and 'Pausenzeit' sliders.



Aktuelle Anzeige zur Systeminteraktion

Einstellung Wiederholungen bzw. Pausenzeit

Interaktions- und Sprachschnittstelle

- Multimodale Ein/Ausgabeverarbeitung
 - Sprachein- und Ausgabe
 - Fehlerkorrektur durch positiv formulierte Anweisungen
 - Motivation durch explizite Hinweise auf die erbrachte Leistung und „Knowledge of Results“
 - Visuelles Feedback
 - Motivation durch Darstellung des Übenden als Avatar (Prototyp)
 - Feedback durch Darstellung der Bewegungen in Echtzeit
- Flexible Dialoggestaltung

Weitere Entwicklungsschritte

- **Übungen:**
 - Einbindung eines Übungskatalogs auf Basis der identifizierten Evidenzen
 - Umsetzung der Übungen in motivationalen Settings („Serious Games“)
- **Darstellung und Interaktion:**
 - Realisierung der GUI
 - Weiterentwicklung der Motivation durch explizite Hinweise auf die erbrachte Leistung und „Knowledge of Results“
 - Motivation durch Darstellung des Übenden als Avatar
 - Taktiles Feedback zur Fehlerkorrektur
 - Weiterentwicklung der flexiblen Dialoggestaltung
- **Evaluation:**
 - Tests zur Ermittlung
 - Der Nutzerakzeptanz und Bedienbarkeit
 - Effektivität



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

www.smart-senior.de

Jörn Kiselev, M.Sc. Physiotherapy, CFGG
DFKI, FIRST
joern.kiselev@charite.de



Selbstständig, sicher, gesund und mobil im Alter.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung