

TELEMONITORING VON PARKINSON PATIENTEN MIT HILFE VON INERTIALSENSOREN

Telemonitoring of patients with Parkinson's disease using inertia sensors

Neltje E. Piro¹, Lisa Baumann¹, Mario Tengler¹, Lennart Piro², Ronald Blechschmidt-Trapp¹

¹ Forschungsprojekt Therapiekontrolle bei M. Parkinson,
Institut für Medizintechnik und Mechatronik, Hochschule Ulm

² Mathematische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München



Forschungsprojekt
Therapiekontrolle
bei M. Parkinson

Hochschule Ulm



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST



MORBUS PARKINSON

Dopaminmangel im Gehirn verursacht folgende Kardinalsymptome

- Bewegungsarmut (Akinese)
- Muskelzittern in Ruhe (Tremor)
- Muskelsteifheit (Rigor)
- Haltungsinstabilität

Prävalenz

etwa 200/100.000 Einwohner in A und D ^{[1][2]}

etwa 700/100.000 Einwohner über 65 in D ^[2]



[3]



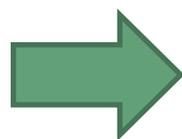
THERAPIE VON MORBUS PARKINSON

- Medikation mit dopaminergen Medikamenten
- Wichtigstes Medikament ist Levodopa

Problem

- Wirkung lässt mit der Zeit nach
- Nebenwirkungen nehmen mit der Zeit zu (Dyskinesien)

Deshalb Dosierung so hoch wie nötig und so niedrig wie möglich



Symptome der Patienten möglichst gut einschätzen

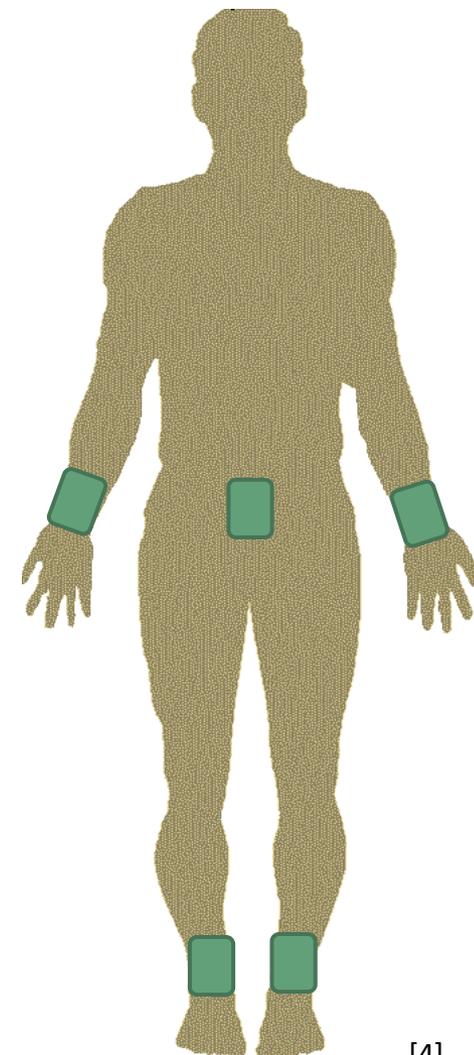


FORSCHUNGSPROJEKT

Ziel Entwicklung eines Systems zur objektiven Beurteilung parkinsonspezifischer Bewegungsstörungen

Nutzen

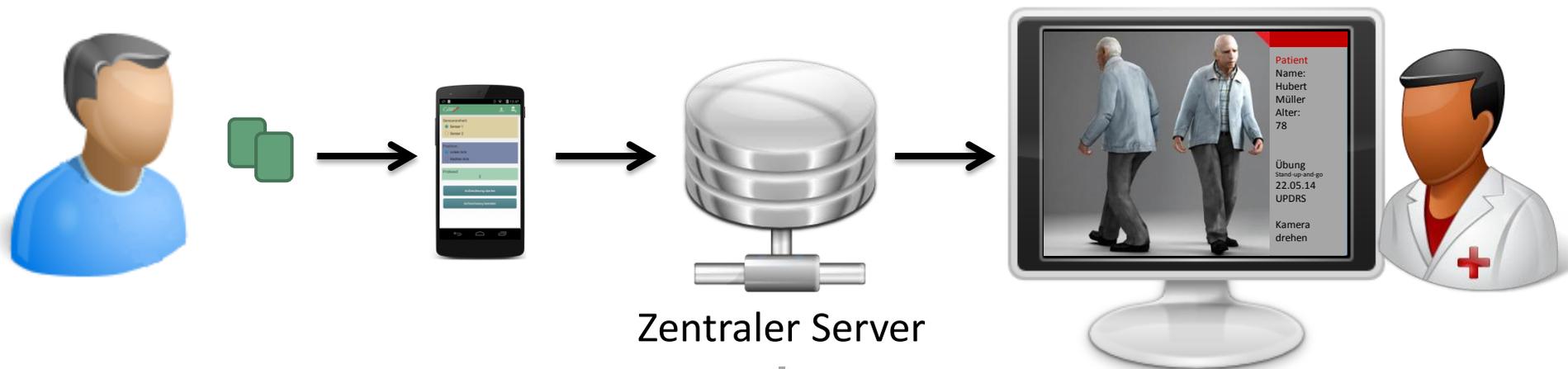
- **Arzt**
 - Zustand eines Patienten im häuslichen Umfeld und über Tagesverlauf hinweg beurteilen
 - Anpassen der Therapie an einzelne Patienten
- **Patient**
 - Symptome im Tagesverlauf dokumentieren
 - Zeitnahe Rückmeldung zu Gesundheitszustand und besser Selbsteinschätzung der Symptome



[4]



PROJEKTVISION



Smartphone:

- Benutzerinteraktion mit Sensoreinheiten
- Datenspeicher und –kommunikator
- Tagebuch und besondere Ereignisse
- Referenzübungen

Anzeige und Auswertung der Daten in Form von:

- Avatar
- medizinischen Scores (UPDRS)
- Langzeitverlauf



FOKUS

Idee des Systems ist vergleichbar mit anderen Systemen

ABER

Technologische und organisatorische Barrieren
verhindern erfolgreichen Einsatz im Klinikalltag [6]

Kernfaktoren für hohe Akzeptanz

Usability

Interoperabilität

METHODIK

Usability

- Enge Zusammenarbeit mit allen Benutzergruppen während des gesamten Entwicklungsprozesses
- Anforderungsanalyse
 - Experteninterviews mit Neurologen und Physiotherapeuten
 - Fragebögen für Parkinsonpatienten und Angehörige



METHODIK

Interoperabilität

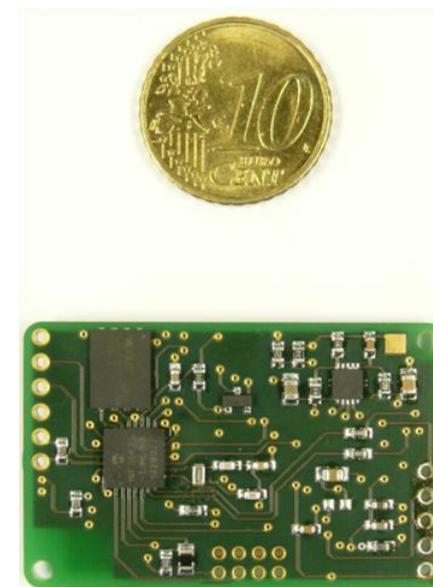
„In healthcare, interoperability is the ability of different information technology systems and software applications to communicate, exchange data, and use the information that has been exchanged“ [7]

- Continua Health Alliance
 - **Ziel** Interoperabilität zwischen verschiedenen Gesundheitslösungen fördern
 - Richtlinien für die standardisierte Datenübertragung zwischen den Komponenten eines Telemonitoringsystems



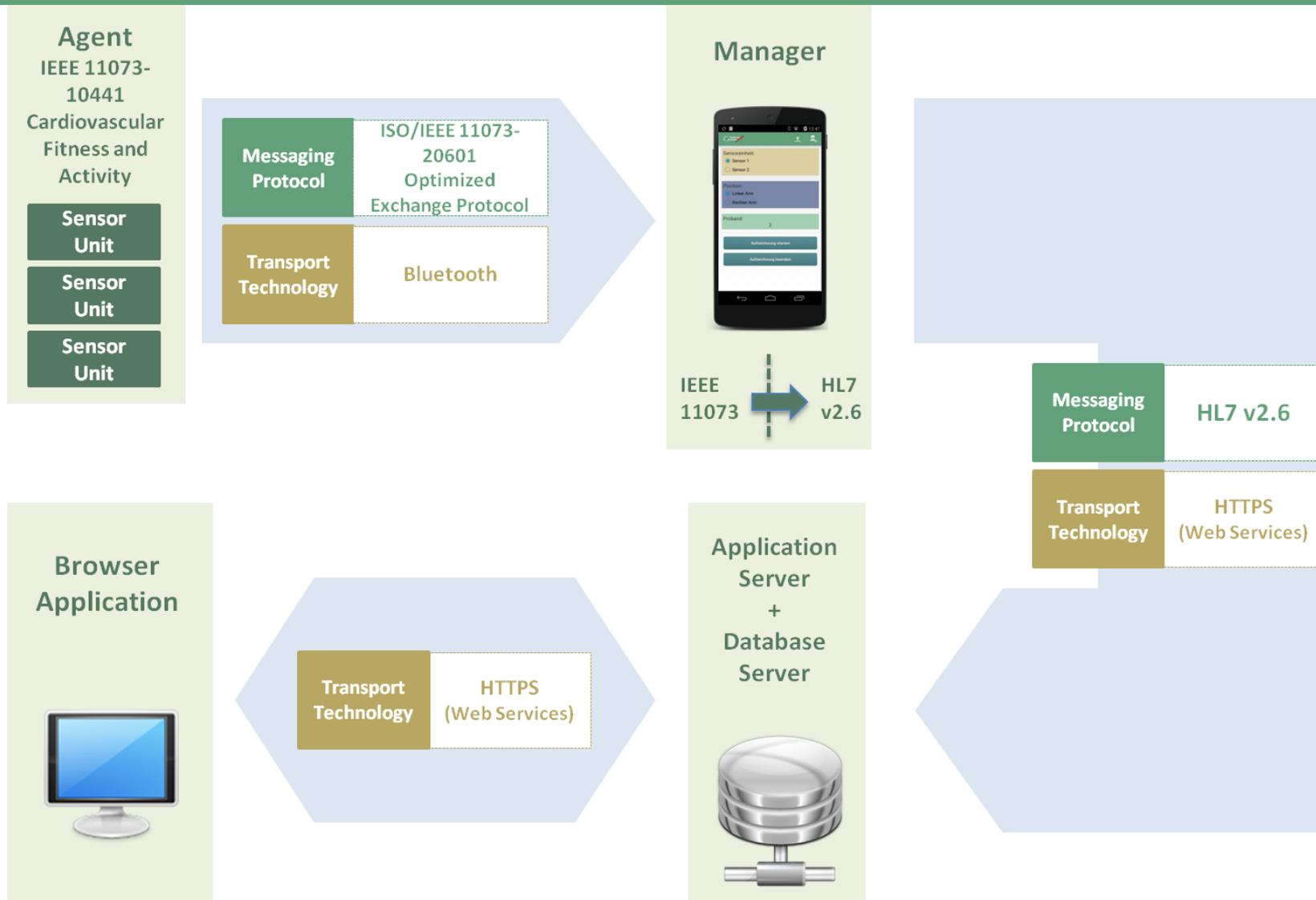
ERGEBNISSE - HARDWARE

- Inertialsensor
 - Beschleunigungssensor
 - Drehratensensor
 - Magnetfeldsensor
- Datenübertragung per Bluetooth (Reichweite 30 m)
- Interner Flashspeicher
- Max. Batterielaufzeit 24 h
- Induktives Laden auf Qi-Ladestation





ERGEBNISSE - SYSTEMARCHITEKTUR





ERGEBNISSE - SOFTWARE

- Gesamtsystem prototypisch umgesetzt
 - Datenaufzeichnung, standardkonforme Übertragung, Speicherung und Anzeige der Daten
- Erste Algorithmen zur Datenauswertung
 - Darstellung eines Avatars [8]
 - Schritterkennung und -analyse [9]





ZUSAMMENFASSUNG

- Prototypisches Telemonitoringsystem für die Bewegungsanalyse von Parkinsonpatienten konnte entwickelt werden
- Interoperabilität durch Orientierung an Richtlinien der Continua Health Alliance
 - Gerätespezialisierung IEEE 11073-10442 wurde um Magnetfelddaten und Temperatur erweitert
 - Zwei versch. Konfigurationen um Interoperabilität zu erreichen

Ausblick

- Ausführliche System- und Usabilitytests
- Datenauswertung und intuitiv interpretierbare Darstellung der Daten



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

- Kontakt: Neltje E. Piro
Forschungsprojekt Therapiekontrolle bei M. Parkinson
Hochschule Ulm
Albert-Einstein-Allee 55
89081 Ulm
Tel. +49 731 50 28644
piro@hs-ulm.de

Diese Forschungsarbeit wurde durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (Az: 33-7533-7-11.6-10/2) unterstützt.



ANHANG

- Scores und Referenzübungen
- Continua Health Alliance
- Standardfamilie IEEE 11073



SCORES UND REFERENZÜBUNGEN [6]

Skalen zur Feststellung der Symptomschwere

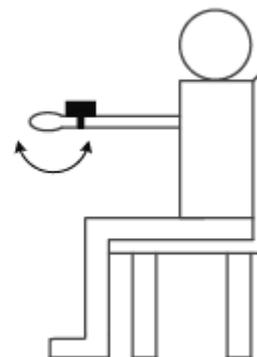
- Unified Parkinson's Disease Rating Scale
- Activities of Daily Living (ADL)

Referenzübungen

- Übungen die Patient zur Feststellung und Einstufung bestimmter Symptome regelmäßig durchführen soll
- Beispiel:

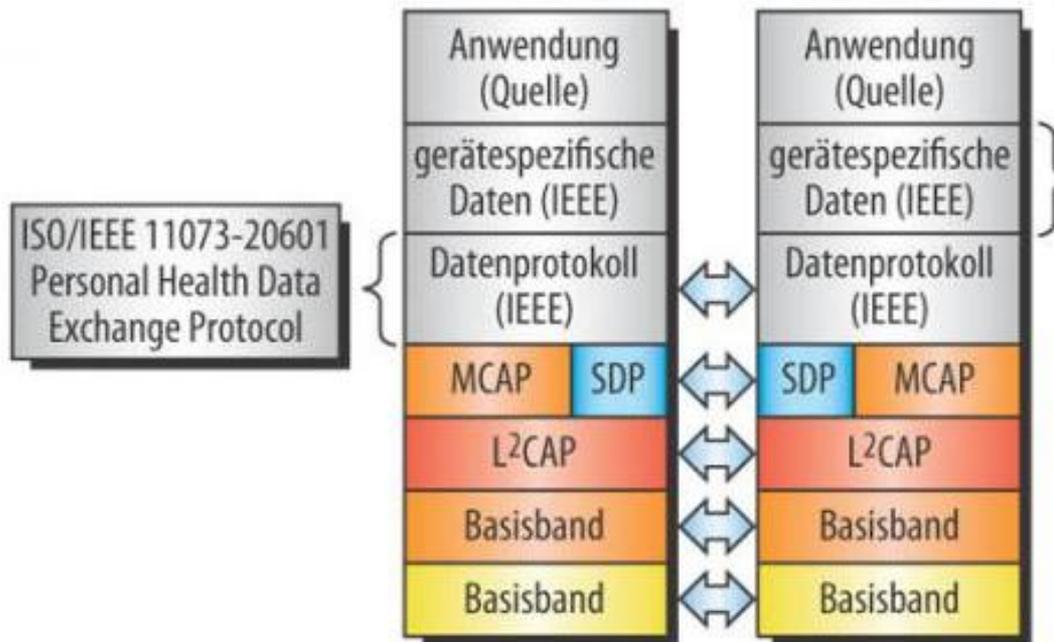


Ausgangslage



Diadochokinese

STANDARDFAMILIE IEEE 11073



Gerätespezifische Profile

IEEE 11073-	Device description
00103	Common Communication Framework
10404	Pulse Oximeter
10406	Heart Rate Monitor (Pulse)
10407	Blood Pressure Monitor
10408	Thermometer
10415	Weighing Scale
10417	Glucose Meter
10441	Cardio Vascular (Fitness Monitor)
10442	Strength Monitor (Fitness)
10471	Activity Data Monitor
10472	Medication Monitor

[Quelle: <http://www.elektroniknet.de/kommunikation/sonstiges/artikel/84761/2/>]