



Medolution

Telemetrie und Predictive Maintenance von Kunsterzen

Dr.-Ing. Frenk Müller-von Aschwege

Biomedizinische Geräte und Systeme

OFFIS – Institut für Informatik

Oldenburg



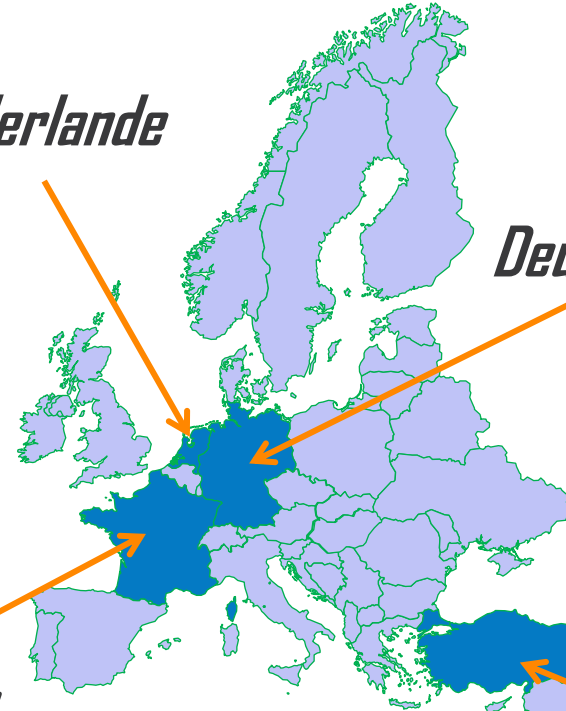
Titel:	Medolution – Medical Care Evolution
Typ:	ITEA 3 Call 1 Projekt (14003) BMBF gefördert in Deutschland
Partner:	19
Länder:	5
Laufzeit:	Sept 2015 – Mai 2019
Kosten:	22,7 mio €
Aufwand:	192 Personen Jahre





Kanada

Niederlande



Deutschland

Frankreich

Türkei

Stellenwert der Kunstherztherapie:

- > Situation bei Herztransplantationen derart dramatisch, dass Kunstherztherapie für Patienten mit schwerer Herzmuskelschwäche oftmals einzige Option
- > 2005 Implantationen: 227
- > 2016 Implantationen: 985

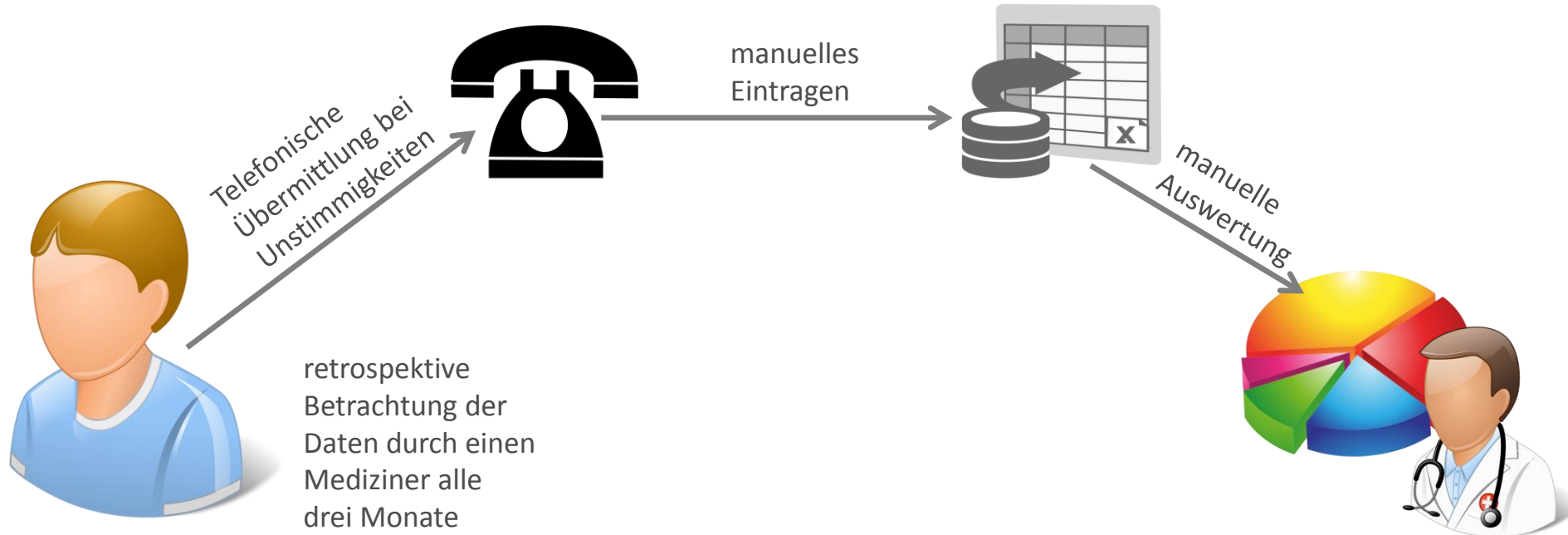
Isolierte Herztransplantationen in 2017: **248**
(Quelle: Eurotransplant, 2018)

Aktueller Stand der Kunstherztherapie:

- > Mehrere tausend Herzinsuffizienz-Patienten leben im Augenblick mit einem Kunstherzsystem in Deutschland.
- > Die meisten davon als sog. „Destination-Therapie“.
- > Die Patienten leben z. T. mehrere hundert Kilometer vom implantierenden Zentrum
- > In der Regel kommen die Patienten nur alle drei Monate in die Ambulanz des implantierenden Zentrums.
- > Es gibt nach wie vor eine signifikante Anzahl an schwerwiegenden, teilweise lebensbedrohlichen Komplikationen.

Digitalisierung in der Telemedizin

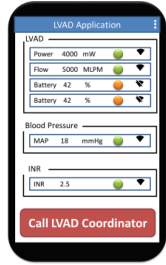
Telemedizin heute (Beispiel LVAD)



1. Thrombosen
2. Driveline-Infektionen
3. Blutungen
4. Neurologische Komplikationen

Digitalisierung in der Telemedizin

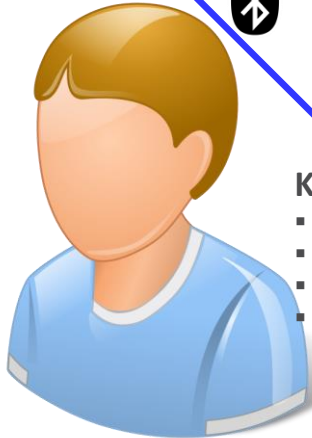
Das technische Konzept



Message-Broker
z.B. Multi-MQTT
(3pP)

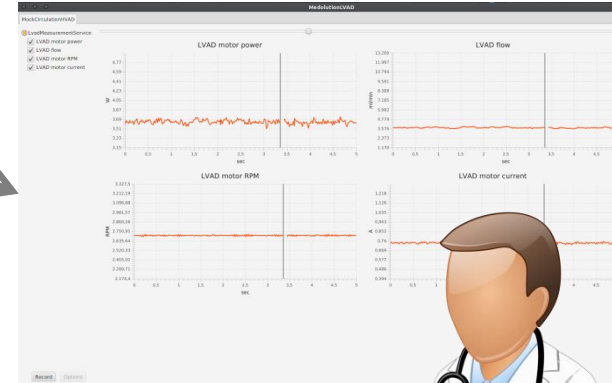


Cloud-Analyse-Server
z.B. AWS, Azure,
Google-Cloud



Kunstherz-Patient

- Kunstherz
- BP-Monitor
- EKG
- Smartphone



Befundungssystem

Medolution - Allgemeine Herausforderungen

Sicherheit

- > Datenschutz und Privatsphäre
- > Schutz vor Cyberattacken

Verlässlichkeit

- > Funktionale Korrektheit
- > Echtzeitgarantien
- > Einsatz von Nicht-Medizinprodukten
im klinischen Umfeld (MPG, MDD, FDA ...)

Standardisierung

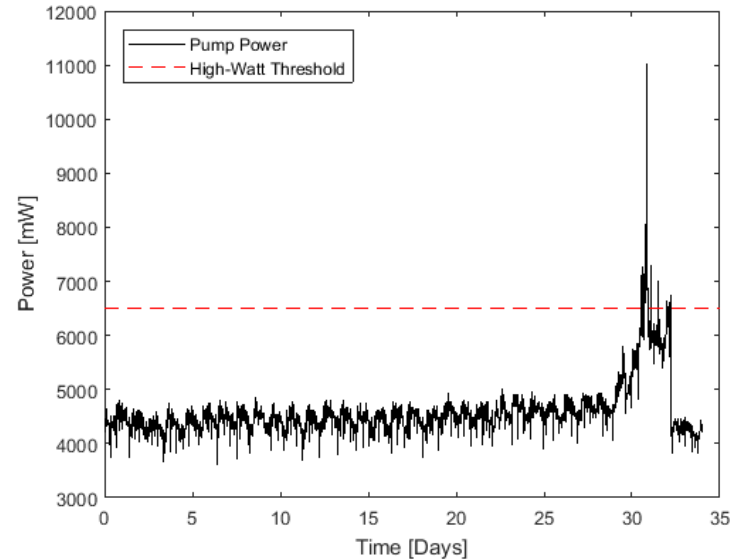
- > im Medizinsektor
(HL7, IHE, DICOM)
- > im privaten Umfeld
FHIR, MQTT(IoT), REST

LVAD-Telemonitoring zur Früherkennung technischer Komplikationen (predictive maintenance)

Forschungsfrage:

- > Kann der Ansatz genutzt werden, um Pumpenthrombosen frühzeitig zu erkennen?

Fehlerrate	A1	A2	A3
	106h	135.3h	93.7h
	-	-	92.8h



LVAD-Leistungsanstieg während einer Pumpen-Thrombose

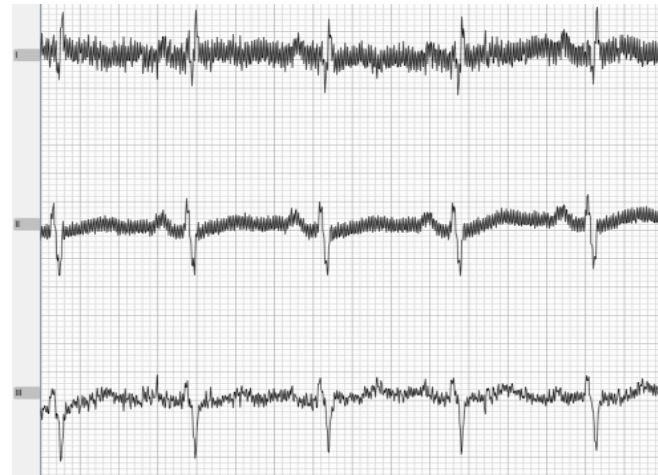
LVAD-Telemonitoring zur Früherkennung technischer Komplikationen (predictive maintenance)

EKG-basierter Ansatz

- > Das LVAD erzeugt ein charakteristisches Störsignal

Forschungsfrage:

- > In welcher Qualität lassen sich Aussagen über den Systemzustand des LVADs machen?



Simulation von:

- > Pflegedienstzentralen
- > VAD-Koordination
- > Notruf-Leitstelle

Arbeiten im Aufbau

- > Robotik-gestützte Pflege
- > Implantate: VAD-Überwachung
- > Wearables: Herzinsuffizienzüberwachung



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**