

Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik

IMETUM - Zentralinstitut für Medizintechnik der Technischen Universität München

IME – Innovationszentrum für Medizinische Elektronik

**Ambient Medicine®**

-

**Sensoren, Schnittstellen und Auswertung  
für telematische Diagnose und Therapie**

**TECHNOLOGIE CHIPS DER ZUKUNFT**

**STETIGER ANSTIEG**

Wie sich die Leistung von Intel-Mikroprozessoren erhöhte und welche Produkte dadurch möglich wurden

Anzahl der Transistoren  
100 000 000

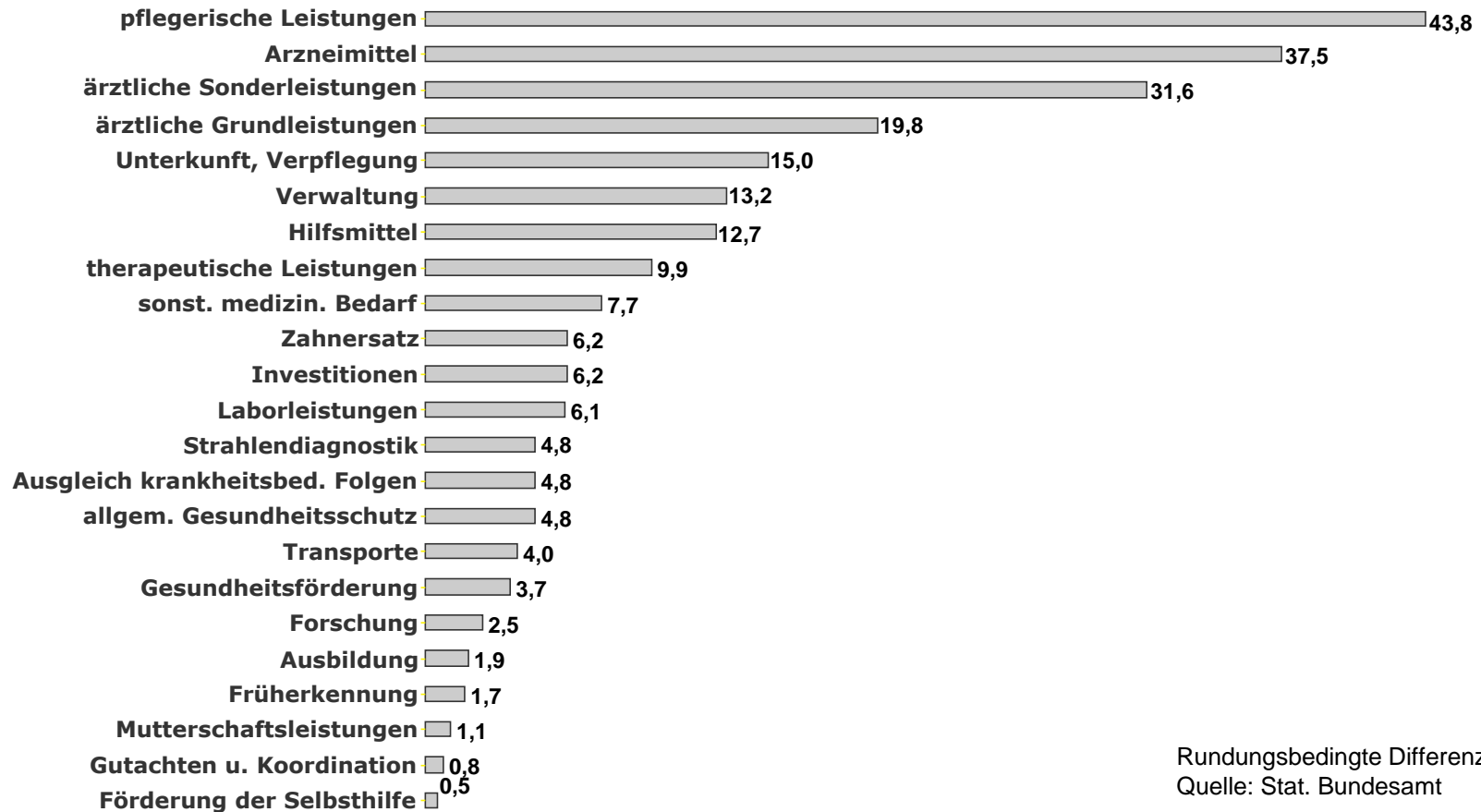
= Strukturgröße bei Prozessoren und Speicherchips (in Mikrometer)



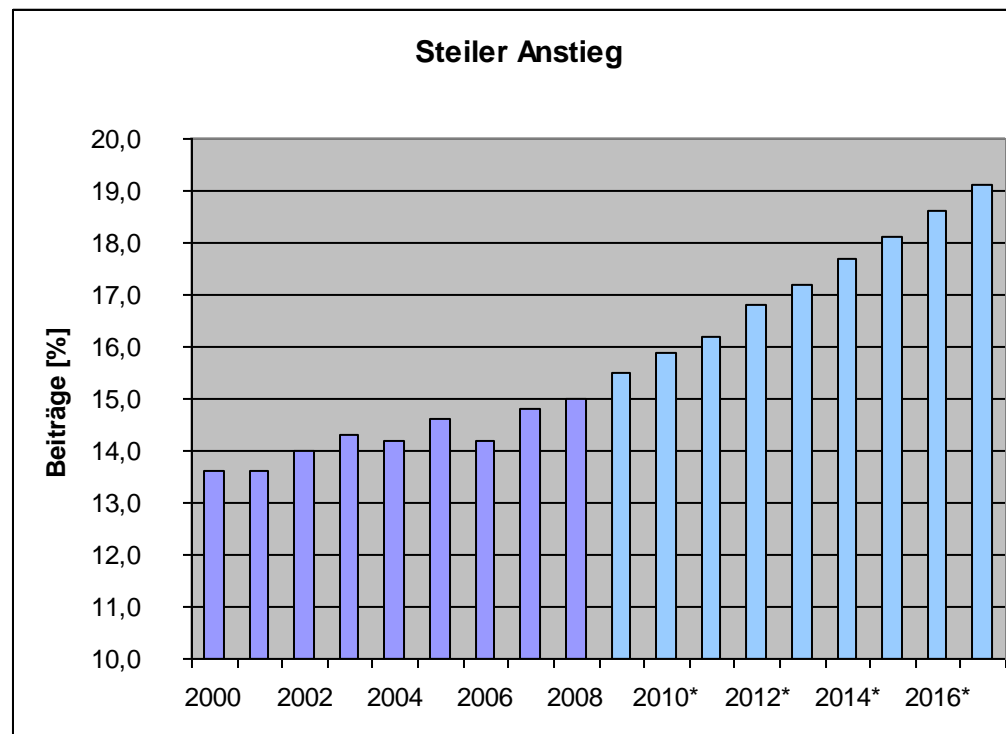


**Gesundheitswesen: Wohin das Geld geht**

**Gesundheitsausgaben in Deutschland im Jahr 2003 insgesamt 239,7 Milliarden Euro davon für (in Mrd.Euro):**

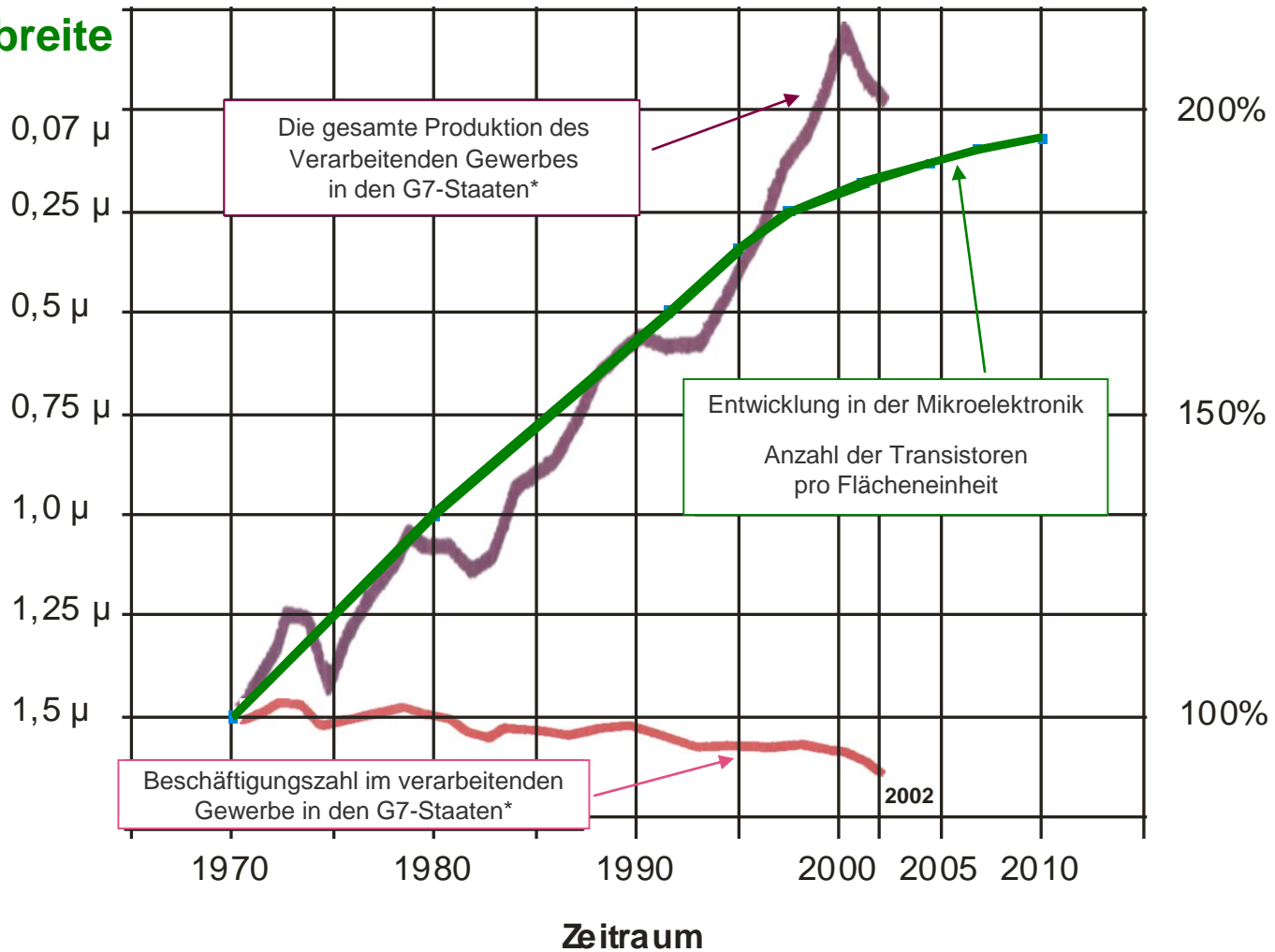


## Entwicklung des Beitragssatzes gesetzlicher Krankenkassen



Quelle: Daten von 2000-2009\* aus Süddeutsche Zeitung vom 4./5.10.2008

## Strukturbreite



\* USA, Frankreich, Großbritannien, Deutschland, Japan, Italien, Kanada

# VDE-Analyse: Trends in der Medizintechnik


## Hohe Akzeptanz der Medizintechnik in der Bevölkerung



96% für mehr Mikrotechnologien, z.B. in Chirurgie



72% für digitale Patientenakte



79% für Gentechnik in Diagnose/Therapie



69% Gesundheitssystem nutzt technischen Fortschritt zu wenig

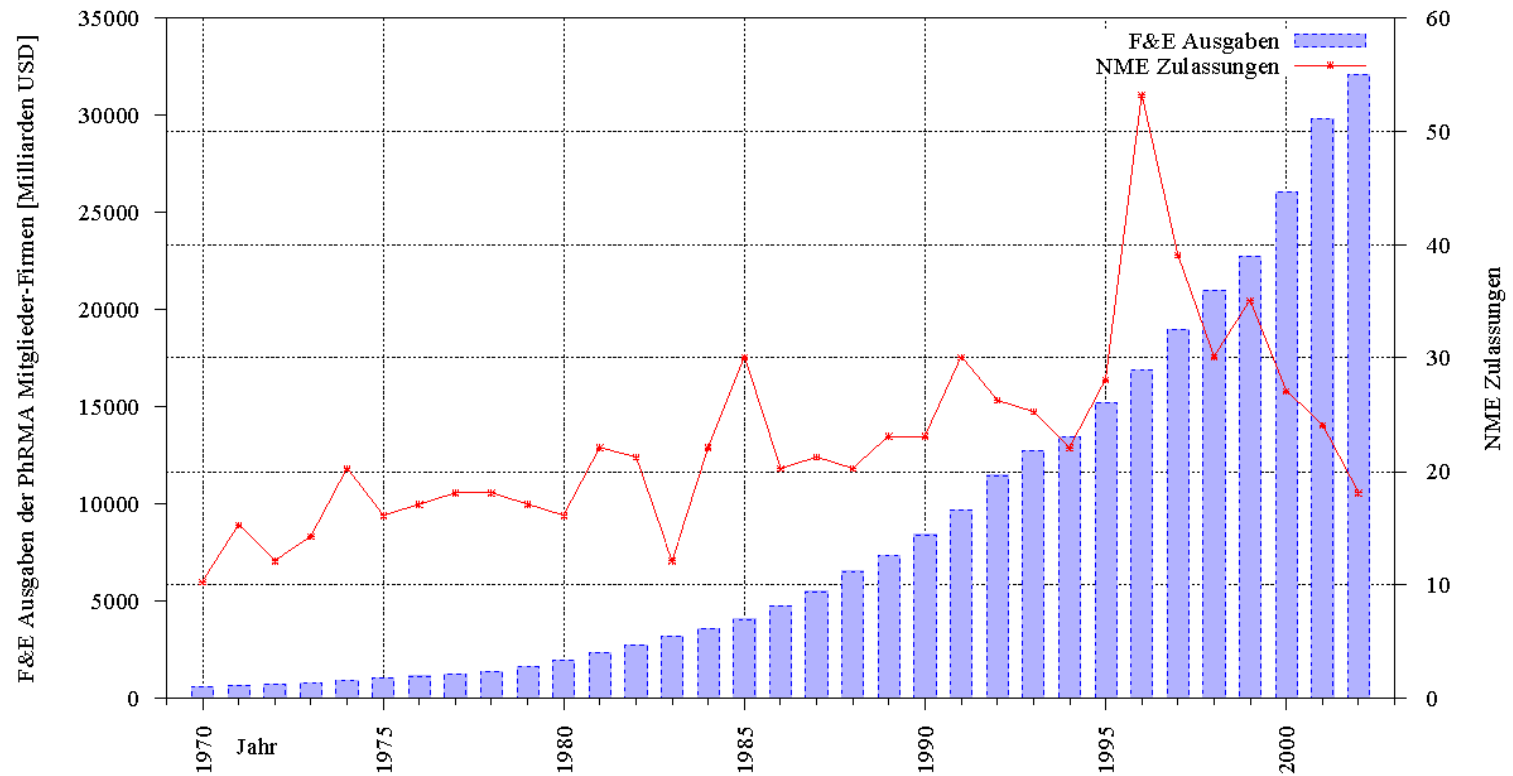
Zu diesen Ergebnissen kommt eine repräsentative Umfrage des VDE unter 1000 Bundesbürgern über 14 Jahre. Für den Verband liegt die Technikakzeptanz in der Medizin damit deutlich höher als vielfach angenommen.

# Mehr Medizin ist nicht mehr Gesundheit

Zitat Thomas Michels, Mitglied im Vorstand der Axa Krankenversicherung





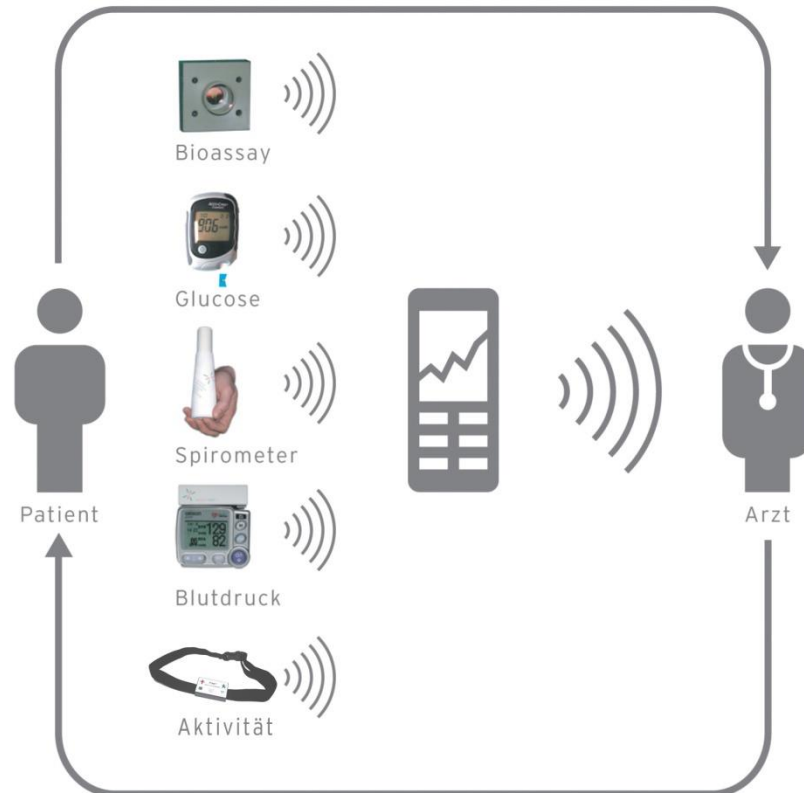


Zitat:

Würde man alle Bundesbürger  
mit einem Blutdruckmessgerät und einer Waage ausstatten,  
könnten ca. 40% der Kosten im Gesundheitswesen eingespart werden.



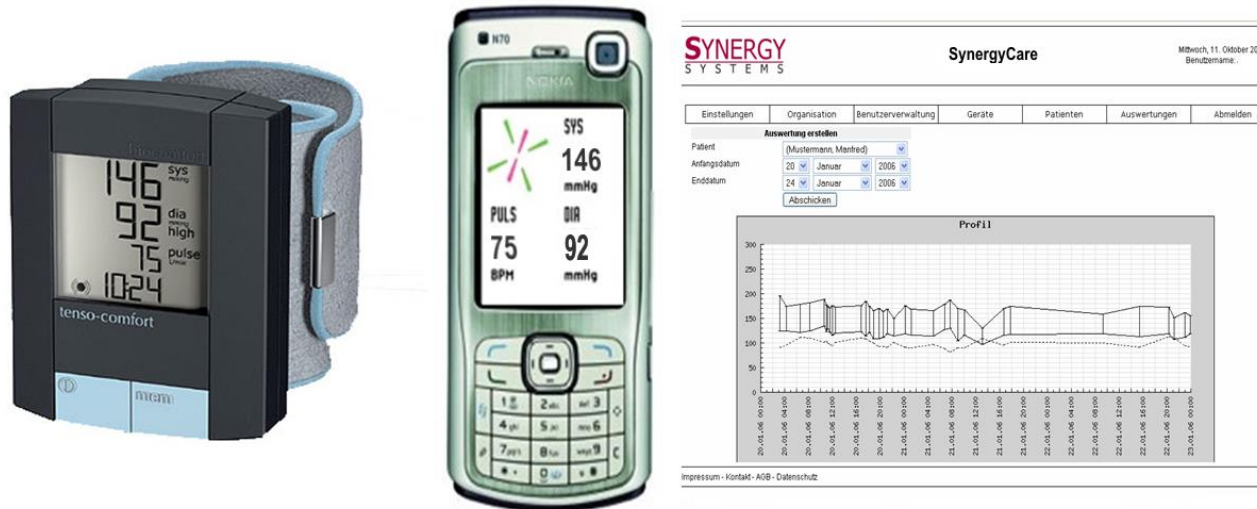
## Die Telemedizin - Plattform des Heinz Nixdorf Lehrstuhls



# Bluthochdruck



## Telemedizinisches Blutdruckmessgerät



- Kooperation mit Industriepartnern
- Bereits in klinischer Erprobung
- Starke positive Resonanz bei Patienten und Ärzten
- Evaluation der Medikation möglich
- Praxis-Depeschen-Award 2004

\*Entwickelt am Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik; Hergestellt durch die Sendor GmbH

# SyCare

Mittwoch, 11. Oktober 2006  
Benutzername: *messmer*

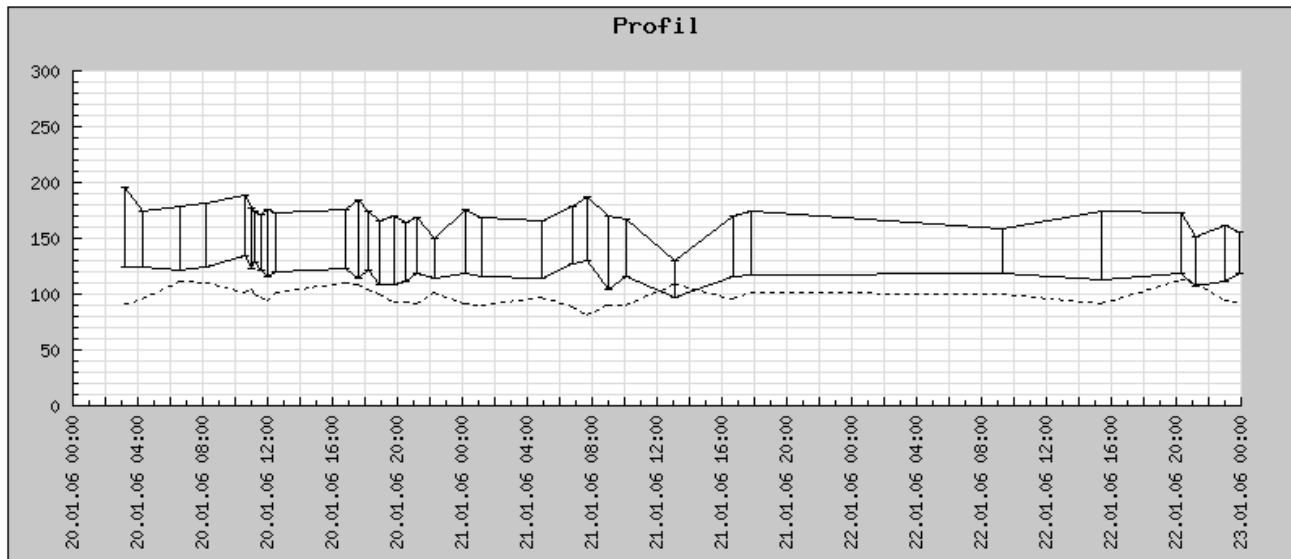
Einstellungen	Organisation	Benutzerverwaltung	Geräte	Patienten	Auswertungen	Abmelden
---------------	--------------	--------------------	--------	-----------	--------------	----------

## Auswertung erstellen

Patient: (Mustermann, Manfred)

Anfangsdatum: 20  Januar  2006

Enddatum: 24  Januar  2006



[Impressum](#) - [Kontakt](#) - [AGB](#) - [Datenschutz](#)



## Atemwegserkrankungen



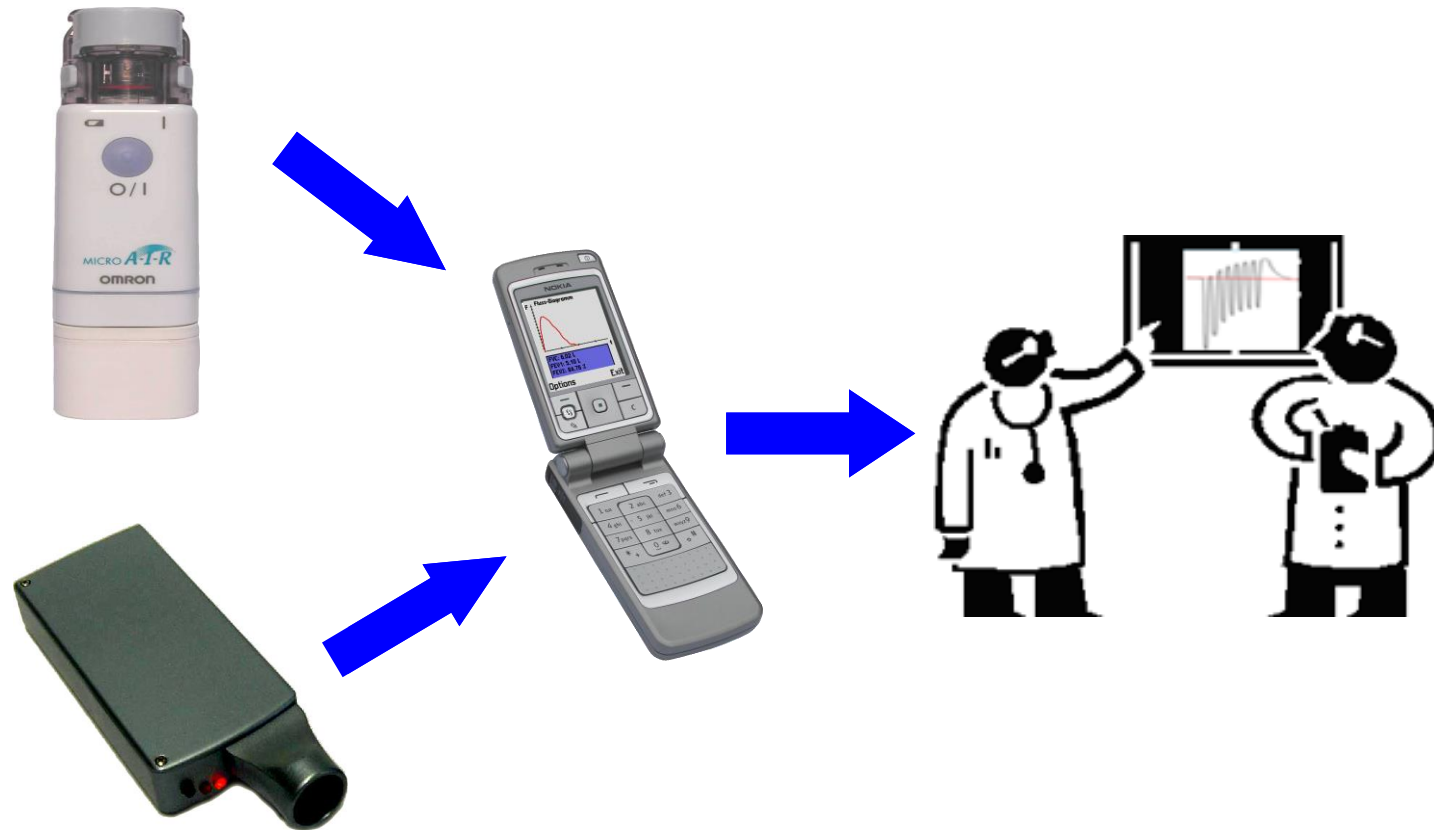
## Asthma und COPD sind Volkskrankheiten!

- In den letzten 10 Jahren hat sich die Zahl der Asthmatiker in Westeuropa verdoppelt
- weltweit gibt es etwa 150 Millionen Asthmatiker
- Asthma zählt zu den häufigsten chronischen Erkrankungen bei Kindern
- eine Million Kinder bzw. jedes zehnte Kind in Deutschland sind betroffen
  - Wunsch nach einem einfachen Medizingerät mit intuitiver, kindgerechter Handhabung



## Mobiles Spirometer







Diabetes-Handy von LG



### Multiparameter techniques for non-invasive measurement of blood glucose

Carlos F. Amaral\*, Martin Brischwein, Bernhard Wolf

Heinz Nixdorf-Lehrstuhl Medizinische Elektronik, Technische Universität München, Arcisstrasse 21, D-80333 Munich, Germany

ARTICLE INFO

ABSTRACT

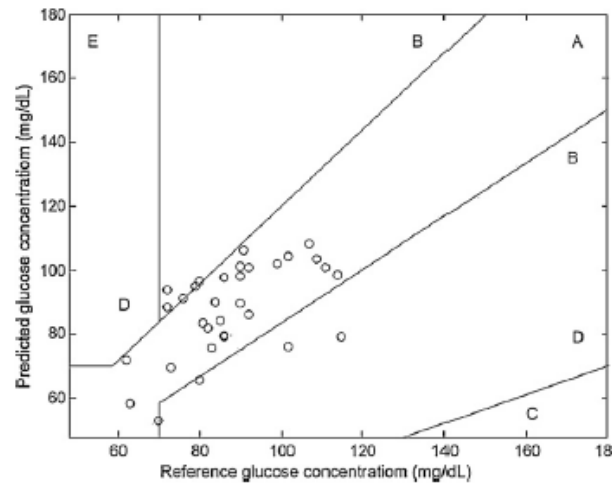
Article history:  
Received  
Received in  
Accepted  
Available online

Although painless glycemic control could improve life quality of patients, enabling a better regulation

Keywords:  
Biosensors  
Blood glucose  
Non-invasive  
Absorption

1. Introduction

Worldwide prevalence of diabetes mellitus is increasing rapidly. The number of people with diabetes is expected to reach 300 million by 2030. The most common form of diabetes is type 2 diabetes, which is associated with obesity and sedentary lifestyle. The main complication of diabetes is the long-term damage to various organs, leading to blindness, kidney failure, and heart disease. Therefore, the early detection and accurate monitoring of blood glucose levels are crucial for the management of diabetes. Invasive methods, such as fingerstick blood glucose monitoring, are currently the standard of care. However, these methods are painful and inconvenient. Non-invasive methods, such as optical and electrical impedance spectroscopy, are being developed to overcome these limitations. This paper presents a multiparameter technique for non-invasive measurement of blood glucose using a neural network with five hidden layers, trained with temperature, impedance and PLS factors from light spectra.



**Fig. 5.** Predicted glucose values for neural network with five hidden layers, trained with temperature, impedance and PLS factors from light spectra.

\* Corresponding author. Tel.: +49 89 289 22948.  
E-mail addresses: [carlos.amaral@mercyships.org](mailto:carlos.amaral@mercyships.org), [ceamaral@hotmail.com](mailto:ceamaral@hotmail.com) (C.F. Amaral).

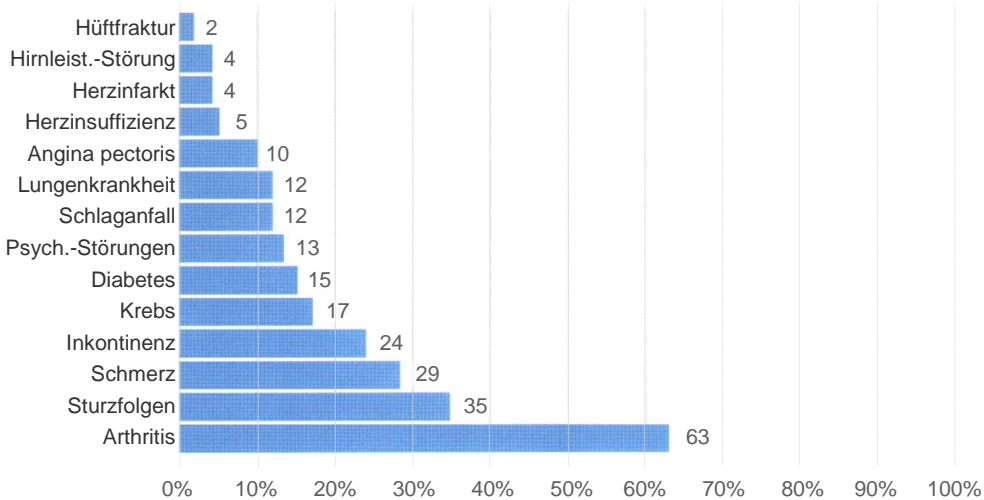
The concept of electric impedance spectroscopy is widely used for biological and medical purposes such as the determination of total body water (TBW), fat free mass (FFM), tissue characterization, apnea monitoring, venous thrombus detection, tomography, cardiography, pneumography and blood compounds analyze [9].



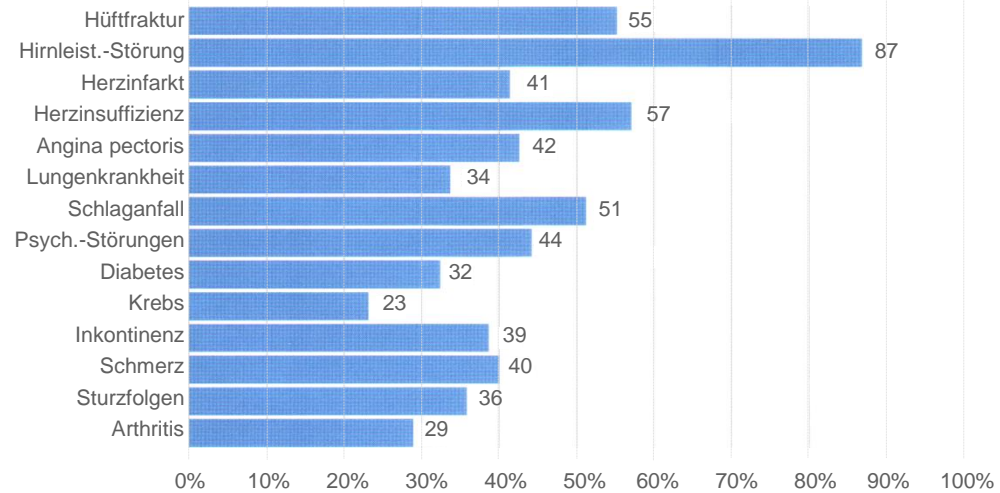


EKG-Stick der Firma Telmed Medizintechnik GmbH

**Prävalenz**



**Anteil der Befragten, die aufgrund dieser Krankheit Hilfe/Pflege benötigen**

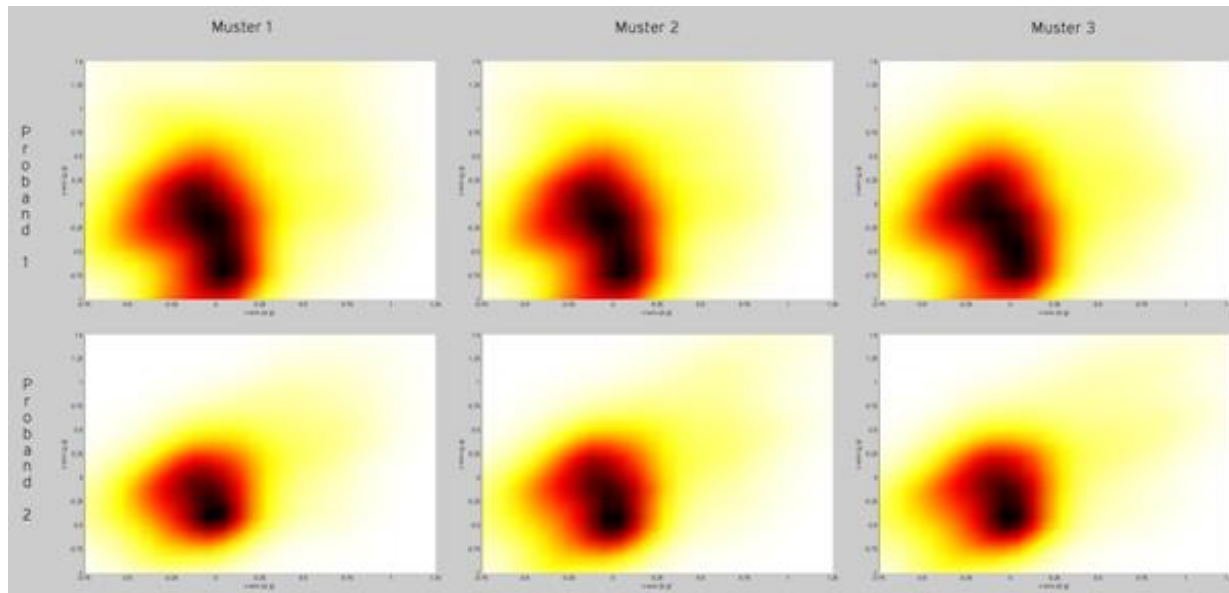


**Prävalenz und Pflegebedarf bei in Haushalten lebenden 75-Jährigen und Älteren und daraus resultierendem Pflegebedarf**

Quelle: VDE-Positionspapier Intelligente Assistenz-Systeme im Dienst für eine reife Gesellschaft



## Schrittmustererkennung

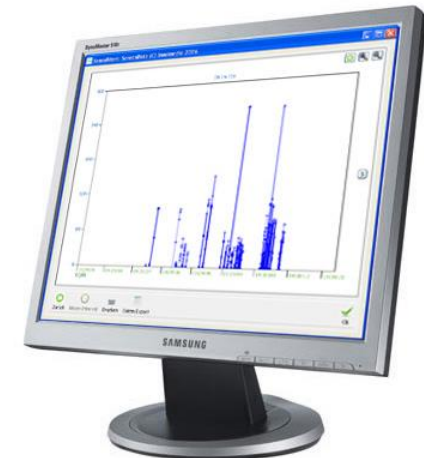


Drei charakteristische Gehmuster von zwei Probanden: Histogramm der vertikalen und horizontalen Beschleunigungswerte über 1024 Messwertpaare.





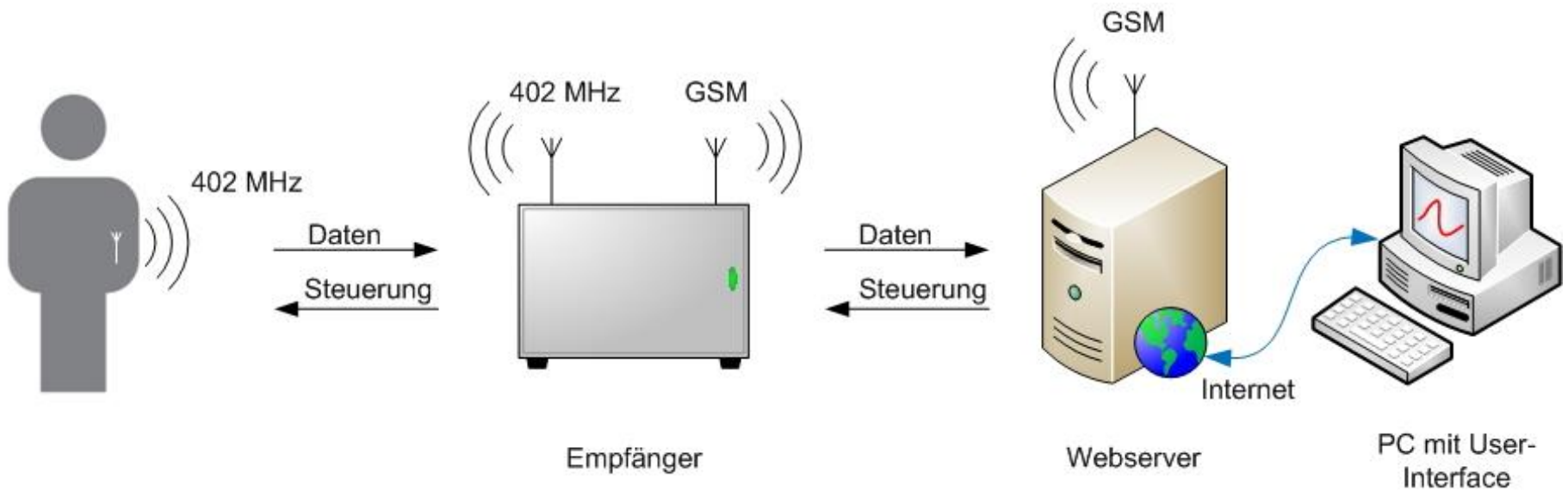
# Intelligente Implantate



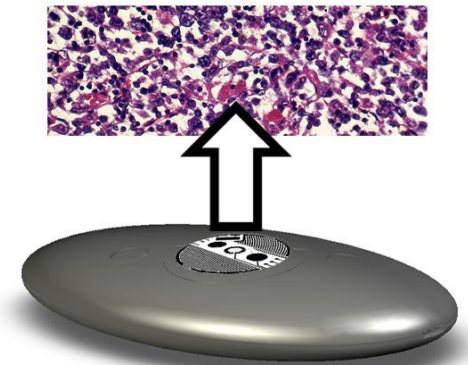
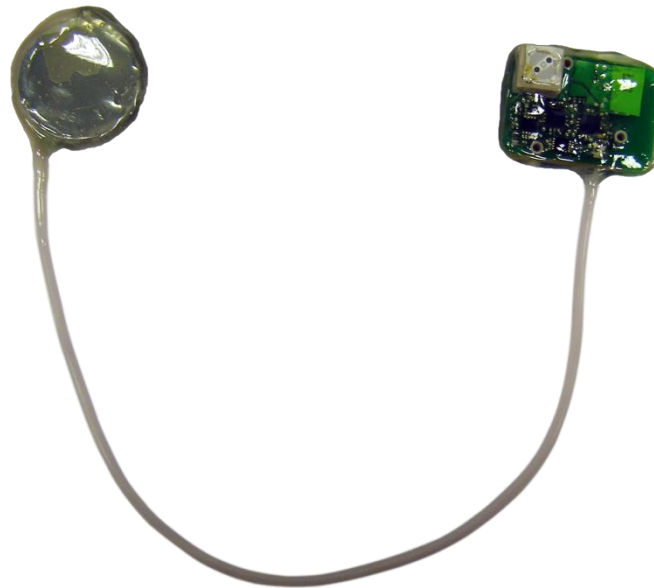
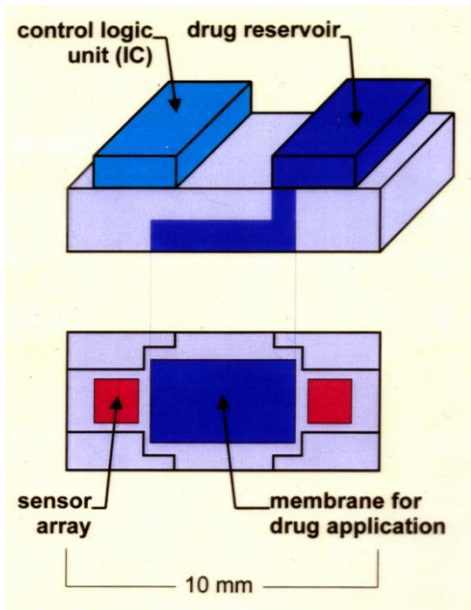
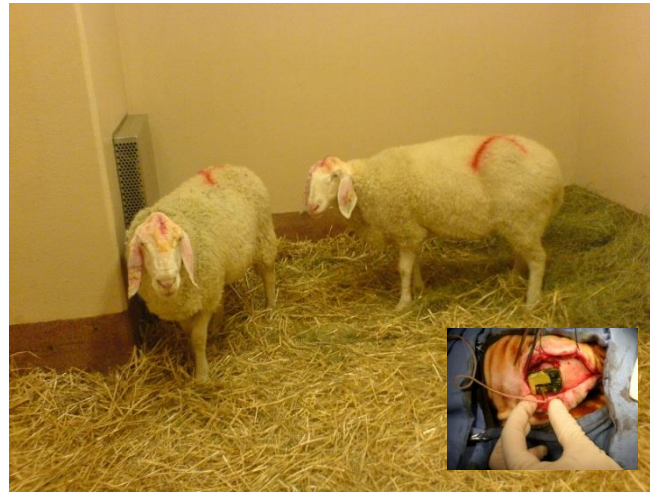
Diagnose und Therapie von Bruxismus (Zähneknirschen):

Das SensoBite System

## Intelligente Implantate

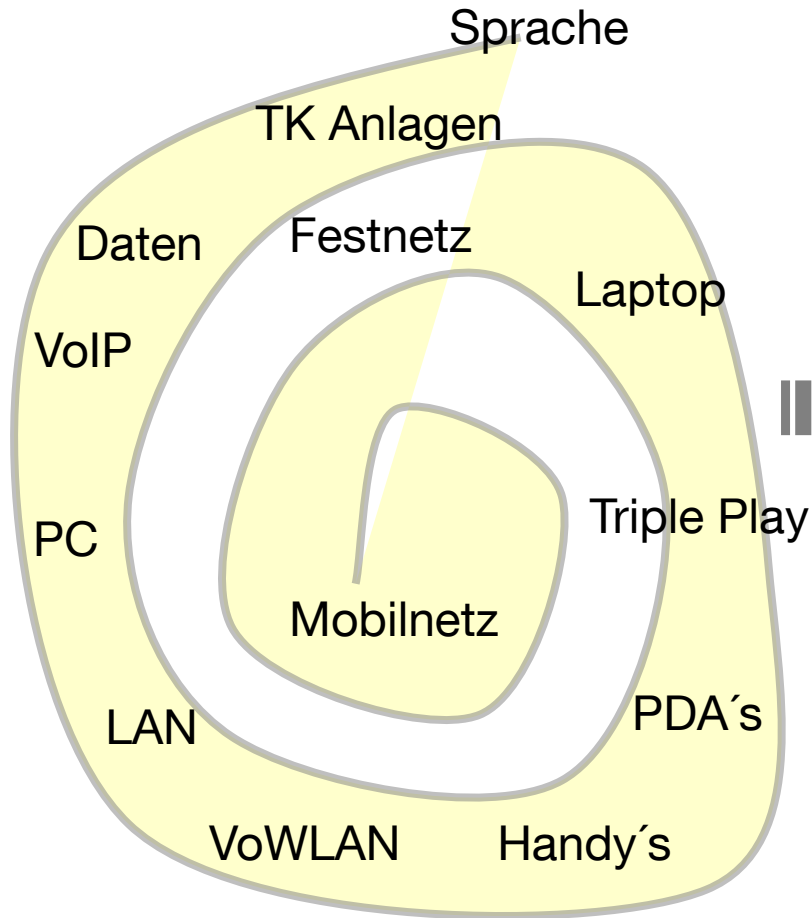


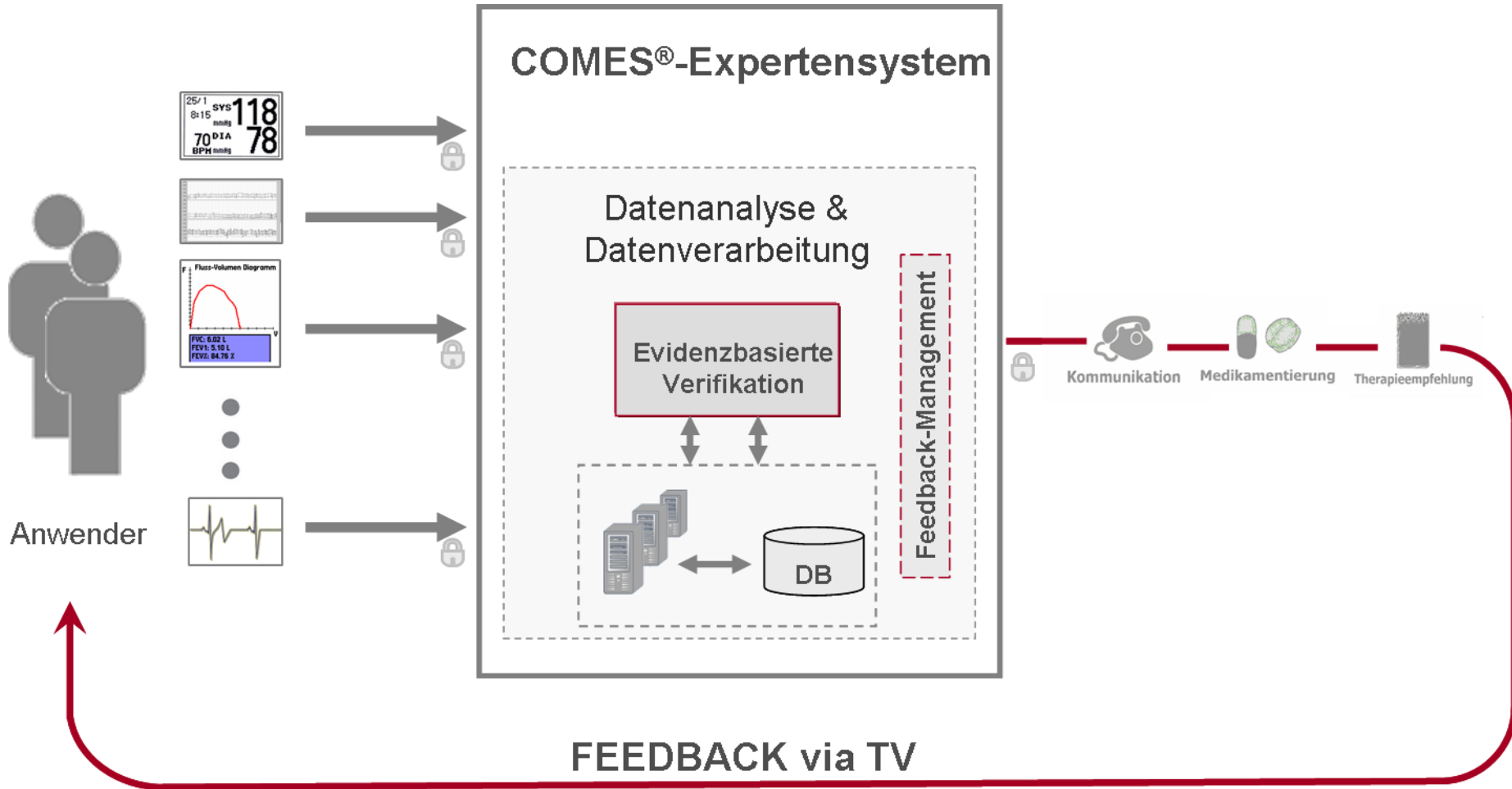
- Überwachung der Osteoneogenese (Kochenheilung)
- Intelligentes Implantat zur Tumor-Diagnostik

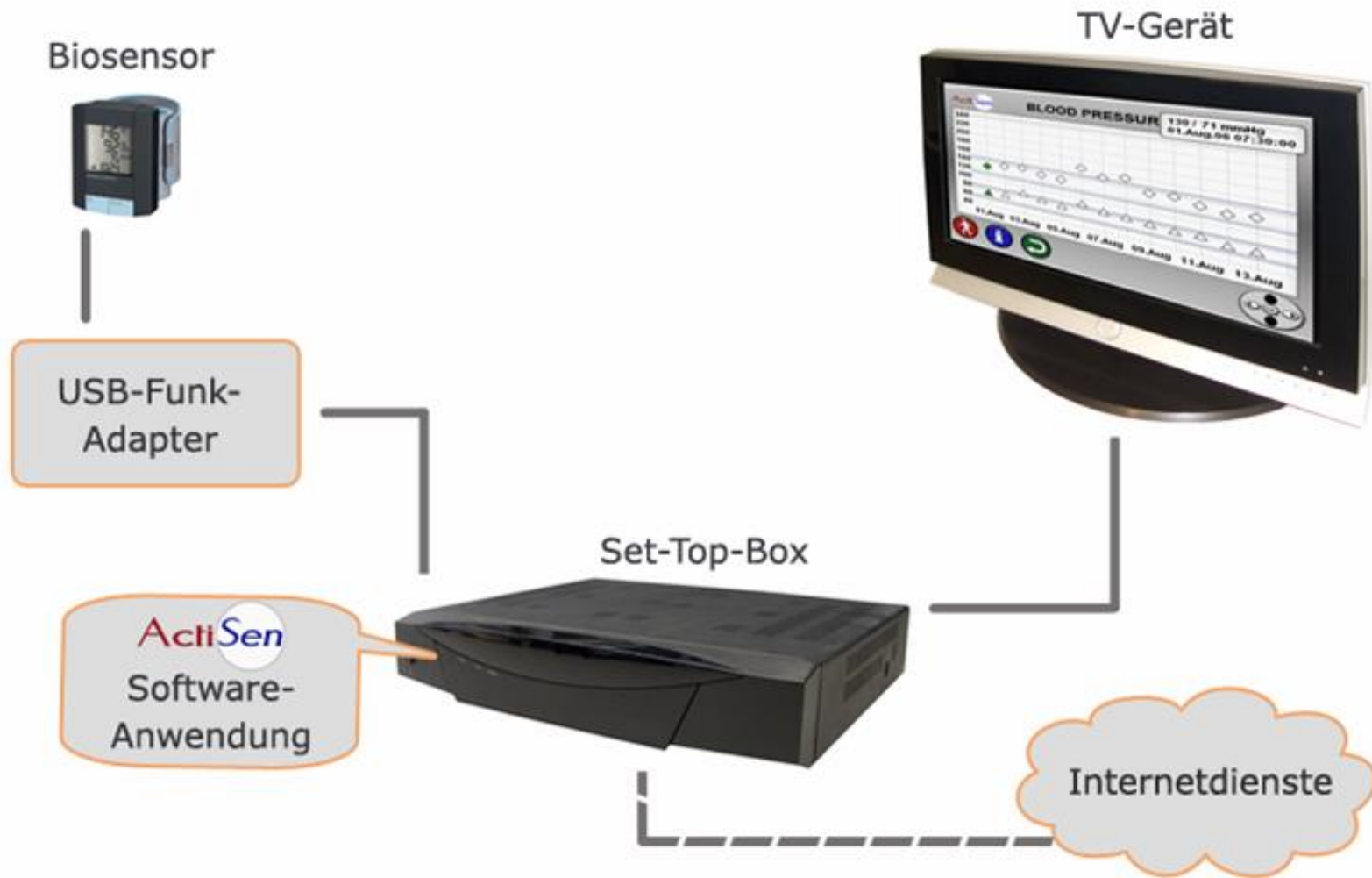


# Konvergenz der Netze

Always on

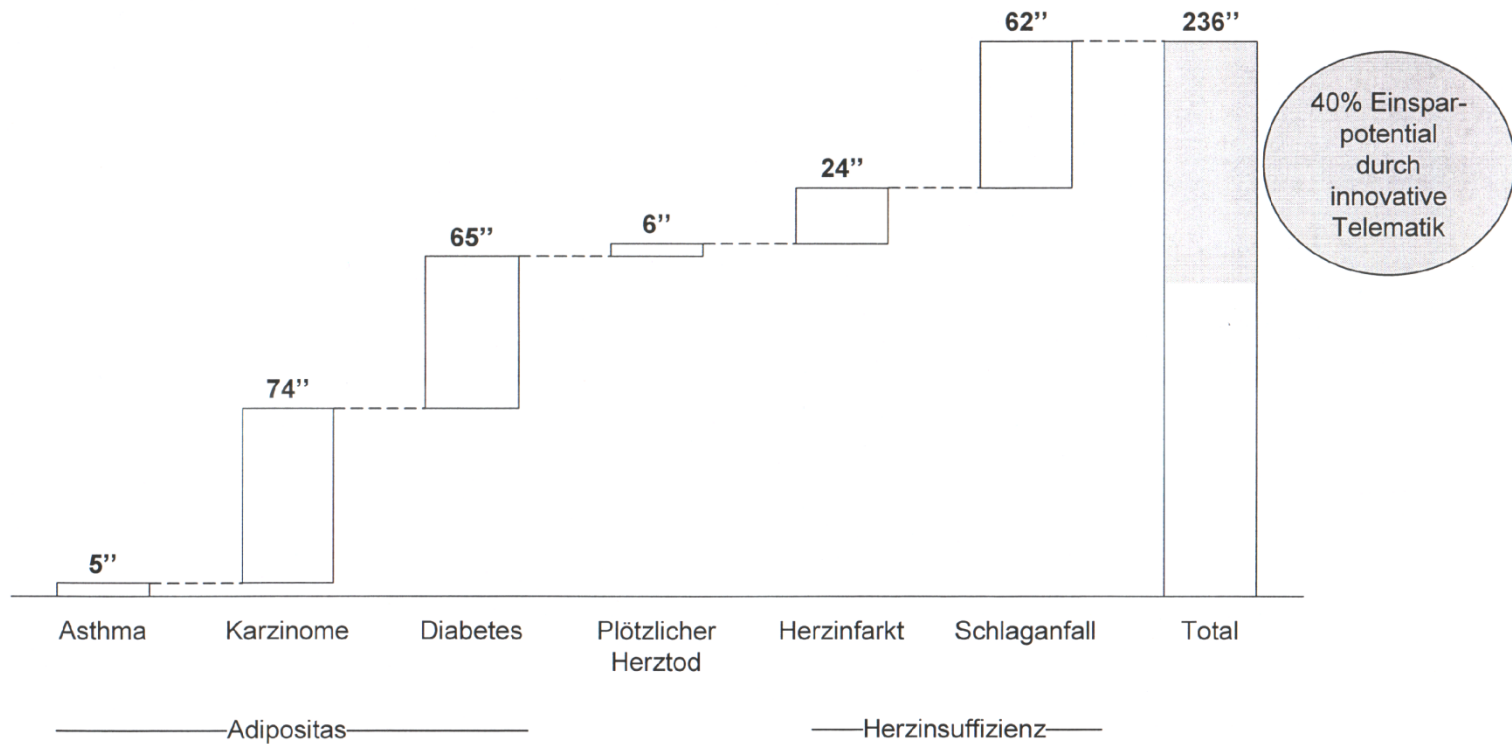






Herzinsuffizienz, Adipositas und Hypertonie stellen insgesamt einen 236 Mrd \$ Markt dar

*Weltweite Kosten Herzkrankheiten in Mrd \$*



Quelle: Researched Medicine Industry, American Heart Association



**Die Verknüpfung biomedizinischer Sensorik  
mit elektronischen Medien dient der informationellen  
Selbstbestimmung des Bürgers im medizinischen Umfeld,  
und kann die gegenwärtigen Kosten des Gesundheitssystems  
nahezu halbieren.**





## Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik

Arcisstr. 21, 80290 München, [www.lme.ei.tum.de](http://www.lme.ei.tum.de)

### Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. Bernhard Becker  
Dipl.-Ing. Sven Becker  
Dr. rer. nat. Martin Brischwein  
Dipl.-Biol. Marlies Zottmann  
Dipl.-Ing. Johannes Clauss  
Dipl.-Ing. Dieter Dill  
Dipl.-Ing. Petra Friedrich  
Dipl.-Ing. Norbert Gattinger  
Dr.-Ing. Bernhard Gleich  
Dr.-Ing. Helmut Grothe  
Dipl.-Ing. Hans-Georg Gruber  
Dipl.-Ing. Daniel Grundl  
Dipl.-Ing. Murat Gül  
MSc. Dan Anker Hofsøy  
Dipl.-Ing. Florian Ilchmann  
Dipl.-Biol. Regina Kleinhans  
Dipl.-Ing. Volker Lob  
Dipl.-Ing. Jochen Meyer  
Dr. rer. nat. habil. Angela Otto  
Dr. rer. nat. Jochen Peter  
MSc. Christine Rümenapp  
Dipl.-Ing. Martin Sattler  
Dipl.-Ing. Michael Schmidhuber  
Dipl.-Ing. Alexander Scholz  
Dipl.-Ing. Joachim Wiest

### Nichtwissenschaftliche Mitarbeiter:

Robert Arbogast (Werkstatt)  
Ingrid Franz (Team-Assistentin, Web)  
Alfred Michelfelder (Techn. Assistent)  
Margarete Remm (Techn. Assistentin)  
Wolfgang Ruppert (Werkstatt)  
Gudrun Teschner (Techn. Assistentin)  
Jeannette Toldrian (Team-Assistentin)

### Projektpartner:

**Klinik Höhenried**  
**Reha Klinik Glotterbad**  
**Hypertoniezentrum**  
**München und andere**

Pasife GmbH  
Sensor GmbH  
Sense Inside GmbH  
Synergy Systems  
Telmed Medizintechnik GmbH

