

# Multimodal Sensor Technologies and Gamification meets Prevention, Diagnostics and Therapy

8<sup>th</sup> IS workshop

Prof. Dr.-Ing. Georg Fischer  
Lehrstuhl für Technische Elektronik



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG

TECHNISCHE FAKULTÄT

# Agenda

Uhrzeit	Präsentation	Referent
14:00	Begrüßung und Einführung in den Workshop	Prof. Dr. Georg Fischer (FAU)
14:10	„Quantified Self: neue Impulse für die Gesundheitsversorgung, -förderung und -forschung?“	Dr. Nils Heyen (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI)
14:40	Digital Health und der Impact für die Sensorik- Entwicklung	Prof. Dr. Björn Eskofier (FAU)
15:10	- Pause -	
15:40	Gamification and Health Care IT: berühren sich zwei Welten?	Christopher Kassulke (CEO Handy Games)
16:10	Bewegung, Prävention, Spaß und Technologie: es darf sich nicht ausschließen!	Prof. Dr. Dr. M. Lochmann (Lehrstuhl für Sportbiologie und Bewegungsmedizin, FAU)
16:40	Interaktive Podiumsdiskussion: Gesundheitsassistentz von der Wiege bis zur Bahre - Chancen und Grenze einer mobilen und individualisierten und spielerischen(?) Medizin	Referenten s.o. Moderator: Prof. Dr. J. Zerth
17:15	Zusammenfassung	Prof. G. Fischer (FAU)
17:30	Get Together	

1. Mikroelektronik und Kommunikationstechnik
2. Wearables
3. Synergieeffekte
4. Quantified Self

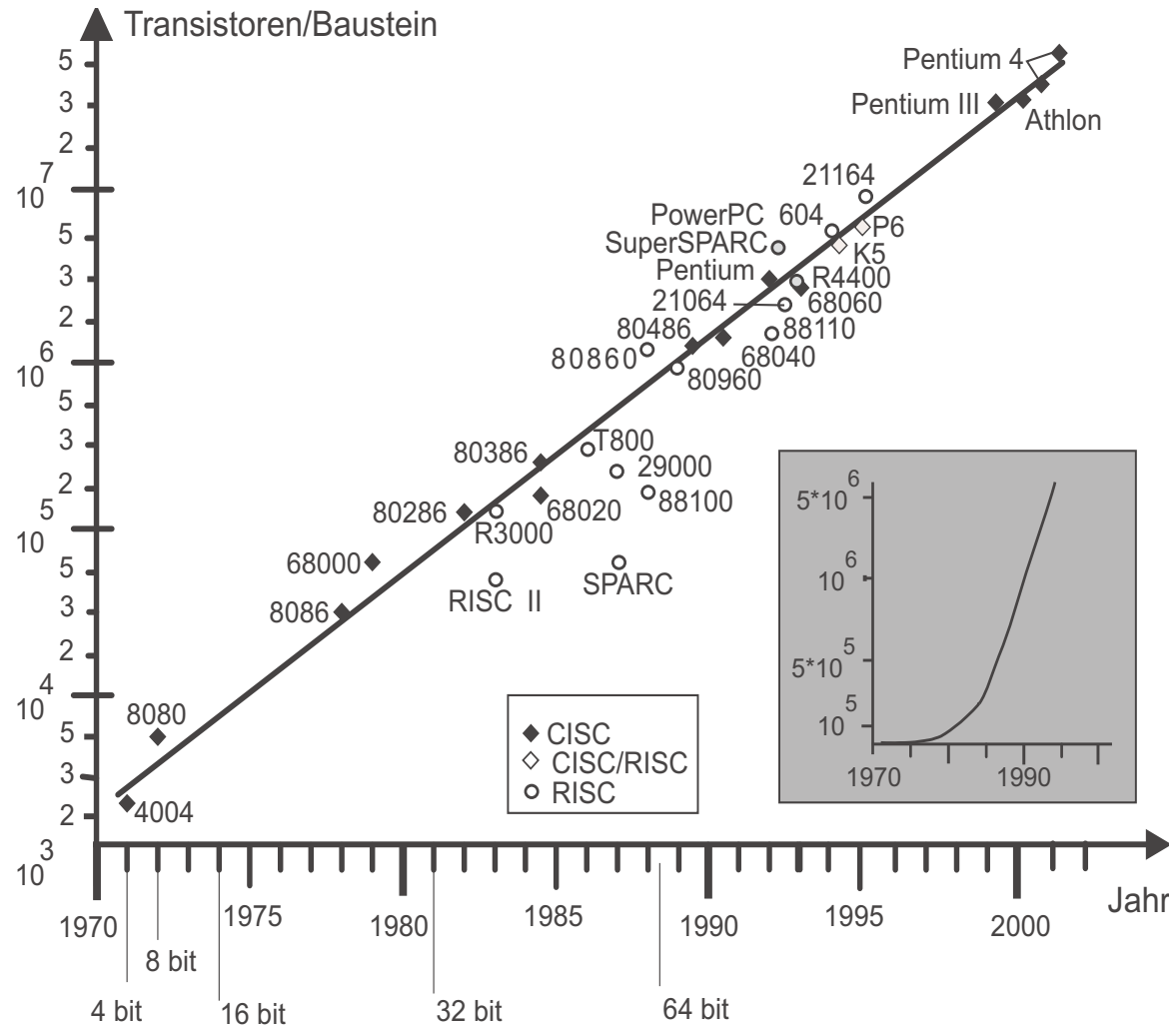


# 1. Mikroelektronik und Kommunikationstechnik

# Mikroelektronik und Kommunikationstechnik

## Moore's law of Microelectronics

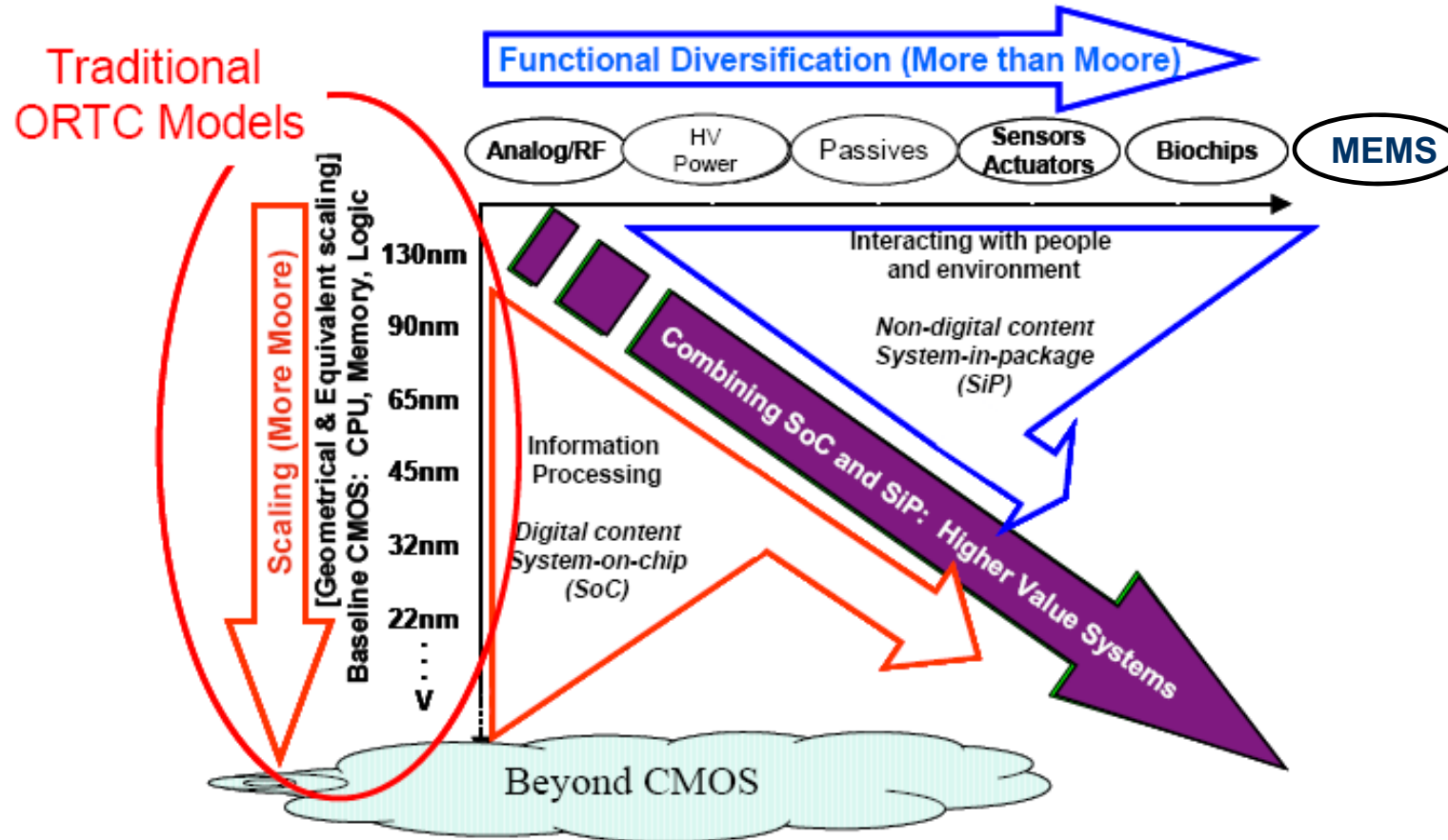
Gordan Moore, TI  
 1965:  
 "Complexity of an IC  
 is doubling every 2  
 years"



Quelle: H. Bähring, *Mikrorechnerntechnik*, Band , Springer, 2002.

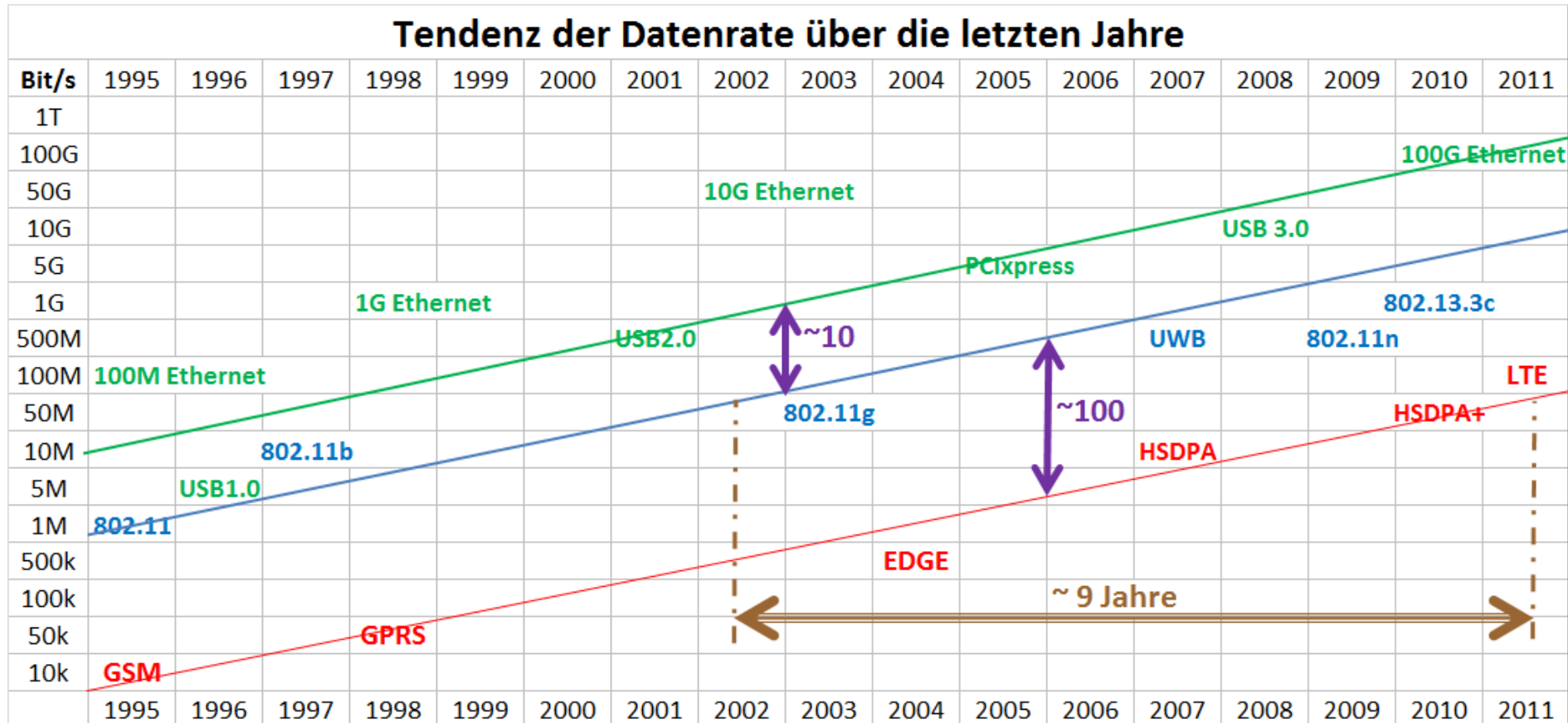
→ Die Integrationsdichte (Transistoren/Fläche) verdoppelt sich alle 2 Jahre!

### Moore's Law & More



Source: INTERNATIONAL TECHNOLOGY ROADMAP FOR SEMICONDUCTORS (ITRS) 2009 EDITION

➔ Funktionale Diversifikation eröffnet vielfache neue Möglichkeiten!



Legende:

Kabelverbindung

WLAN

Mobilfunk

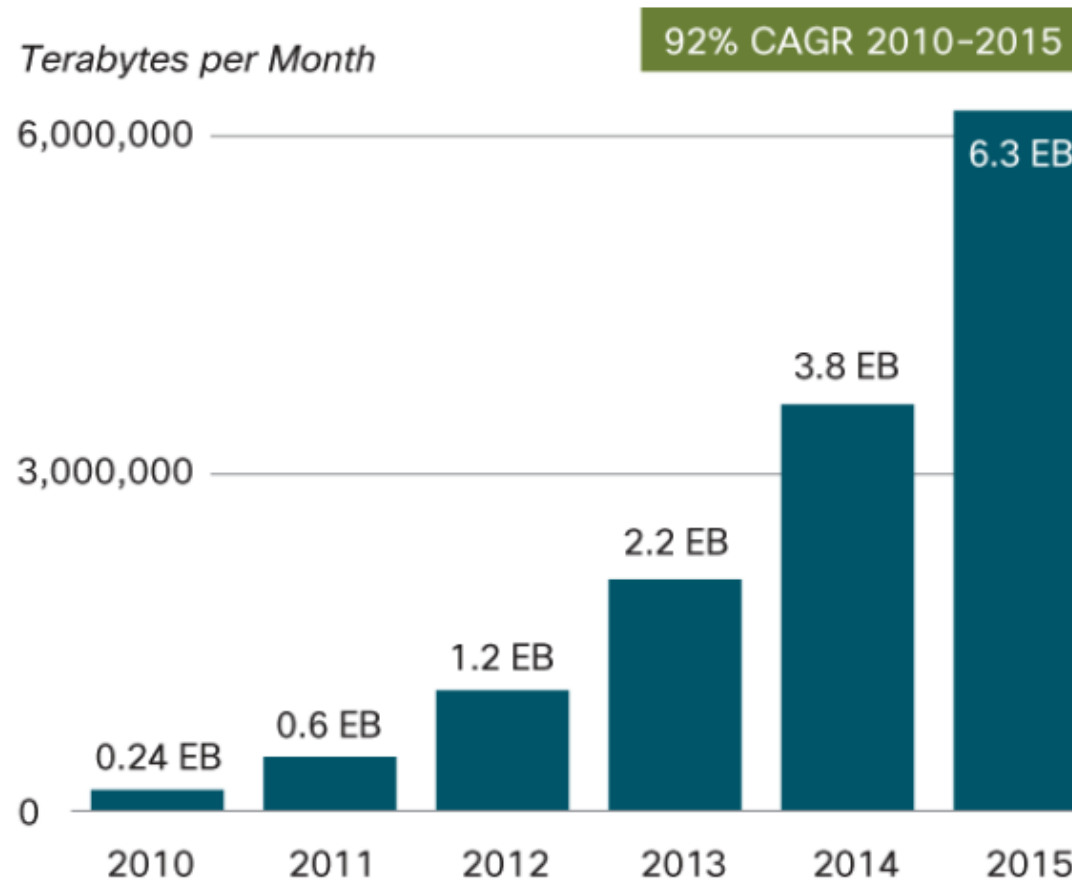
Source: M. Fehr, APWPT

→ Die drahtlos verfügbare Datenrate verdoppelt sich alle 2 Jahre! (Edholm's law of bandwidth)

# Mikroelektronik und Kommunikationstechnik

## Wachstum der drahtlos übertragenen Datenmenge

**Figure 1.** Cisco Forecasts 6.3 Exabytes per Month of Mobile Data Traffic by 2015



Source: Cisco VNI Mobile, 2011

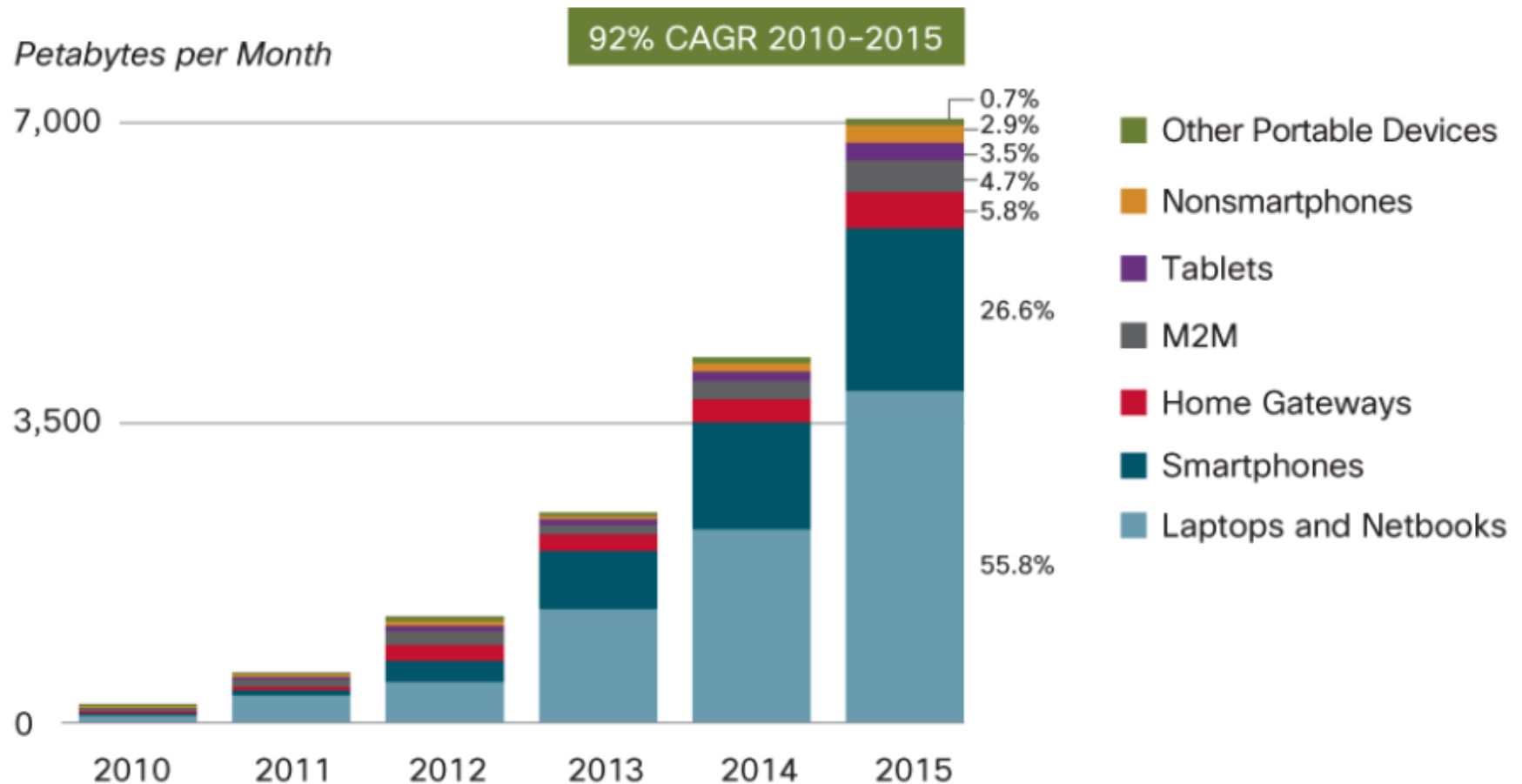
**→ CISCO law: Wireless Data amount is doubling each year!**



# Mikroelektronik und Kommunikationstechnik

## Welche Geräte dominieren das Datenwachstum?

**Figure 3.** Laptops and Smartphones Lead Traffic Growth



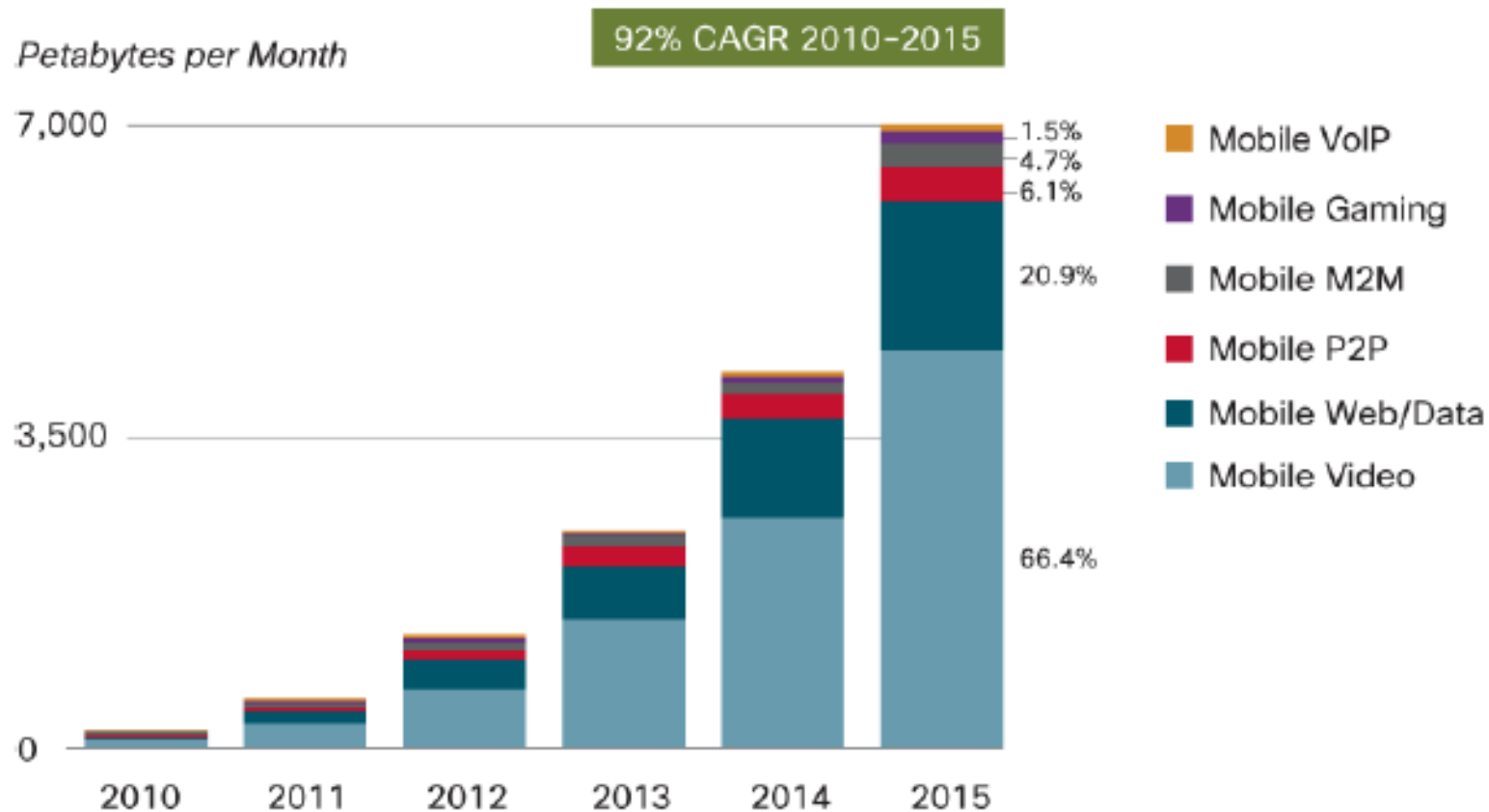
Source: Cisco VNI Mobile, 2011

→ **Starke Zuwächse bei M2M und NonSmartphones!**

# What's going on? - Challenges of the future

## Data amount by application

Figure 5. Mobile Video Will Generate 66 Percent of Mobile Data Traffic by 2015



VoIP traffic forecasted to be 0.4% of all mobile data traffic in 2015.

Source: Cisco VNI Mobile, 2011

**→ Starke Zuwächse bei Mobile M2M Anwendungen!**



## 2. Wearables



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG

TECHNISCHE FAKULTÄT

# Wearables

## Recent devices



Fitness Armbänder



Apple Watch



Samsung watch



Google Glasses

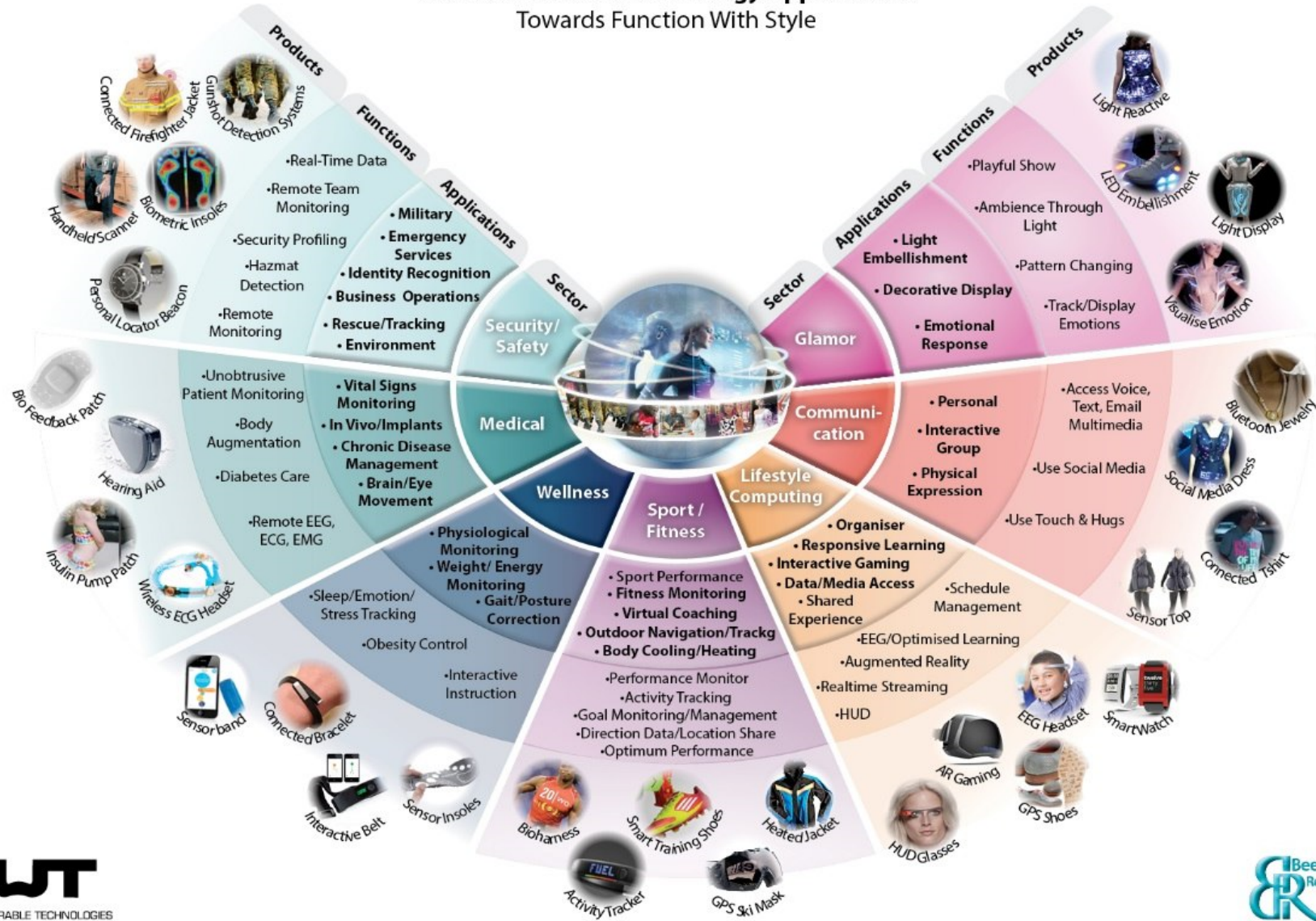


Google Lens

# Wearables

## Recent devices

### World of Wearable Technology Applications: Towards Function With Style



# Wearables

Wie alles begann...



## Der Tricorder

### 01. Beschreibung

Der Tricorder, von dem es auch eine medizinische Variante gibt, gehört zu den wichtigsten handlichen Utensilien des Sternenflottenpersonals. Bei diesem Gerät handelt es sich um einen tragbaren Scanner, der über mehrere verschiedene Funktionen und einer integrierten Datenbank verfügt. Außenteams benutzen den Tricorder beispielsweise, um die Bestandteile von verschiedenen Gegenständen, Flüssigkeiten oder Gasen usw. zu analysieren oder nach fremden Leben in der näheren Umgebung zu suchen. Bei dem rechts abgebildeten Tricorder handelt es sich um das Model TR-590 Mk X. Eine genauere Beschreibung der einzelnen Elemente ist unter Punkt 4 zu finden.

F1/F2-TASTE

I/E-TASTEN

POWER/STANDBY

BETRIEBSKANAL

LIBRARY A/B

KOMMUNIKATIONS  
TRANSMITTER

TRICORDER-ID

BILDSCHIRM

DEVICE INPUT

NOTFALL-TASTE

I/E-TASTEN

IMAGE AUFZEICHNUNG

» Tricorder TR-590 Mk X

© by K. Breit, 2001

# Wearables

## Wird der Tricorder Realität?

The screenshot shows the Qualcomm Tricorder XPRIZE website. At the top, there is a navigation bar with social media icons (Facebook, Twitter, YouTube) and a search box. The main header features the Qualcomm Tricorder XPRIZE logo and the tagline "Healthcare in the palm of your hand". Below the header, there are three tabs: "Competition Details", "Media", and "Blog". The "Competition Details" tab is active, showing a registration form with sections for Team Information, Location Information, Contact Information, and Other Information. The form is overlaid on a background image of a hand holding a glowing green device. To the right of the form, there is a call to action: "Intending to compete? Forms available now. Quick and easy online filing." Below the form, there is a video player with a play button and a quote from Jeff Shuren, Director of FDA's Center for Devices and Radiological Health: "The PRIZE can ultimately improve public health." The video player also displays the dimensions "289x433".

**Introducing the Qualcomm Tricorder X PRIZE.**  
**A \$10 million competition to bring healthcare to the palm of your hand.**

Imagine a portable, wireless device in the palm of your hand that monitors and diagnoses your health conditions. That's the technology envisioned by this competition, and it will allow unprecedented access to personal health metrics. The end result: Radical innovation in healthcare that will give individuals far greater choices in when, where, and how they receive care. [Learn more about the competition >>](#)

Source: [Qualcom](http://www.qualcommtricorderxprize.org/competition-details/overview)  
<http://www.qualcommtricorderxprize.org/competition-details/overview>



Source: EE Times Europe 13. Nov 08

In 2008, Nokia (Helsinki, Finland) ...presented a concept design of the "morph" mobile phone of 2012.... the future of mobile phones will involve transparency, transformability and compliancy.

Radio-frequency MEMS, silicon microphones, accelerometers, microbolometers, microfluidics and other embedded MEMS devices will converge to allow mobile phones to **sense not only their environment but also the health and temperament** of the people in its vicinity.

The mobile phone will also acquire **a new array of sensors** integrated into the structural mechanics of the case/display, **including chemical and bioassay sensors operating at terahertz frequencies that can penetrate the skin** to anticipate a user's physical and **emotional state**. Human-computer interfaces with the device will be **based on multi-modal interactions** including pointing, looking, touching, shaking and natural verbal dialogues, according to T. Ryhanen (*director and head of Nokia's Research Center Laboratory, Cambridge England*).



# Wearables Marktprognose

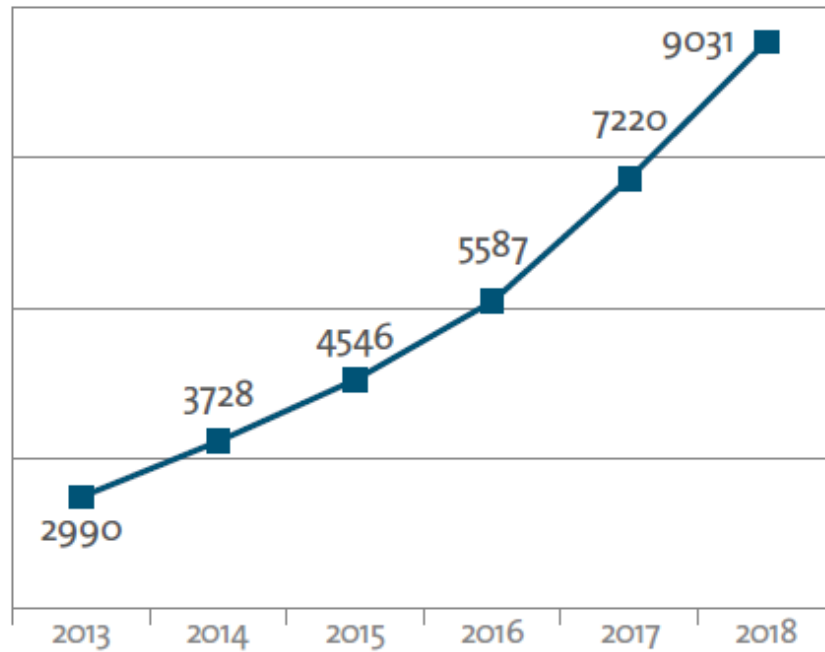


Abbildung 30: Umsatzprognose für Wearable Technology in Europa (in Mio Euro); Quelle: IHS Technology: The World Market for Sports, Fitness and Activity Monitors – 2014.

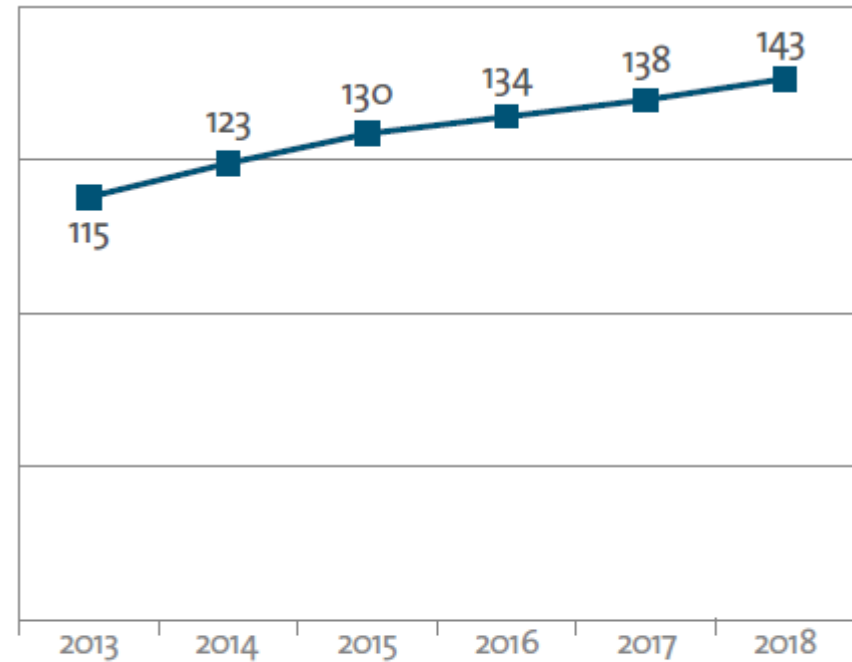


Abbildung 32: Umsatzprognose für Sports, Fitness & Activity Monitoring in Deutschland (in Mio); Quelle: IHS Technology: The World Market for Sports, Fitness and Activity Monitors – 2014.



Quelle Bitkom Verband

# Wearables Marktprognose

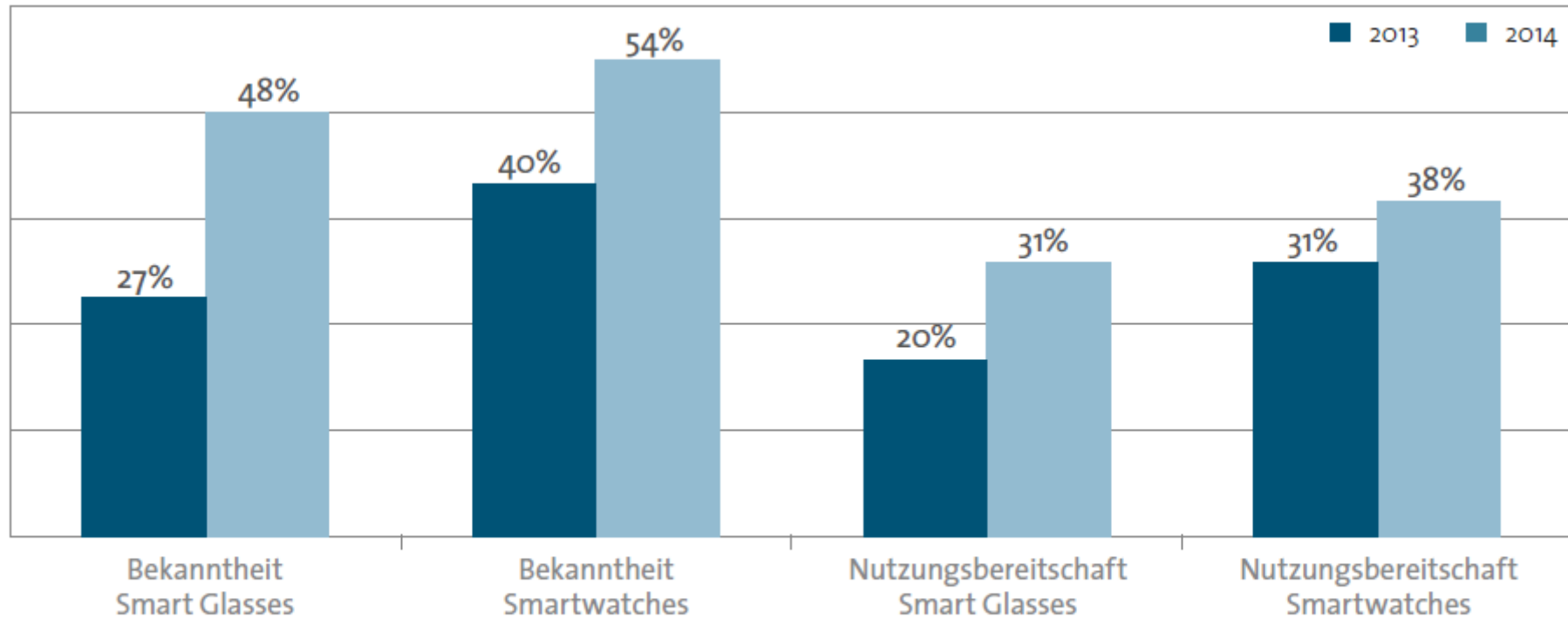


Abbildung 31: Bekanntheit und Nutzungsbereitschaft von Smart Glasses und Smartwatches in Deutschland 2013 – 2014.

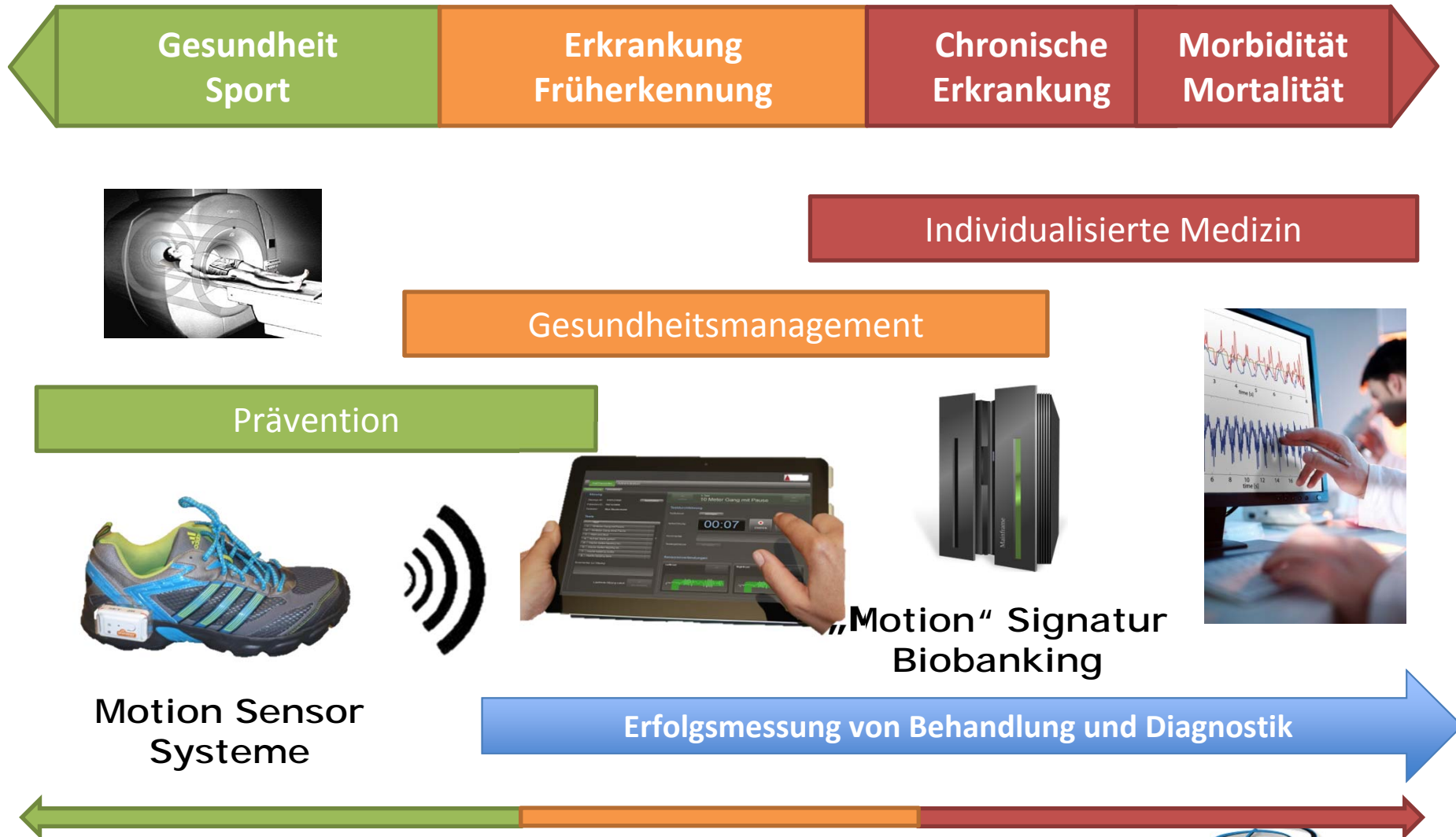


Quelle Bitkom Verband

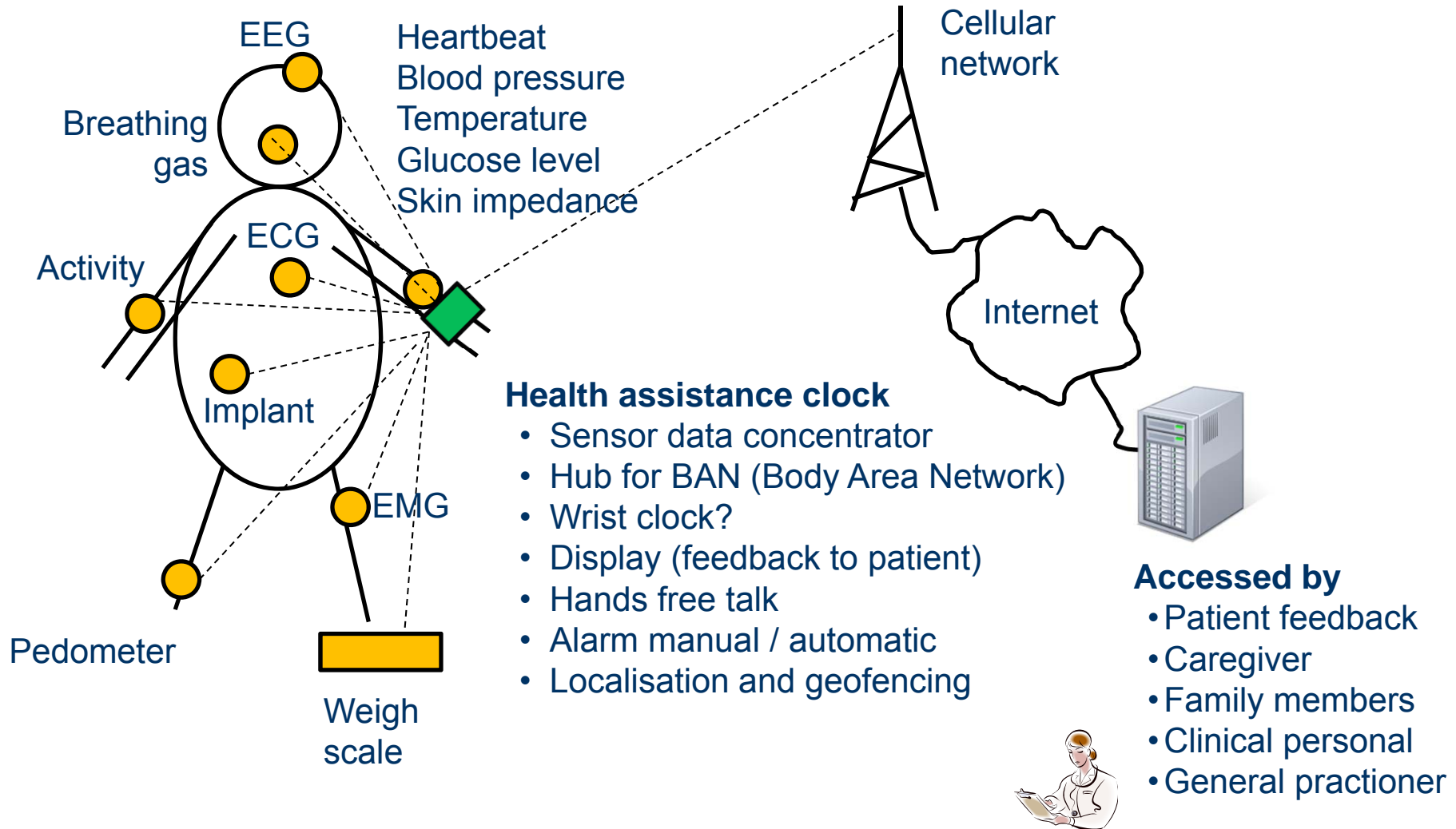


### 3. Synergiepotentiale

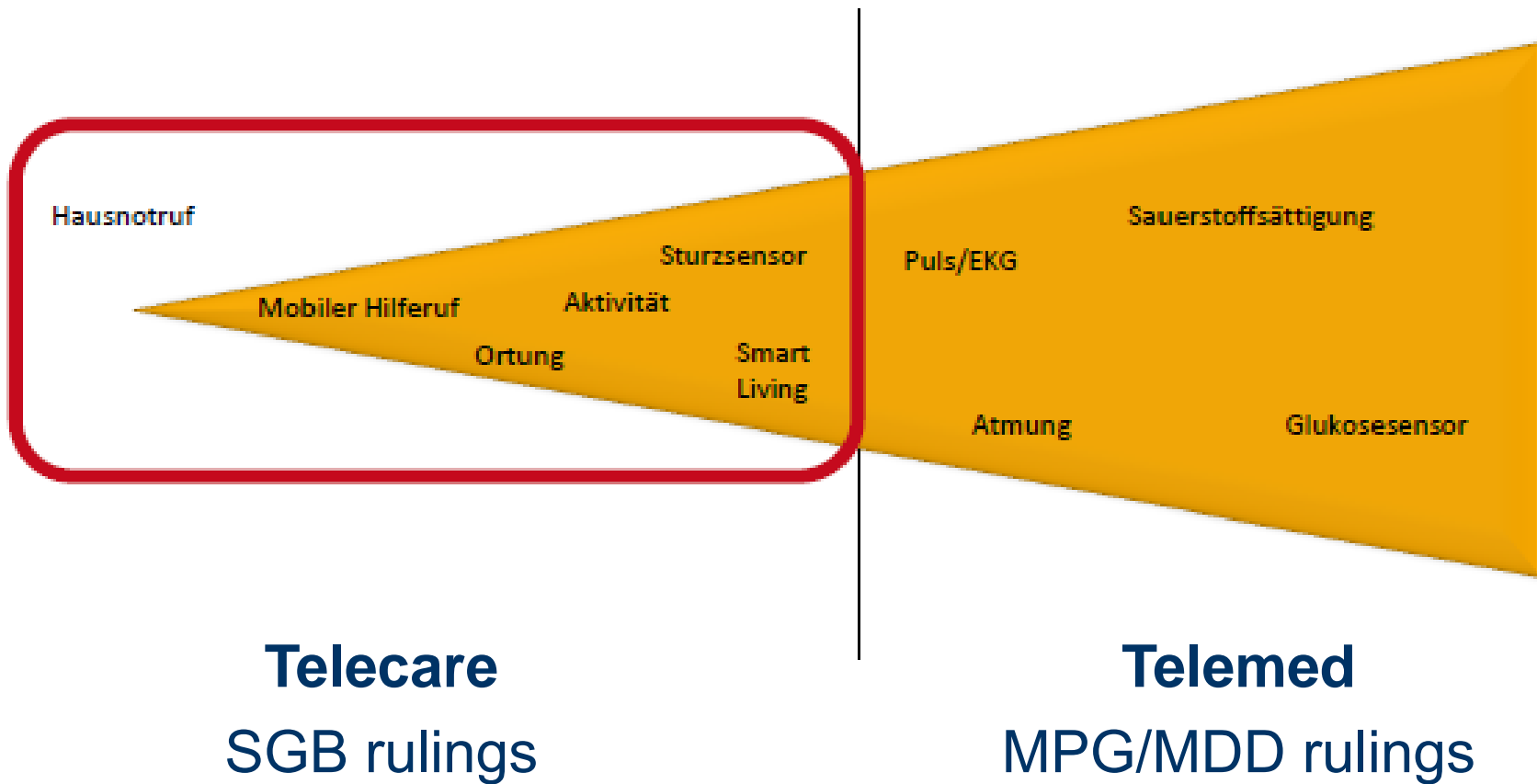
## Mobilität und individualisierte Medizin



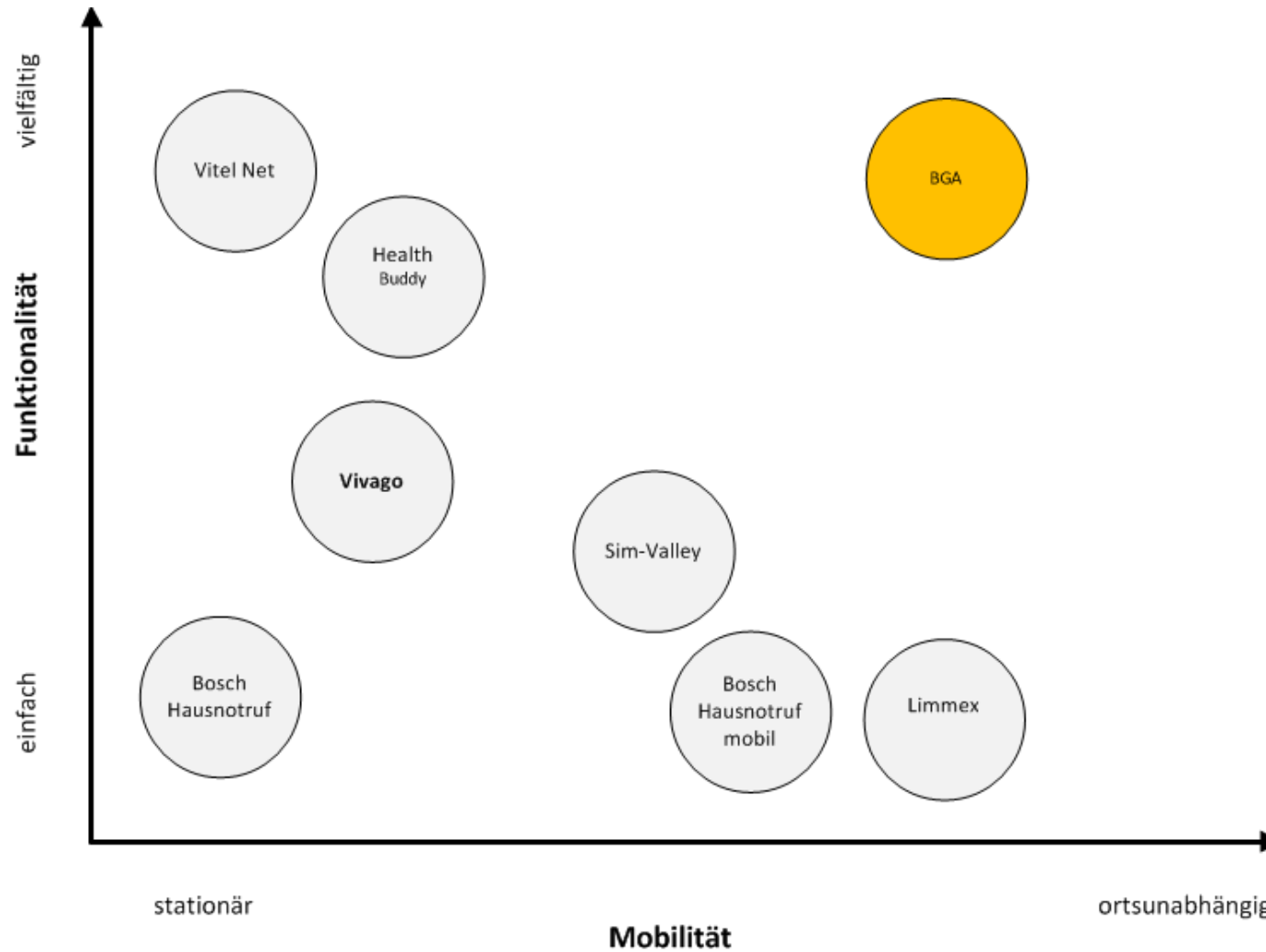
### Data aggregation concept



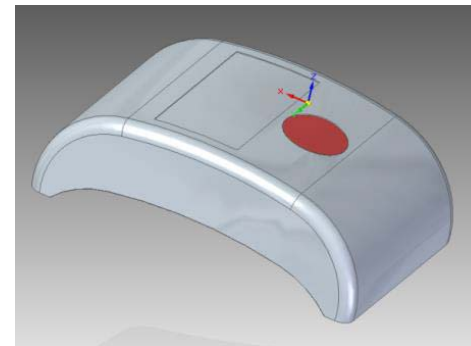
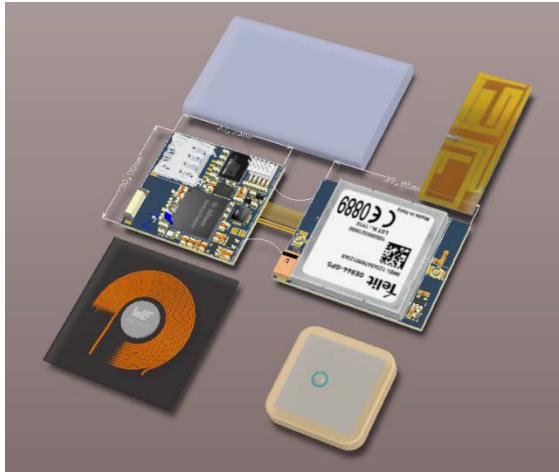
### Evolution mobiler Gesundheitsassistenzsysteme



### Einordnung der Gesundheitsassistenzsysteme



## Gesundheitsassistentenzuhr Medical Valley SS-C



### Ausgeschöpfte Synergien

- Mobilfunkmodul TELIT, auch für M2M
- Qi Wireless Charger, wie Smartphones
- Key Components
  - ARM Prozessor, sehr verbreitet
  - GPS Chip, wie Smartphones
  - MEMS Sensoren für Aktivität, Sturz, wie in Smartphones, Autos, Gaming

➔ **Mikroelektronik braucht hohe Stückzahlen um kostenattraktiv zu sein!**

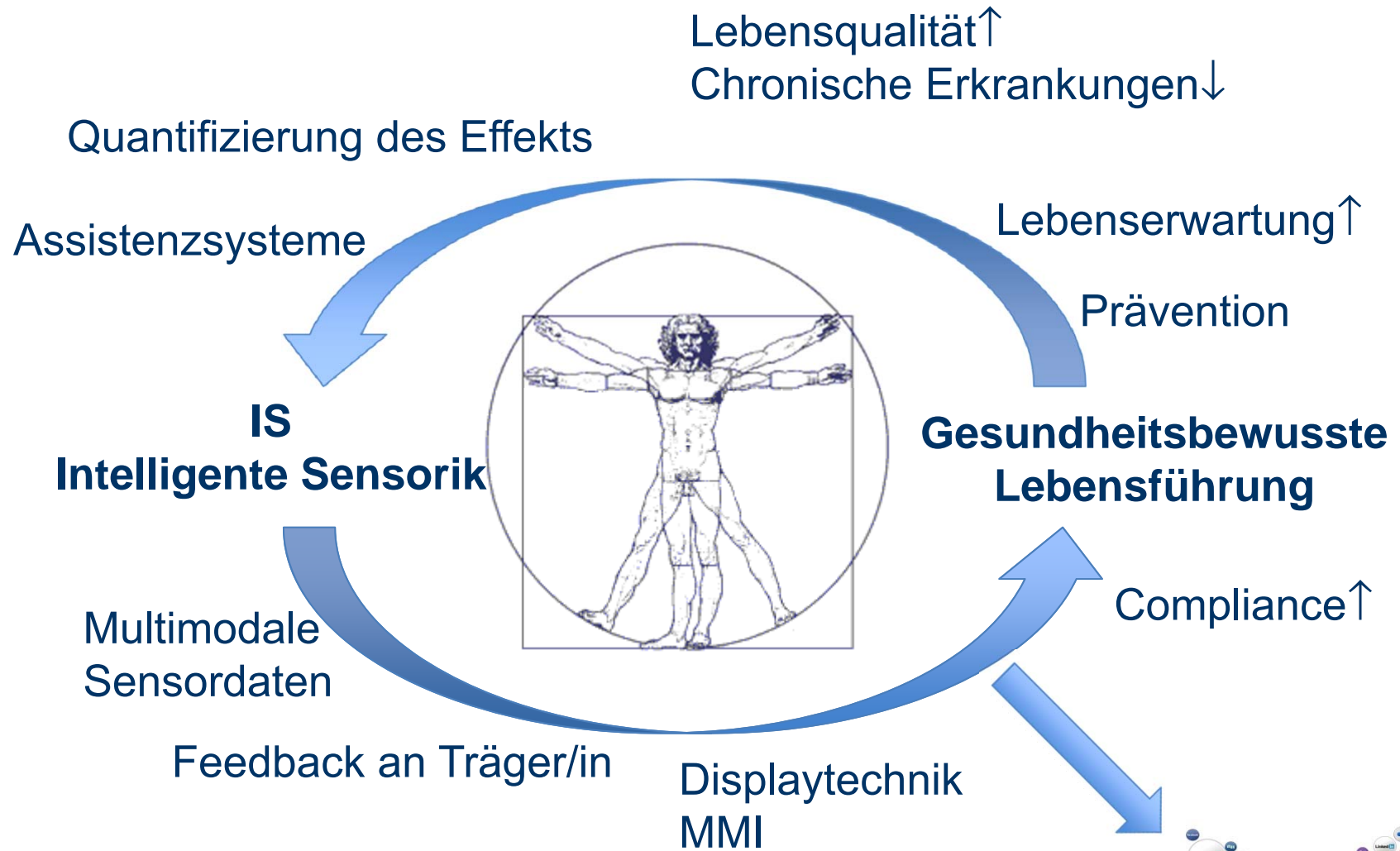




## 4. Quantified Self

# Quantified Self

Ein Regelkreis?



**To wear is to share...**

Social Networks



# Die Vision

Was mein Sohn so denkt.....

