



Miss dich gesund – Krankheiten vorbeugen dank Biosensoren?

Andreas Caduff



m-IoT



Most innovative Medical Device company 2015



Best medical Wearable Award winner 2015



Award winner 2014



Awarded EU's 'Best eHealth SMEs' 2013

Wearables, keine neue Erscheinung....



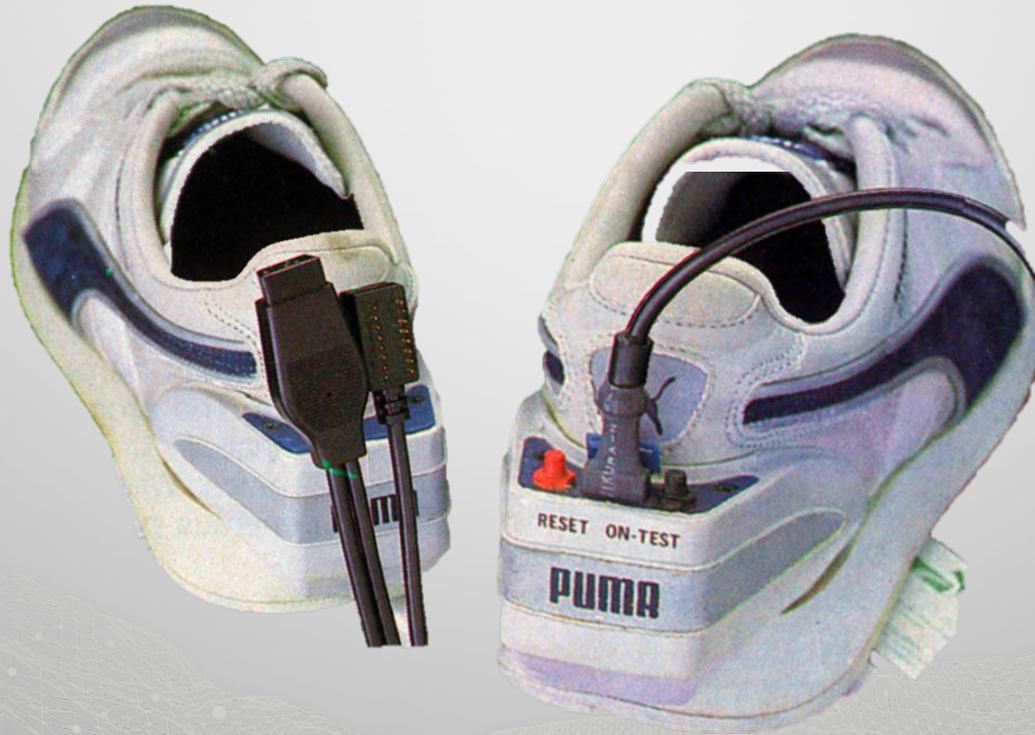
Die Blüten der 80-iger Jahre....



Die Wiederauferstehung des Stirnbands....



Pedometer aus den 80-igern Gen1....



Wearables keine neue Erscheinung....



Vor 25 Jahren
EKG & Blutdruck

Die Medizin von Kunst zur Wissenschaft und

mit Wissenschaft kommen Daten

Wichtige Pfeiler für wearable monitoring

Schlaf

Bewegung

Ernährung



Wearables und deren Parameter

- Tragbare Sensorik und Messungen von Körperfunktionen sind keine neue Erscheinung
- Thema «Wearables» mit Fokus gesünder Leben, auf dem Mainstream Radar gekommen
- Systeme können heute noch nicht wirklich mehr als vor 10 Jahren – jedoch aber kleiner, billiger und einfacher

Frage 1: Welche Parametergruppen glauben Sie werden in Zukunft 'non-invasive' gemessen?

1. Alles was heute nicht-invasive im Spital und sogar auch via Blutprobe gemessen wird
2. Auch in Zukunft werden nicht viel mehr als simple Vitalparameter gemessen werden können
3. Vital Parameter, verschiedene ausgewählte Blutwerte und auch Körperzustände
4. Der Fortschritt wird vor allem auf Seiten der Algorithmik und Software erfolgen

Parameter und deren NI-Messung

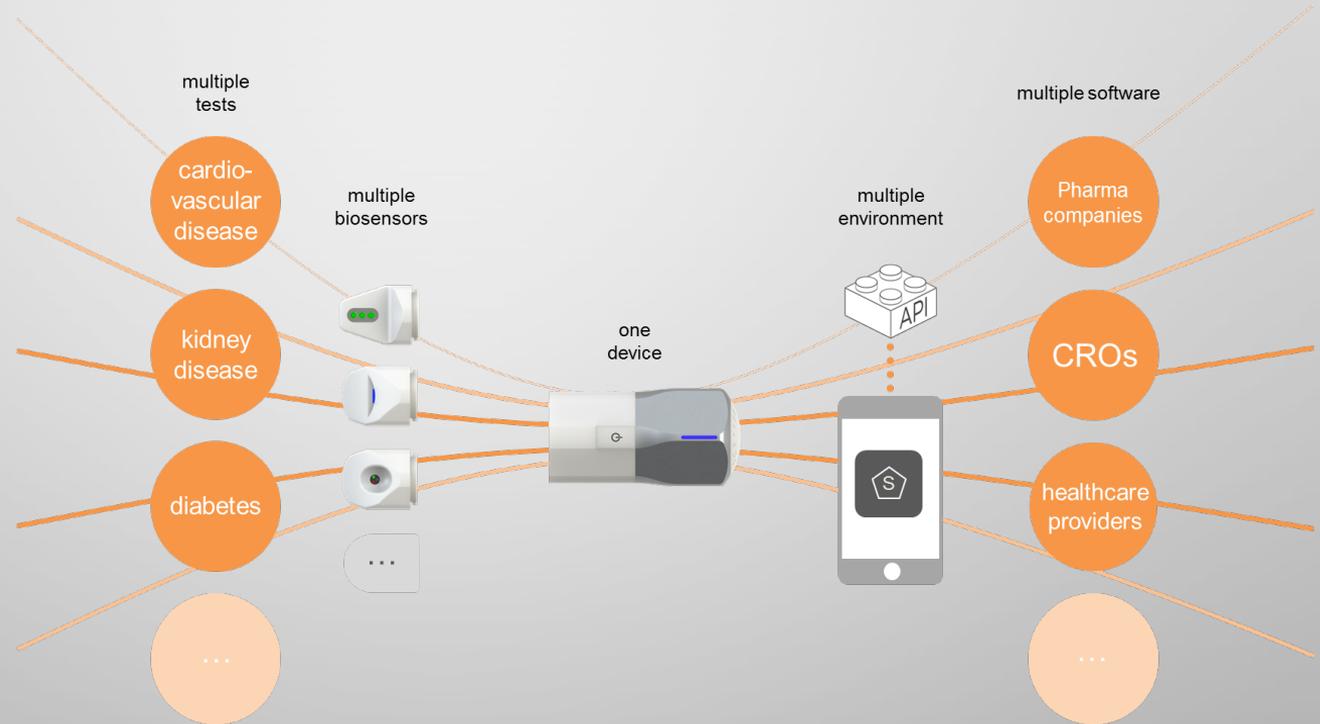
Parameter	PPG	ECG	Dielektrisch	MEMS	Optisch
Herzrate	✓	✓	✓	✓	
Blutperfusion	✓		✓		
Atemfrequenz	✓	✓	✓	(✓)	
Pulswellen Charakteristik	✓				
Herzratenvariabilität	✓	✓			
Sauerstoffsättigung	✓				
Körpertemperatur	(✓)		(✓)		✓
Haematokrit	✓				✓
Haemoglobin	✓				✓
Wasserhaushalt		(✓)	✓		(✓)
Blutglukose			✓		✓
Aktivität				✓	

Beispiel Qcloudlab – Multiparameter Bluttest

LDL
HDL
Cholesterol
Triglyceride

...

CRP
HbA1c
Lactate
Glucose
Troponin
Electrolytes
Coagulation



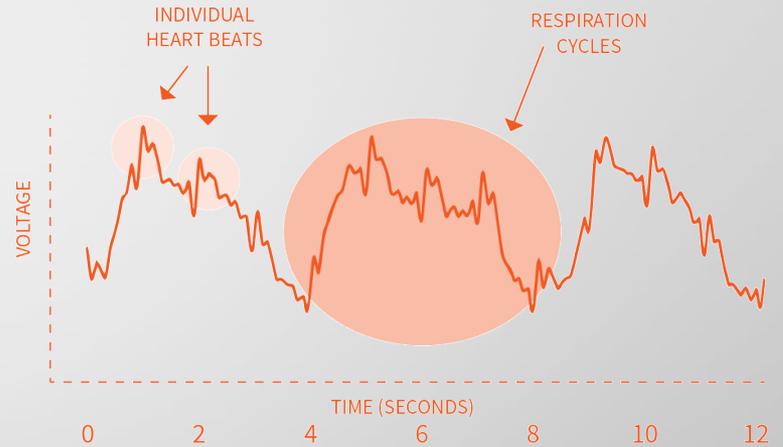
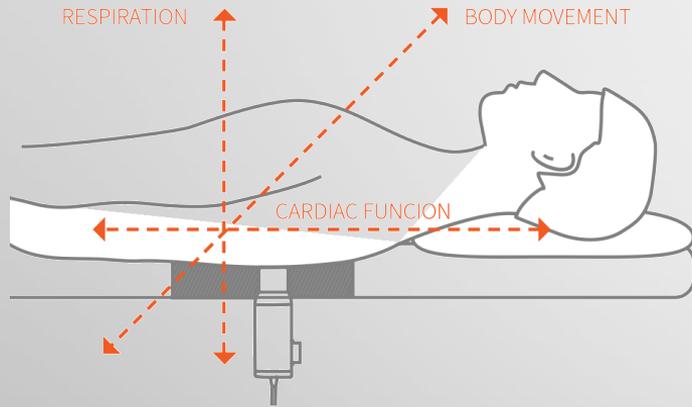
Beispiel Preventice – autom. Arrhythmia Detektion



Patient engagement...

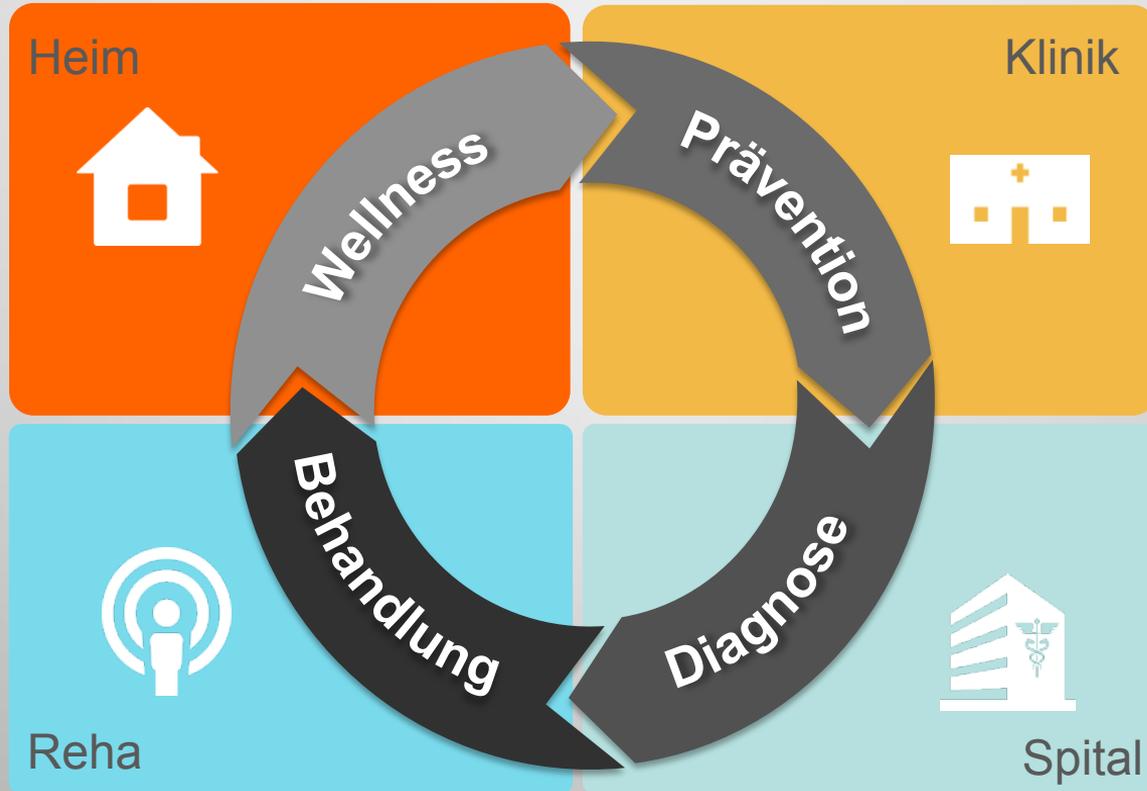
Klinische Validierung, Bi-direktionalität von Daten
Care Integration, Datensicherheit & Privacy

Beispiel Beddit – Schlafmonitoring ohne wearable



- Berührungsfreies Vitalparameter Monitoring
- 2 Wochen Monitoring dann Bericht inkl. medizinischer Interpretation

“Continuum of care”



Produkt Kombination



**Komplexe,
stationäre
medizinische
Monitore**



**Simple, portable
medizinische
Monitore**



**Simple nicht
medizinische
Wearables**



**Hochentwickelte,
akurate und
bewegungs-
tolerante
Systeme**

Nächste Generation Multisensorsysteme

KHz Sensor

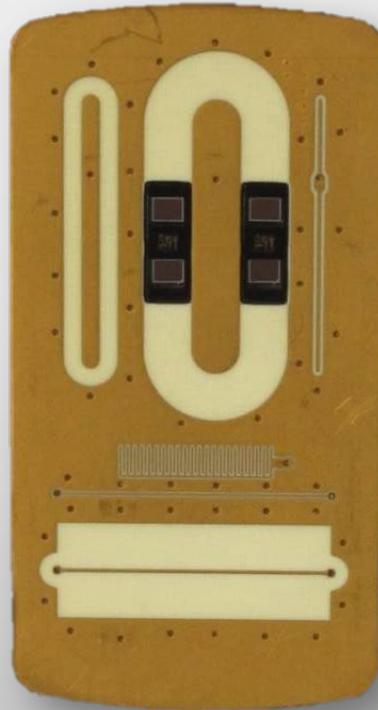
MHz Sensoren

GHz Sensoren

Optische Sensoren

Beschleunigungs
Sensor

Temperature Sensoren



Schweiss

Glukose

Wasser

Vitalparameter

Bewegung

Thermodynamik

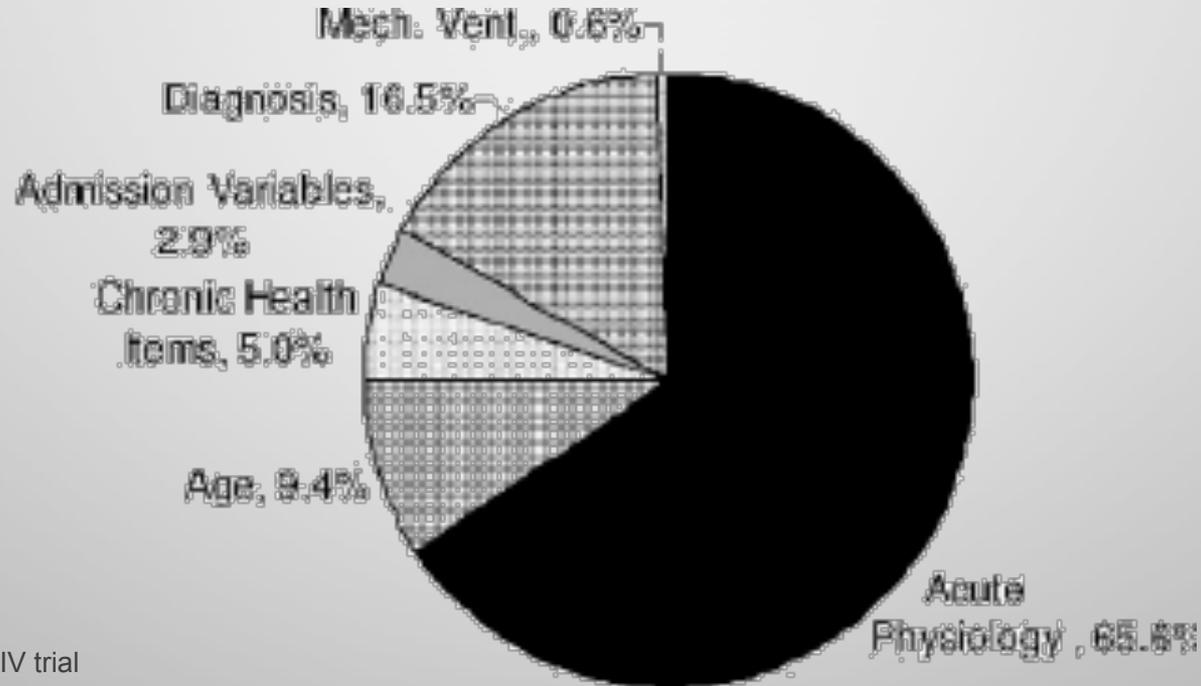
Prevention

how to prevent change

Frage 2: Wo liegt aus Ihrer Sicht der grösste Bedarf für intelligente Messsysteme vor?

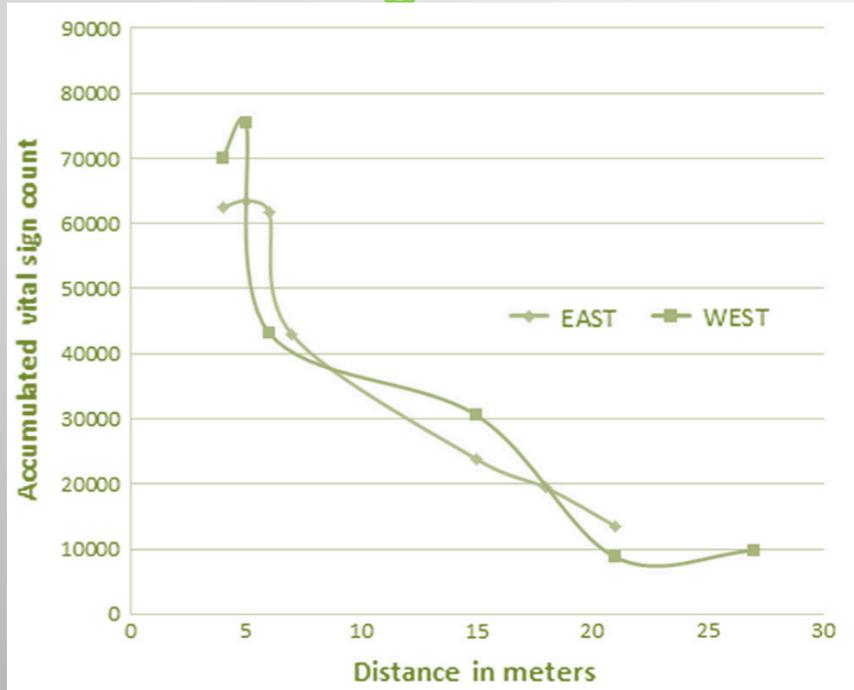
1. Bei Jungen die sich fit halten wollen
2. Bei Menschen die anfangen erste erkennbare Gebrechen zu entwickeln
3. Im Bereich der Geriatrie
4. Es sollen alle, alles und allzeit gemessen werden

Vitalparameter – Beste Prediktoren in der ICU



Quelle: Apache IV trial

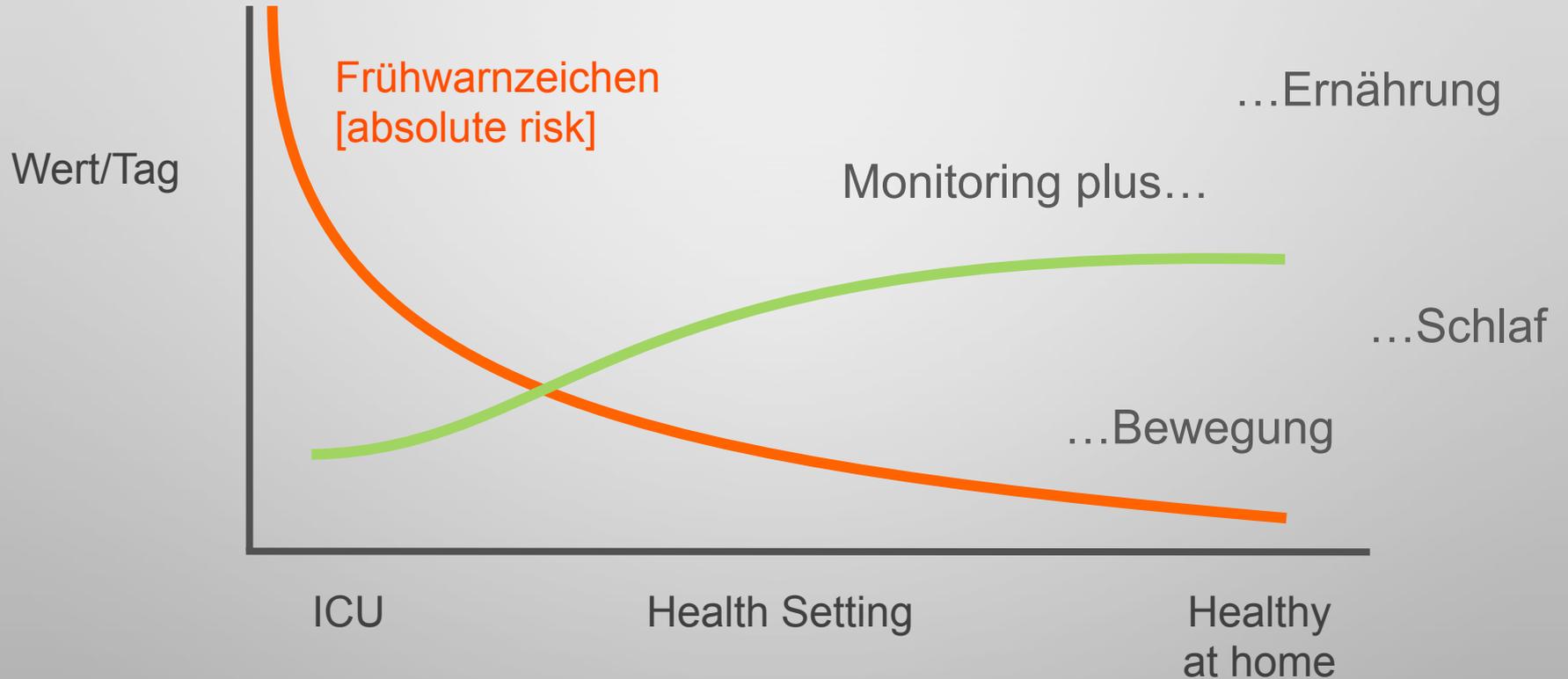
Monitoring Intensität & Distanz zum Überwachungsraum



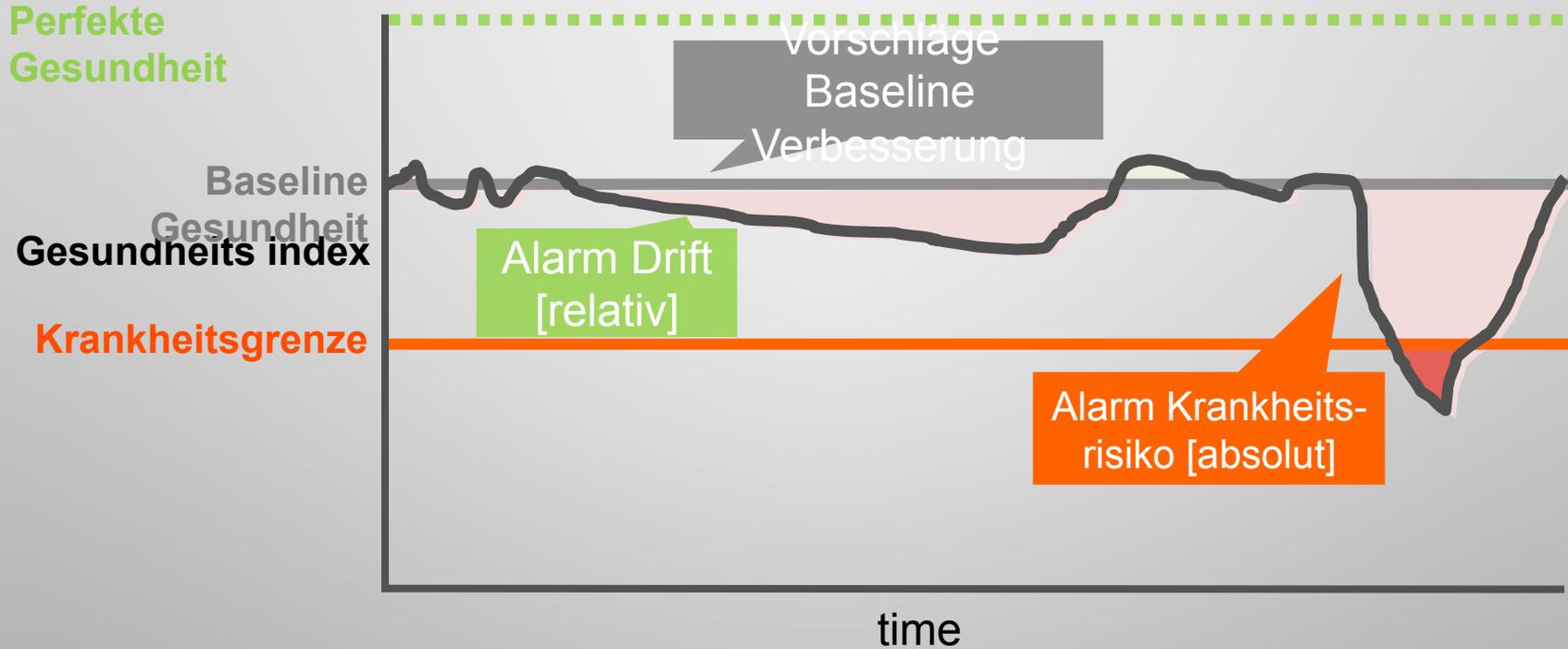
Vorzugsweise ist die Vitalparameter-Messung automatisiert

Quelle: Schmidt & Kock (2015)

Relative und absolute Warnung ergänzen sich



Relative und absolute Warnung ergänzen sich

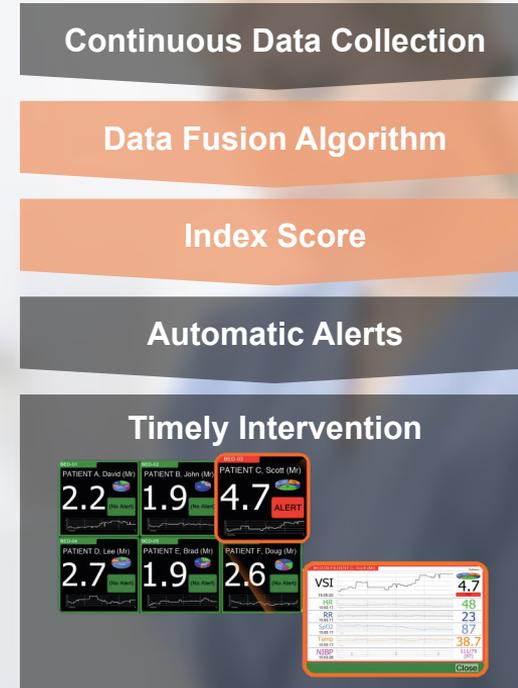


Handlungen ableiten ist der Wert - Schwer

- Nachhaltige Verhaltensveränderungen sind schwer doch werthaltig
 - Raucher brauchen im Durchschnitt 4 Versuche über 10 Jahre
- Extrinsische Motivation ist der Start, intrinsische Motivation jedoch was die Veränderung aufrechterhält → Auslöser dazu sind oft Schwangerschaft oder Gesundheitsvorfall
- Veränderungen sind effektiver wenn:
 - Person is selbstsicher
 - Sozialer Kontext is honorierend (automatisierte Messung)
 - Es handfeste Vorteile gibt für die Umsetzung

Prediktive Gesundheitsmonitoring

- ‘Codified Expert Knowledge’
- Parameter: HR, RR, BP, Temp, SpO₂
- Liefert Warnung bis zu 7h vor Eintritt einer kritischen Instabilität
- FDA/CE zugelassen für Spitaleinsatz
- Kombination mit medical Wearable integriertes Versorgungsangebot → **Skalierung**



Frage 3: Was wird die Bedeutung des Gesundheitsversorgers in Zukunft sein?

1. Ein Coach der überwacht wie wir unser Verhalten am besten ändern
2. Der HCP in Zukunft wird nur noch ausführen was bestimmte SW vorgibt
3. Der Arzt wird anhand der ihm vorliegenden Informationen eine bessere Diagnose stellen und in der Behandlung begleitet
4. Die Medizin wird überfordert sein mit den technischen Errungenschaften und spezialisierte Firmen werden Teile der Gesundheitsversorgung in einer integrierten Form übernehmen

Ökosystem

Motivationsmodell

Verhaltensvorschlag

Warnung

Cloud Stufe

Präd. und gemessene Physiologie

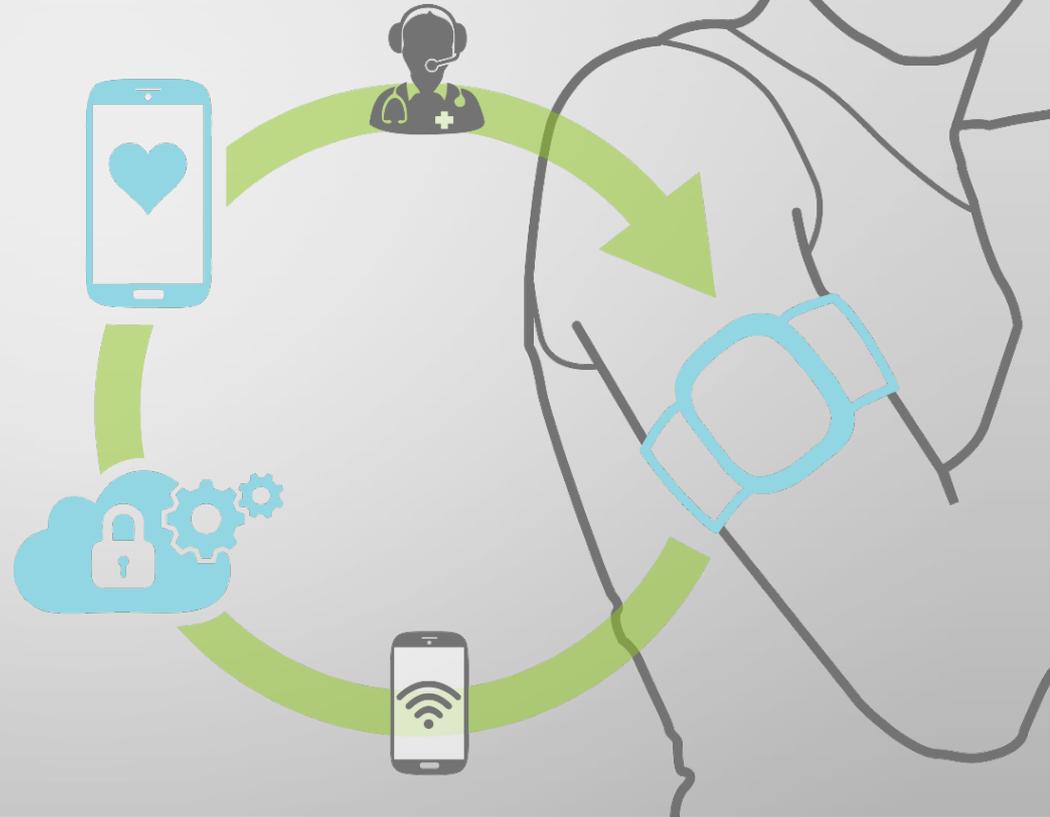
Zwischenstufe

Aktivitätsklassifizierung

Abgeleitete Vitalparameter

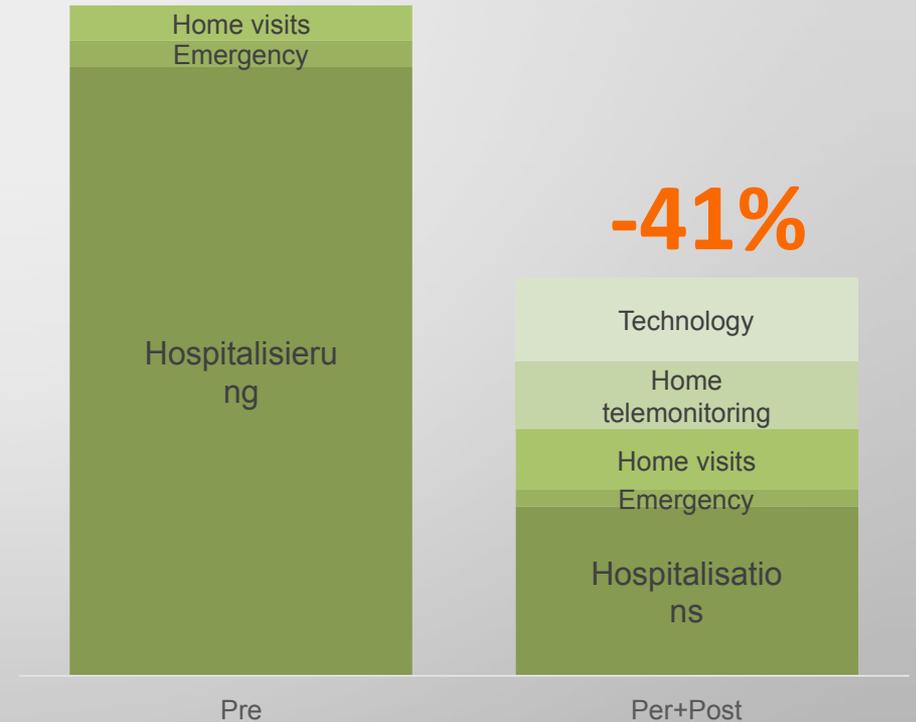
Vitalparameter + Bewegung +
Kontext

Gerät/Mobile Stufe



Telemonitoring Kostenstruktur

Kosten	Pre	Per+Post	Effekt	%
Total	3841	2282	-1559	-41%
Heimbesuche Spitex	201	344	143	71%
Notfall Besuche	151	100	-51	-34%
Hospitalisierung	3489	968	-2521	-72%
Home telemonitoring		394	394	
Technologie Kosten		476	476	



Quelle: International Journal of Technology Assessment in Health care, 29:2 (2013) 155-161

Eine Antwort auf die Frage: Wie geht es Dir?



Messung Patient = **Nummer**

Care patient = **Person**



Technologie zur Automatisierung der Messung



Analyse zur Interpretation der Messung



Perfection is attained when there
is nothing more to be taken away

Antoine de Saint Exupéry

