

# Wie sieht ein digitaler Hausarzt aus?



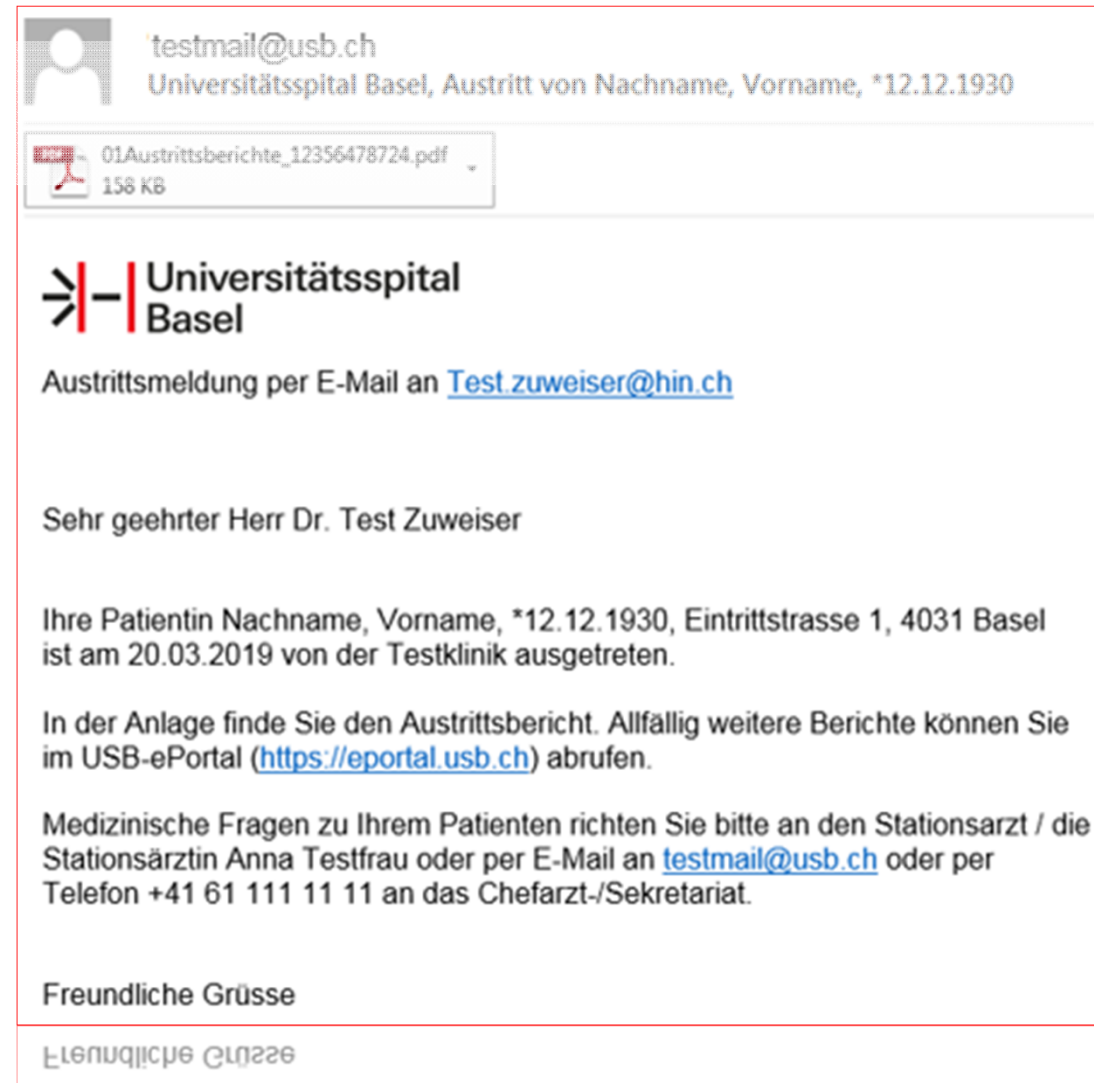
Argomed FORUM, Brugg 04. April 2019

Jens Eckstein CMIO / Leitender Arzt

Ärztliche Direktion / Klinik für Innere Medizin Universitätsspital Basel



















# Altlast I

## Automatisierte Benachrichtigung der Zuweiser bei Ein- und Austritt (inkl. Bericht)



# Altlast II

Zuweiserportal mit direktem Zugriff  
auf spezifische Befunde der eigenen Patienten

|  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|
|  Universitätsspital<br>Basel                   |  | Testuser Demoversion                     |  | <a href="#">Hilfe</a>  Patienten |  |
| Sortierung nach: <span>Datum des neuesten Dokuments ▾</span>   |  | <input type="text" value="Suche: Name"/> |  | <input type="button" value="Los"/>  |  |
|  Arnold, Anna<br>08.08.1988, 29 Jahre, ♀      |  | Aktueller Fall:<br>88888000              |  |                                 |  |
|  Maus, Maya<br>12.11.1943, 74 Jahre, ♀      |  | Aktueller Fall:<br>88888012              |  |                                 |  |
|  Carlos, Carlo<br>14.12.1975, 43 Jahre, ♂   |  | Aktueller Fall:<br>88888002              |  |                                |  |
|  Quak, Quirin<br>23.06.1966, 51 Jahre, ♂  |  | Aktueller Fall:<br>88888016              |  |                                |  |
|  Dexter, Dan<br>26.05.1967, 51 Jahre, ♂     |  | Aktueller Fall:<br>88888003              |  |                                |  |
|  Fass, Florian<br>13.11.1939, 78 Jahre, ♂ |  | Aktueller Fall:<br>88888005              |  |                                |  |
|  Dexter, Dan<br>26.05.1967, 51 Jahre, ♂     |  | Aktueller Fall:<br>88888003              |  |                                |  |
|  Fass, Florian<br>13.11.1939, 78 Jahre, ♂ |  | Aktueller Fall:<br>88888005              |  |                                |  |



|         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 |
| 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 |
| 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 |
| 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  |
| 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 |
| 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 |
| 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 |
| 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 |
| 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 |
| 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 |
| 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 |
| 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 |
| 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 |
| 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  |
| 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  |
| 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 |
| 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 |
| 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 |
| 101     | 101     | 101     | 101     | 101     | 101     | 101     | 101     | 101     |





|         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 | 0001101 |
| 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 | 0101100 |
| 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 | 0111100 |
| 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  |
| 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 | 0111110 |
| 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 | 0001111 |
| 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 | 0000111 |
| 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 | 1110010 |
| 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 | 1101100 |
| 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 | 1011010 |
| 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 | 1101010 |
| 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 | 1110101 |
| 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 | 0101101 |
| 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  |
| 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  | 010101  |
| 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 |
| 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 | 0110101 |
| 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 | 0110010 |
| 101     | 101     | 101     | 101     | 101     | 101     | 101     | 101     | 101     |





- Wo sind meine Befunde?
- Wie komme ich an „externe“ Informationen?
- Welche Therapie wurde vorgeschlagen /  
rezeptiert
- Wie kann Informationen mit dem Patienten  
und dessen Umfeld teilen?



## Trivial aber oft traurig: Kommunikation

- Automatische Benachrichtigung (push)
- Zugriffsberechtigung (pull)
- Einfacher Import von Daten (Interoperabilität)
- Integration von Daten in vorhandene Systeme



Zimmer 2642  
Hr. Ralf Bauer  
Myokardinfarkt

Zimmer 2642

Hr. Ralf Bauer \***26.10.1953**

Myokardinfarkt 21.10.2017

Mediterrane Kost, Mobilisation  
nach Kardio-Schema

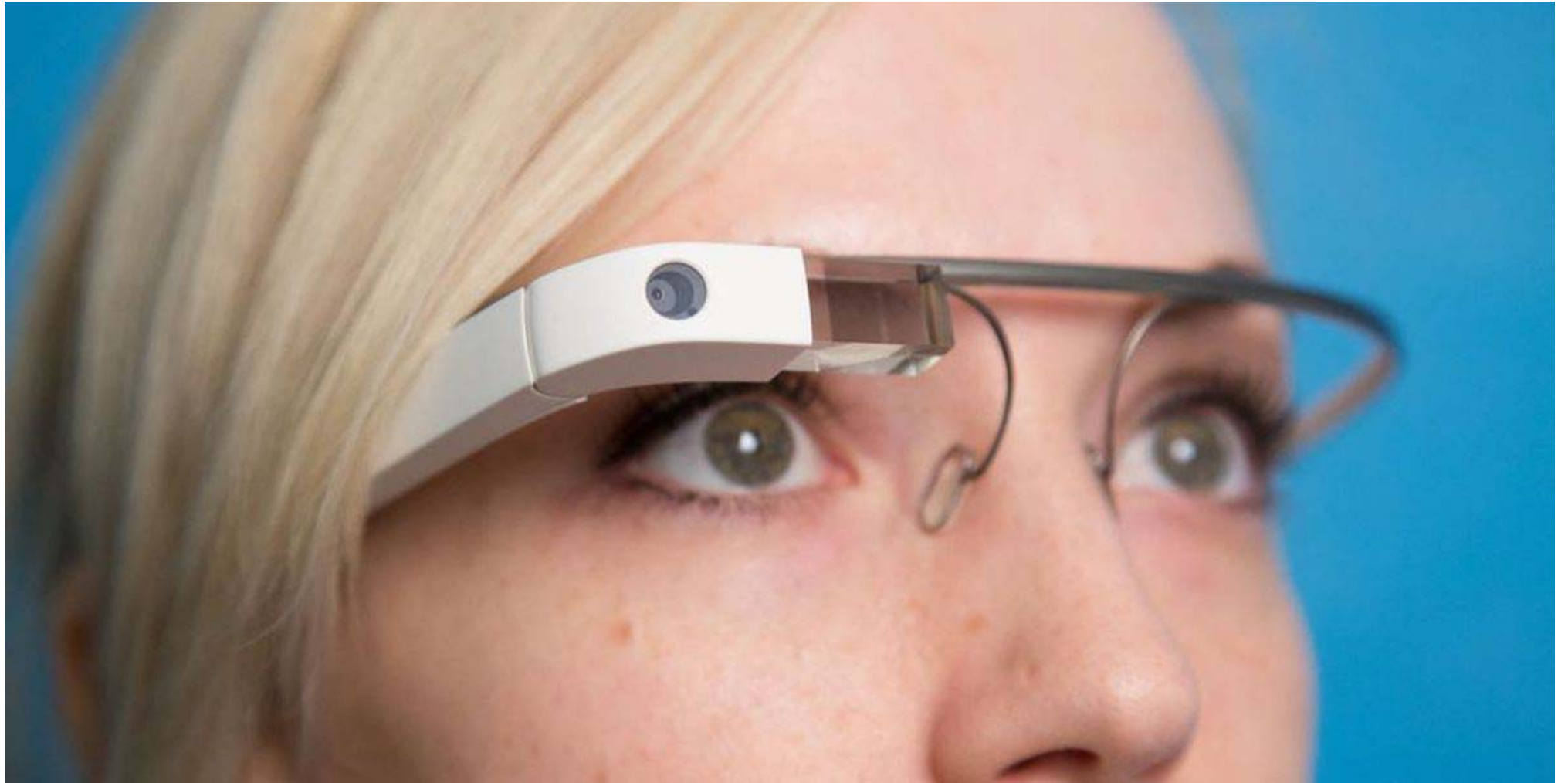
Neu: Betablocker, Plättchen-  
hemmer, Blutdruckmittel,  
Cholesterinsenker



Pat:

- Wann beginnt meine Reha
- wie komme ich dort hin
- wie lange dauert sie?







Zimmer 2642

Hr. Ralf Bauer \*26.10.1953

Myokardinfarkt 21.10.2017

Mediterrane Kost, Mobilisation  
nach Kardio-Schema

Neu: Betablocker, Plättchen-  
hemmer, Blutdruckmittel,  
Cholesterinsenker

Pat:

- Wann beginnt meine Reha
- wie komme ich dort hin
- wie lange dauert sie?





Zimmer 2642

Hr. Ralf Bauer \*26.10.1953

Myokardinfarkt 21.10.2017

Herzfrequenz 72/min regelm.

Blutdruck 143/86 mmHg

Temp. 36.8°

Atemfrequenz 14/min

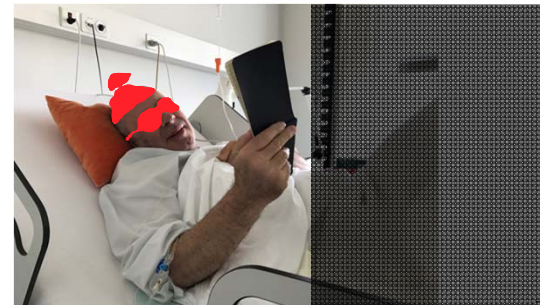
O<sub>2</sub>Sättigung 96%

Aktivitätsgrad: 2/10

Keine Besonderheiten in den  
Zurückliegenden 24h



Augmented reality / Smart environment  
+  
Automatische Zuordnung aktueller Daten  
= weniger Suchen, mehr Zeit für Patienten



# Entscheidungs Unterstützung

Kurve: 5570; Zimmer 2511 E; Ext. Fallnr. 0086368753; Innere Medizin; Benutzer: ecksteinj

Kurve | Überwachungsbogen | Blutzuckerkurve

|             |   |                    |                    |                  |    |                |  |
|-------------|---|--------------------|--------------------|------------------|----|----------------|--|
| Körpermasse | 67.7 kg, 157 cm, BMI: 27.5 kg/m <sup>2</sup> , BSA: 1.72 m <sup>2</sup> | Reanimation        | nein               | IPS              | ja | Risiko         | keine bekannt (25.09.2017); MRSA-Risiko nicht dokumentiert |
| Blutgruppe  | 0 +   | Patientenverfügung | nicht dokumentiert | Patientenarmband | ja | Allergien      | keine bekannt  |
| Diagnose    | Rhythmogene und valvuläre Kardiopathie mit reduzierter Pumpfunktion     |                    |                    |                  |    | Besonderheiten | keine  |

17.09. 18.09. 19.09. 20.09. 21.09. 22.09. 23.09. 24.09. 25.09. 26.09. 27.09. 28.09. 29.09. 30.09. 01.10. 02.10. 03.10. 04.10. 05.10. 06.10. 07.10. 08.10. 09.10. 10.10. 11.10. 12.10. 13.10. 14.10. 15.10. 16.10. 17.10. 18.10. 19.10. 20.10. 21.10. 22.10. 23.10. 24.10. 25.10. 26.10. 27.10. 28.10. 29.10. 30.10. 31.10. 01.11. 02.11.

Termin: Sa 07.10.2017 (23) So 08.10.2017 (24) Mo 09.10.2017 (25) Di 10.10.2017 (26) Mi 11.10.2017 (27) Do 12.10.2017 (28) Fr 13.10.2017 (29)

Order Entry: Lab. 41061172 ✓ Lab. 47218731

## Nierenfunktion eingeschränkt, Dosisreduktion empfohlen: Augmentin 1.2g 1-0-1

## Verordnen

**Vitalparameter**

| HF  | BD  | T    | AF | 72 |
|-----|-----|------|----|----|
| 220 | 220 | 42.2 | 72 |    |
| 210 | 210 | 41.8 | 68 |    |
| 200 | 200 | 41.4 | 64 |    |
| 190 | 190 | 41.0 | 60 |    |
| 180 | 180 | 40.6 | 56 |    |
| 170 | 170 | 40.2 | 52 |    |
| 160 | 160 | 39.8 | 48 |    |
| 150 | 150 | 39.4 | 44 |    |
| 140 | 140 | 39.0 | 40 |    |
| 130 | 130 | 38.6 | 36 |    |
| 120 | 120 | 38.2 | 32 |    |
| 110 | 110 | 37.8 | 28 |    |
| 100 | 100 | 37.4 | 24 |    |
| 90  | 90  | 37.0 | 20 |    |
| 80  | 80  | 36.6 | 16 |    |
| 70  | 70  | 36.2 | 12 |    |
| 60  | 60  | 35.8 | 8  |    |
| 50  | 50  | 35.4 | 4  |    |
| 40  | 40  | 35.0 | 0  |    |

Kontakt-H  
Mobilität frei (m  
HF 3x/d, Temp

**Ereignis**

Puls /min 72 ?  
Blutdruck mmHg 120/80 115/85  
Temperatur °C 35.5 36.3  
Atemfrequenz /min  
Schmerzen (Ruhe/Belastung) R.O.B.- R.O.B.-  
Sauerstoff 2 l/m

**Verlaufsparameter**

O2-Sättigung (SpO2) % 98% 97%  
Körpergewicht ?  
Kostform Sonden  
Ess-/Trinkverhalten ● ●  
PEG Verband  
Stuhlgang/Erbrechen  
Lagerung  
Notizen

**Zugänge, Sonden, Katheter und Drainagen**

| PVK (Optiva) (Unterarm rechts) | d5                          | d6                  | d7                          | d8                 | d9 | d10 | d11 |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|----|-----|-----|
| Dauerkatheter (Blase)          | d21 -800 ml -200 ml -150 ml | d22 -500 ml -350 ml | d23 -800 ml -500 ml -800 ml | d1 -800 ml -800 ml |    |     |     |
| PEG                            | d2                          | d3                  | d4                          | d5                 | d6 | d7  | d8  |
| Trinkzettel                    |                             |                     |                             |                    |    |     |     |

Benutzer: Station Patient Medikation Anordnung Schnell Freigabe Alte Kurven Prüfen Geräte Aktualisieren Drucken Abmelden

Ecksteinj 11:25 11.10.2017

# Entscheidungs Unterstützung

Kurve: 5570; Zimmer 2511 E; Ext. FallNr. 0086368753; Innere Medizin; Benutzer: ecksteinj

Kurve | Überwachungsbögen | Blutzuckerkurve

|             |   |                    |                    |                  |                |           |  |
|-------------|---|--------------------|--------------------|------------------|----------------|-----------|--|
| Körpermasse | 67.7 kg, 157 cm, BMI: 27.5 kg/m <sup>2</sup> , BSA: 1.72 m <sup>2</sup> | Reanimation        | nein               | IPS              | ja             | Risiko    | keine bekannt (25.09.2017); MRSA-Risiko nicht dokumentiert |
| Blutgruppe  | 0 +   | Patientenverfügung | nicht dokumentiert | Patientenarmband | ja             | Allergien | keine bekannt  |
| Diagnose    | Rhythmogene und valvuläre Kardiopathie mit reduzierter Pumpfunktion     |                    |                    |                  | Besonderheiten | keine     |  |

17.09. 18.09. 19.09. 20.09. 21.09. 22.09. 23.09. 24.09. 25.09. 26.09. 27.09. 28.09. 29.09. 30.09. 01.10. 02.10. 03.10. 04.10. 05.10. 06.10. 07.10. 08.10. 09.10. 10.10. 11.10. 12.10. 13.10. 14.10. 15.10. 16.10. 17.10. 18.10. 19.10. 20.10. 21.10. 22.10. 23.10. 24.10. 25.10. 26.10. 27.10. 28.10. 29.10. 30.10. 31.10. 01.11. 02.11.

Termin: Sa 07.10.2017 (23) \* So 08.10.2017 (24) \* Mo 09.10.2017 (25) \* Di 10.10.2017 (26) \* Mi 11.10.2017 (27) \* Do 12.10.2017 (28) \* Fr 13.10.2017 (29)

Order Entry: Lab. 41061172, Lab. 47218731

## Schwerwiegende Interaktion zwischen Aspirin – Prasugrel - Marcoumar Anpassen

**Vitalparameter**

| HF  | BD  | T    | AF | 72 |
|-----|-----|------|----|----|
| 220 | 220 | 42.2 | 72 | 72 |
| 210 | 210 | 41.8 | 68 | 68 |
| 200 | 200 | 41.4 | 64 | 64 |
| 190 | 190 | 41.0 | 60 | 60 |
| 180 | 180 | 40.6 | 56 | 56 |
| 170 | 170 | 40.2 | 52 | 52 |
| 160 | 160 | 39.8 | 48 | 48 |
| 150 | 150 | 39.4 | 44 | 44 |
| 140 | 140 | 39.0 | 40 | 40 |
| 130 | 130 | 38.6 | 36 | 36 |
| 120 | 120 | 38.2 | 32 | 32 |
| 110 | 110 | 37.8 | 28 | 28 |
| 100 | 100 | 37.4 | 24 | 24 |
| 90  | 90  | 37.0 | 20 | 20 |
| 80  | 80  | 36.6 | 16 | 16 |
| 70  | 70  | 36.2 | 12 | 12 |
| 60  | 60  | 35.8 | 8  | 8  |
| 50  | 50  | 35.4 | 4  | 4  |
| 40  | 40  | 35.0 | 0  | 0  |

Ereignis: Puls /min 72 ? Blutdruck mmHg 120/80 115 Temperatur °C 35.5 36 Atemfrequenz /min Schmerzen (Ruhe/Belastung) R.0/B.- R.0 Sauerstoff Verlaufparameter O2-Sättigung (SpO2) % 98% 97 Körpergewicht Kostform Ess-/Trinkverhalten PEG Verband Stuhlgang/Erbrechen Lagerung Notizen

**Zugänge, Sonden, Katheter und Drainagen**

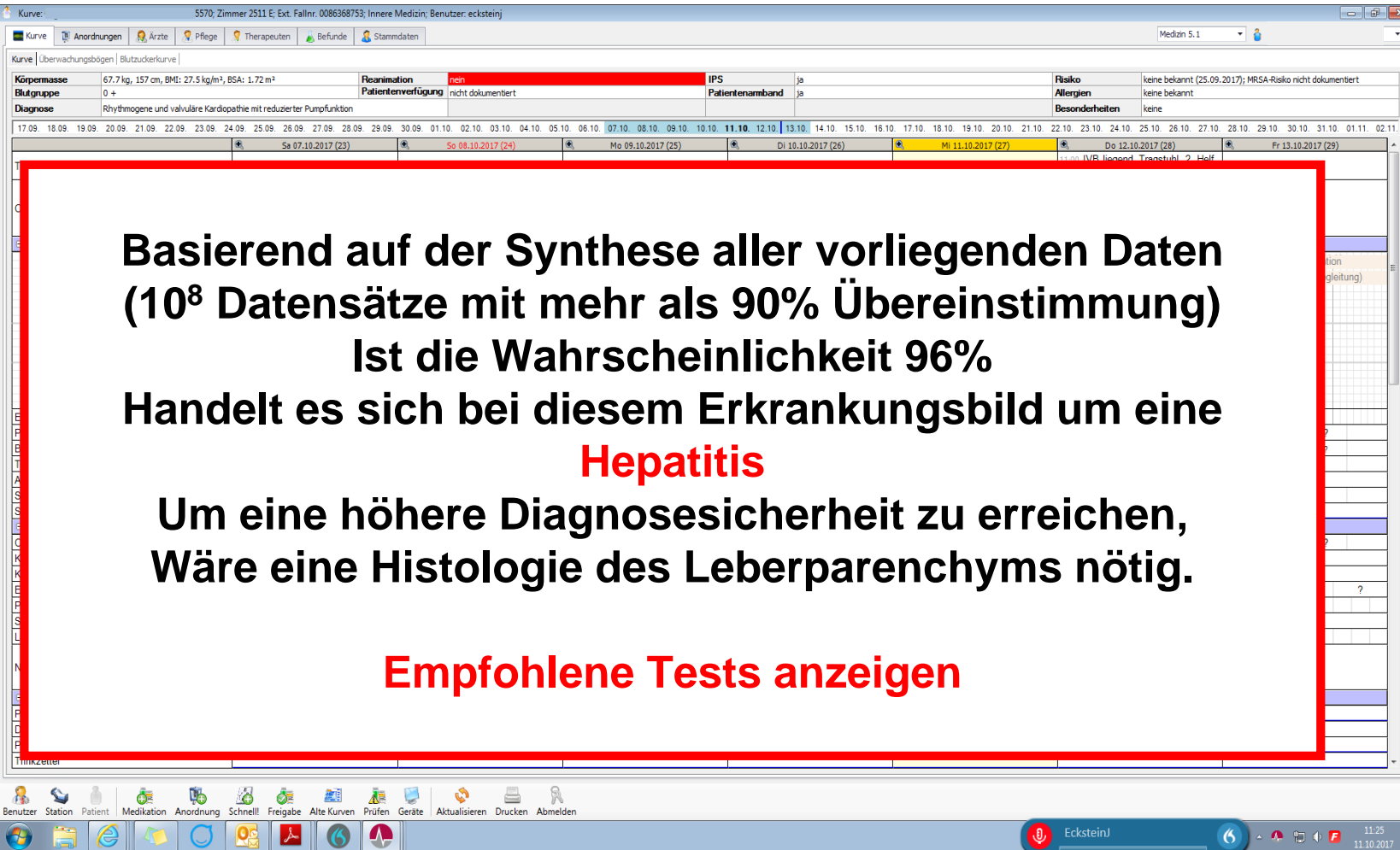
| PVK (Optiva) (Unterarm rechts) | d5          | d6      | d7      | d8          | d9      | d10         | d11     |         |            |        |    |    |    |
|--------------------------------|-------------|---------|---------|-------------|---------|-------------|---------|---------|------------|--------|----|----|----|
| Dauerkatheter (Blase)          | d21 -800 ml | -200 ml | -150 ml | d22 -500 ml | -350 ml | d23 -800 ml | -500 ml | -800 ml | d1 -800 ml | 300 ml | d6 | d7 | d8 |
| PEG                            | d2          | d3      | d4      | d5          | d6      | d7          | d8      |         |            |        |    |    |    |
| Trinkzettel                    |             |         |         |             |         |             |         |         |            |        |    |    |    |

Benutzer: Station Patient Medikation Anordnung Schnell Freigabe Alte Kurven Prüfen Geräte Aktualisieren Drucken Abmelden

Ecksteinj 11:25 11.10.2017



# Entscheidungs Unterstützung



**Aktuell  
noch  
ein  
frommer  
Wunsch!**



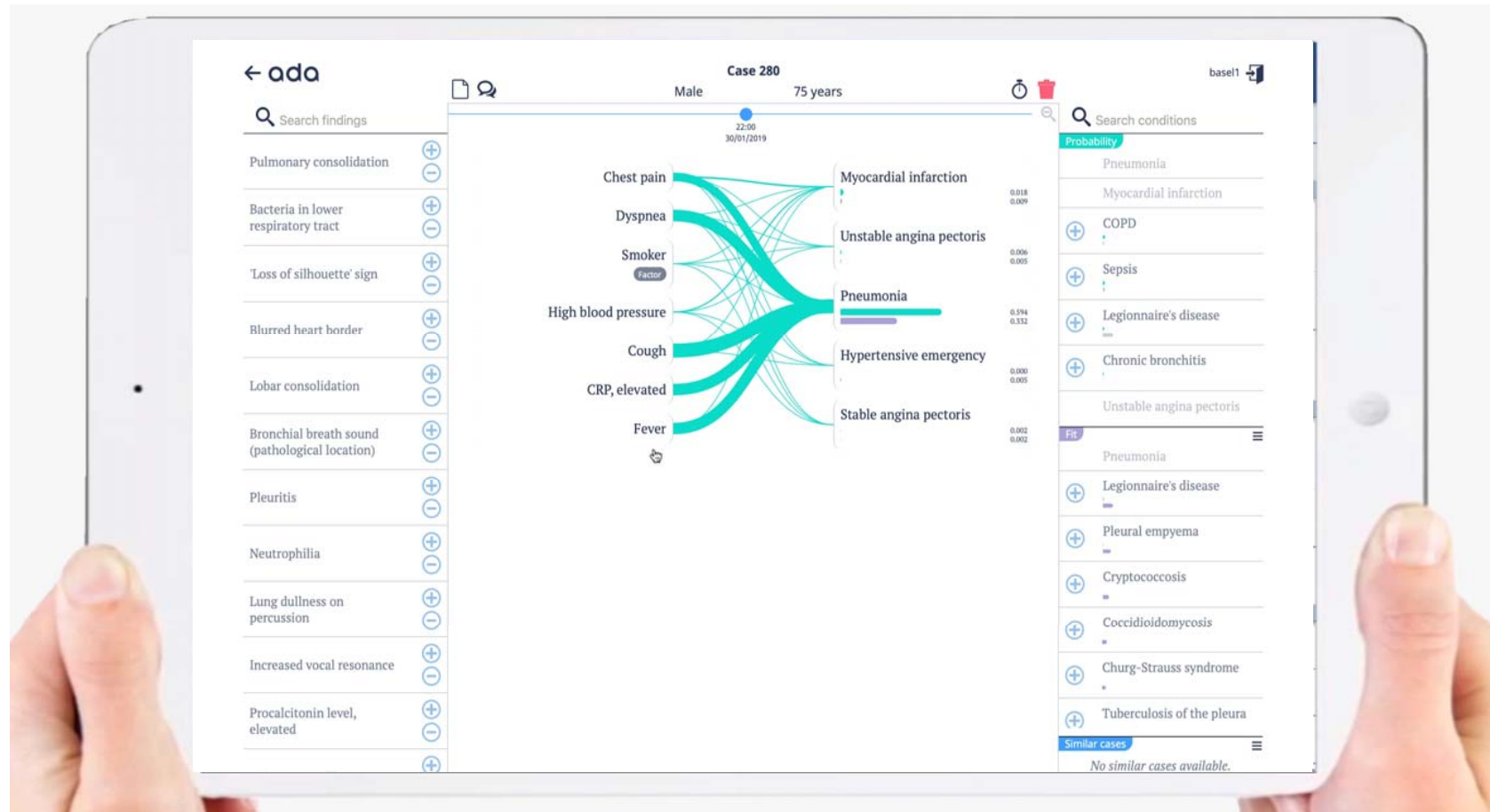
Hi, I'm Ada.  
I can help if you're  
feeling unwell.

## Künstliche Intelligenz

- Zuhause auf dem Niveau sehr guter Assistent
- In der Klinik noch nicht gut genug
- Bei Rare Diseases hervorragend



# Entscheidungsunterstützung



# Entscheidungsunterstützung

Plus Sensor Daten:

**Herzfrequenz, Rhythmus, HRV, Blutdruck...**

**Gewichtsverlauf, Volumenstatus...**

**EKG-Verlauf...**

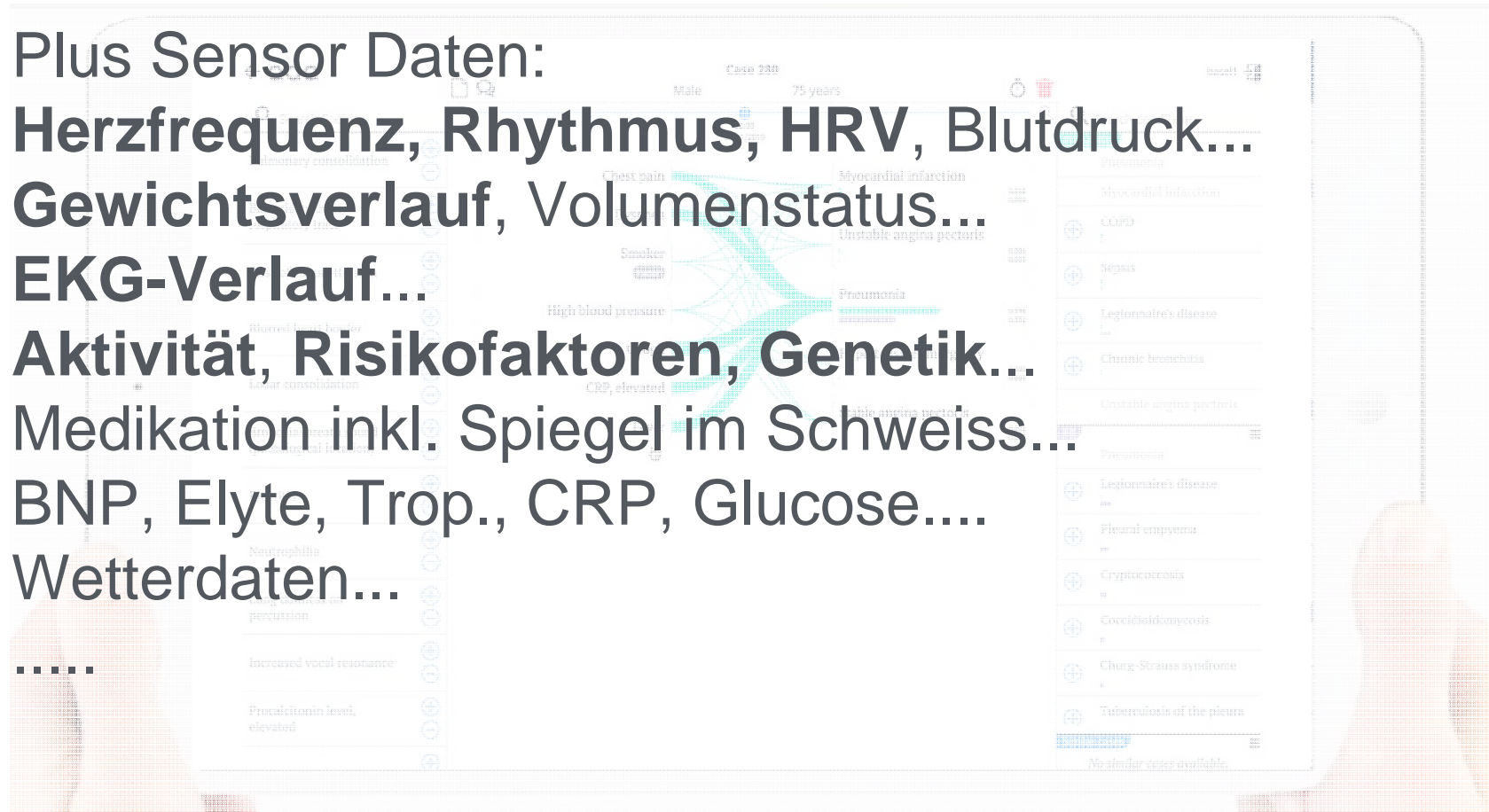
**Aktivität, Risikofaktoren, Genetik...**

**Medikation inkl. Spiegel im Schweißs...**

**BNP, Elyte, Trop., CRP, Glucose....**

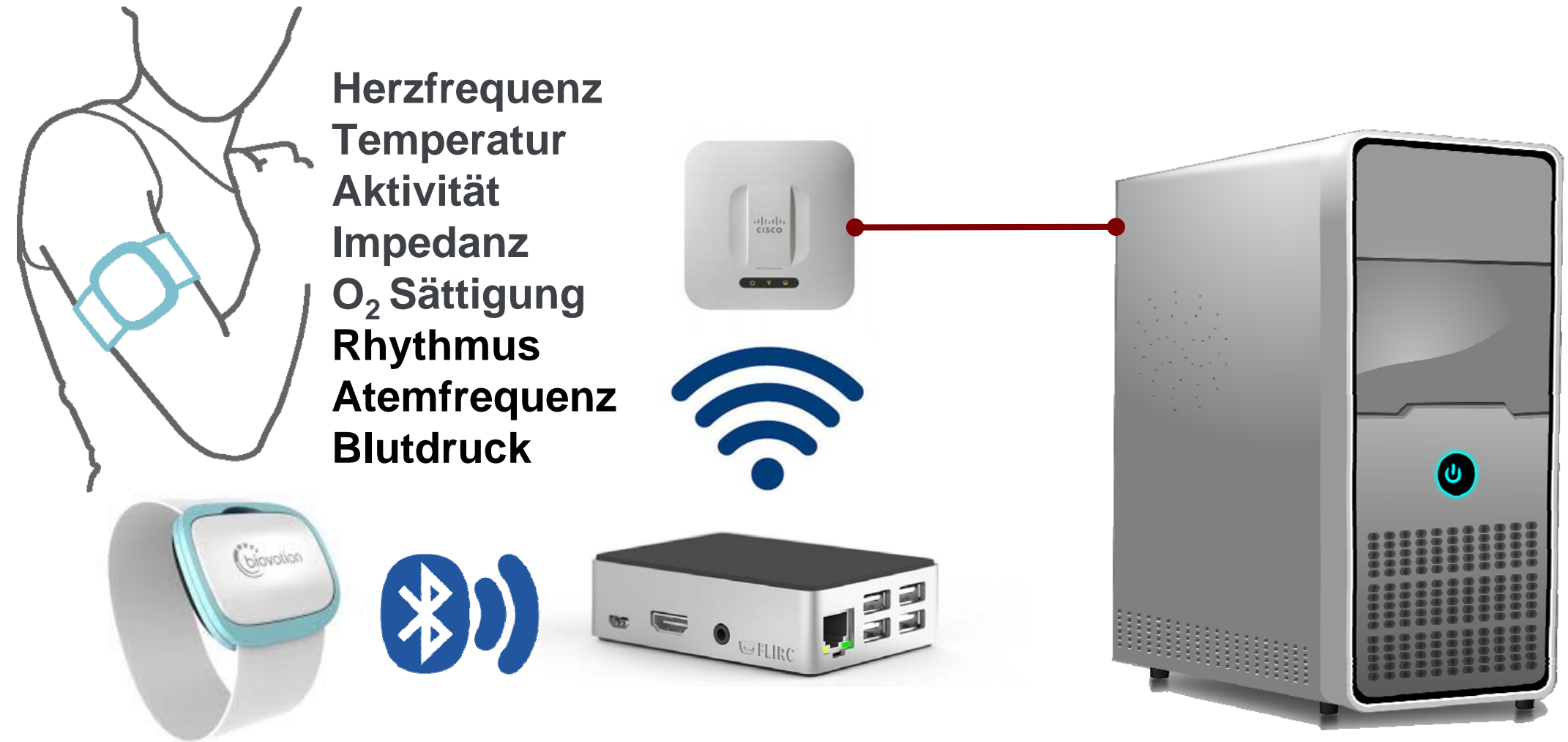
**Wetterdaten...**

.....





# Datensicherheit

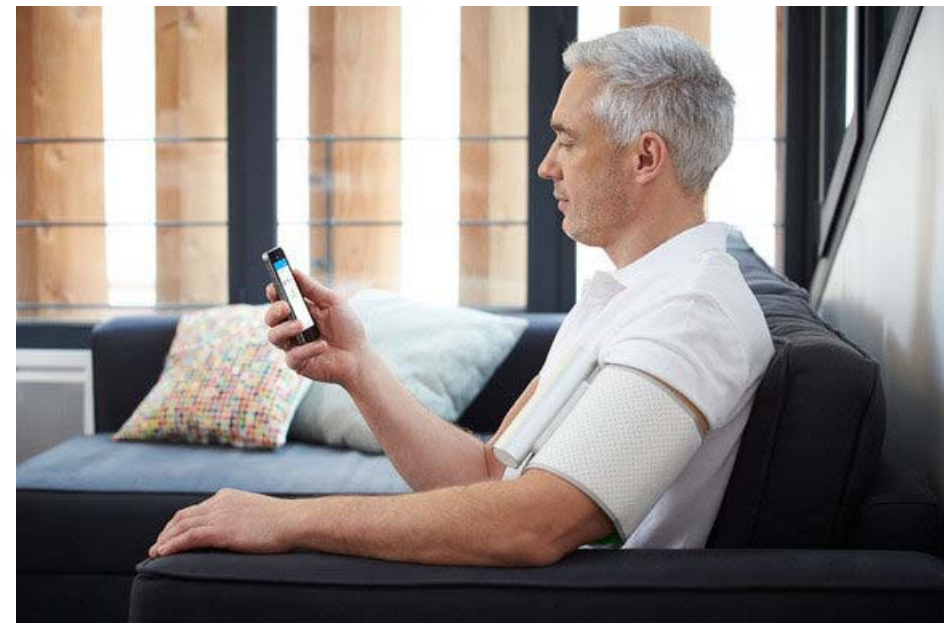


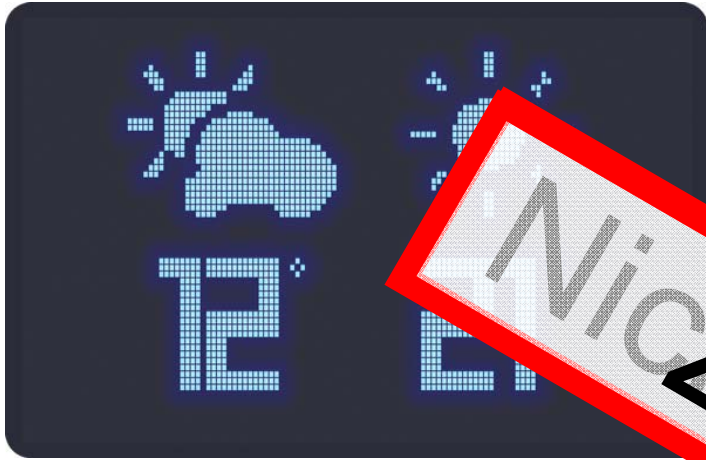
# Datensicherheit





# Realität 2019

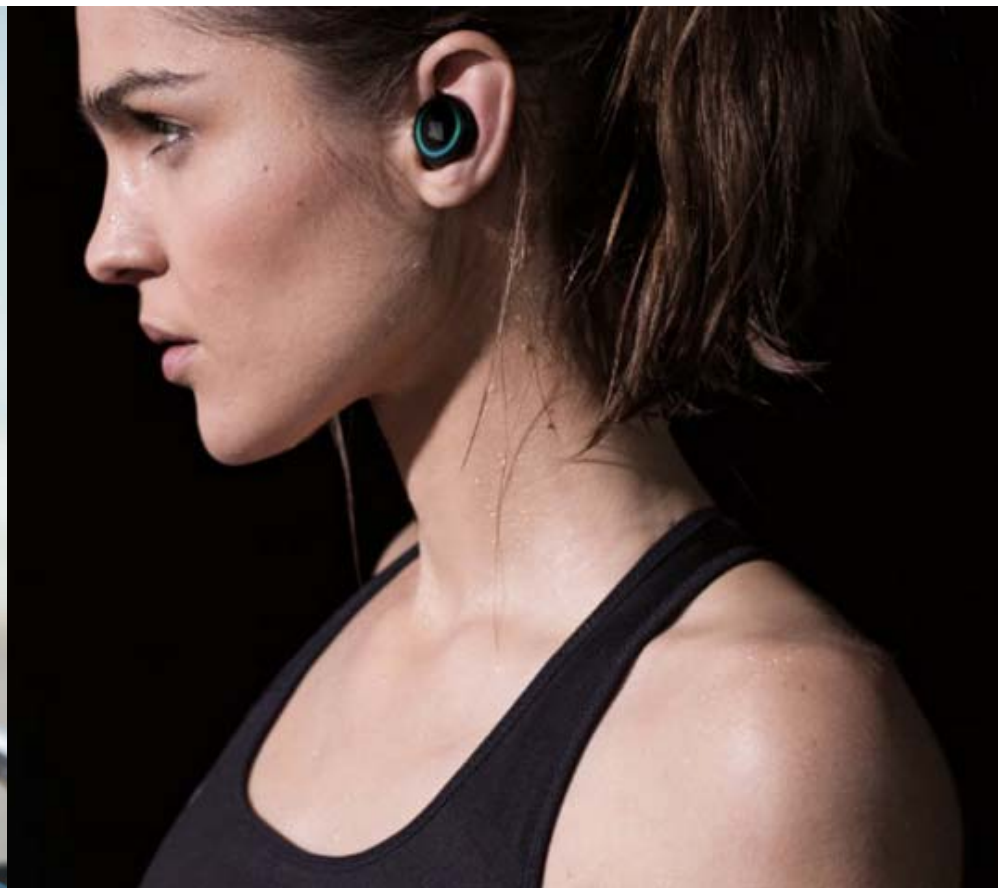




Nicht zertifiziert!



# Wearables





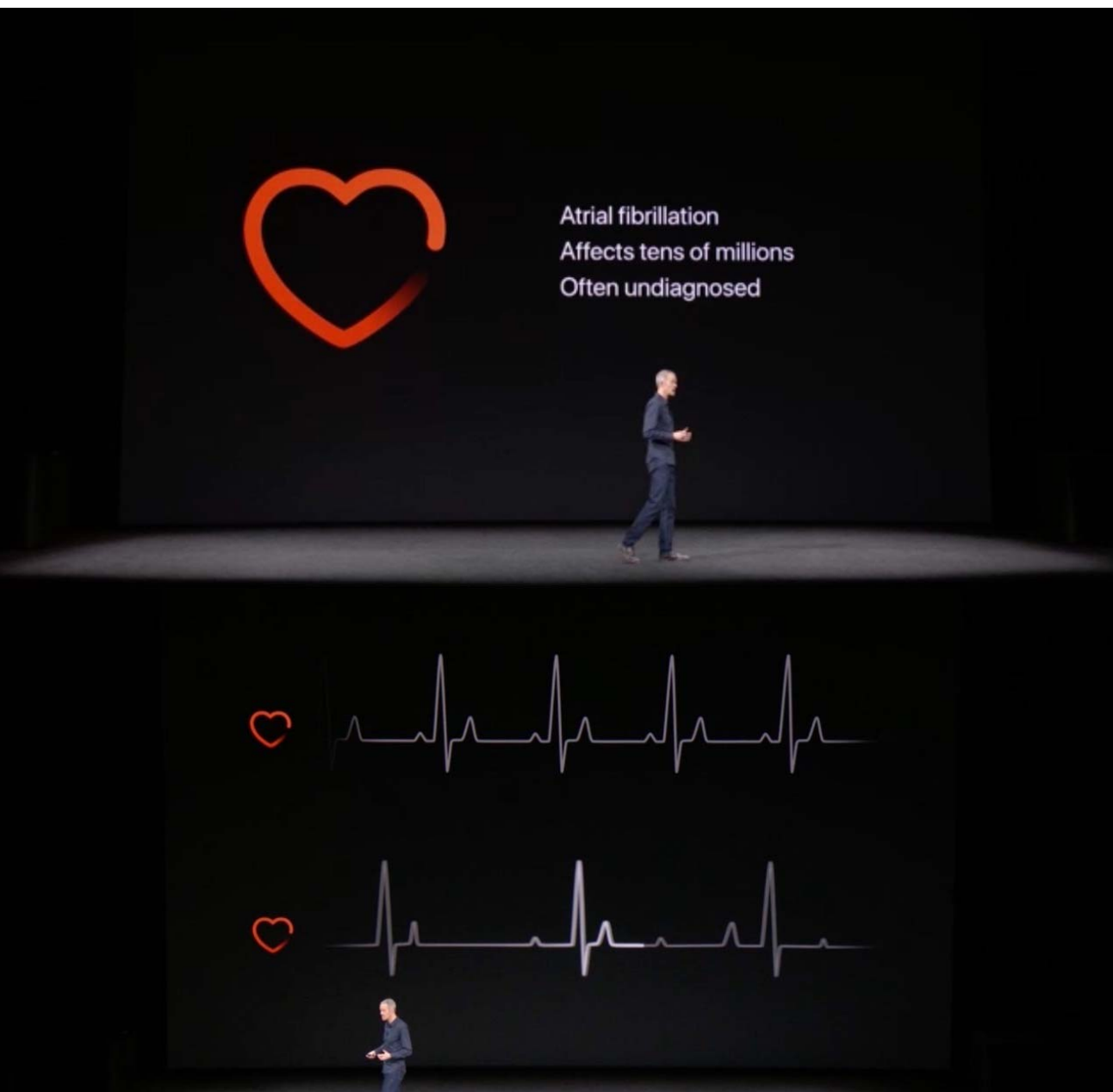
# Wearables



# Wearables







# Apple Heart Study

Join the Study  
It's Easy



1.



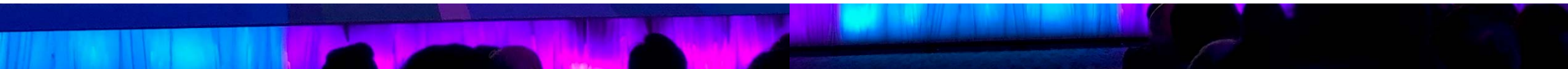
2.



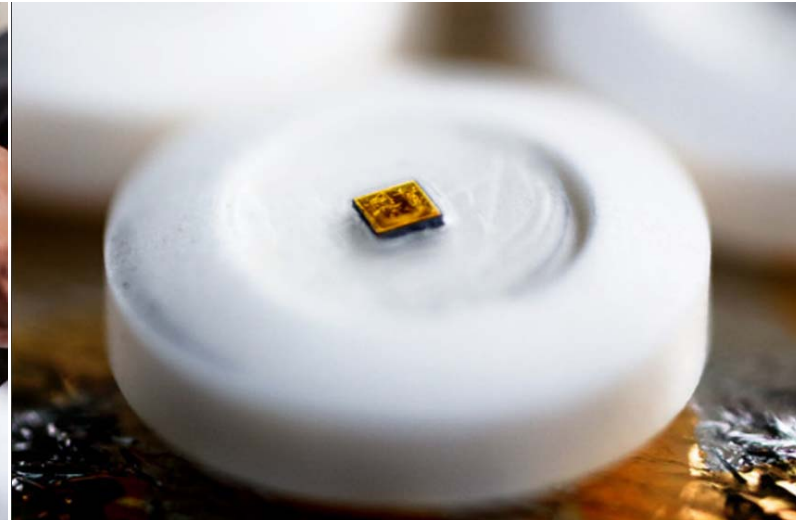
3.

# 419,297

in weniger als einem Jahr...



# Remote Monitoring



# Wearables

“**Lab-on-Skin**™ sensing technology

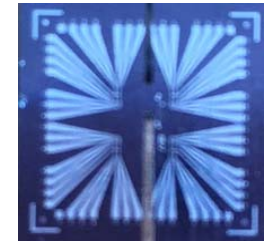
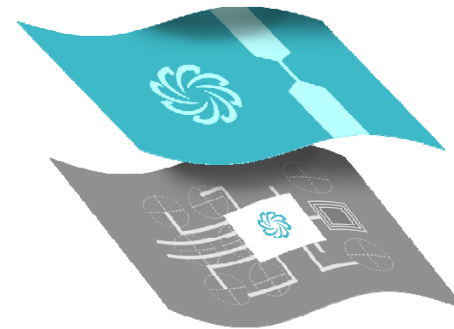
Nanoelektronik + Flüssigkeitanalyse

Ca. 1x1cm grosser Silicon Chip

für in-situ kontinuierliche, nicht invasive

Messung von Biomarkern in humanem

Schweiss (Proteine, Hormone, Ionen etc).



10.000 Sensoren / Chip  
>24h (bis zu 5d)



Courtesy of Esmeralda Megally, CEO of Xsensio

# Wearables

“**Lab-on-Skin**™ sensing technology

Nanoelektronik + Flüssigkeitanalyse

Ca. 1x1cm grosser Silicon Chip

für in-situ kontinuierliche, nicht invasive

Messung von Biomarkern in humanem

Schweiss (Proteine, Hormone, Ionen etc).



Courtesy of Esmeralda Megally, CEO of Xsensio



# Wichtige Punkte

- Ab 2020 müssen medizinische Apps als Medizinprodukt Klasse II zertifiziert sein
- Gibt es bereits einen durchdachten Prozess zur App?
- Wem nützt die App?
- Die Verantwortung tragen letztendlich immer...SIE!

# Was ist der “Intended use”?

- Informationsquelle
- „Pill-Reminder“
- Dokumentations-Tool
- Kommunikations-Tool
- „Studien“-App
- Berechnungs-Algorithmus
- Diagnostischer-Algorithmus

Kommunikation  
Care-Team / Patient

Termin  
Vereinbarung

Physiotherapie  
Instruktion

Pillreminder /  
Compliance App

Telemedizinische  
Konsultationen

Aufklärung  
Einverständnis

Übertragung  
Vitalparameter

Patientenforum  
Peers



# 3 Dezember 1970

---

## SPECIAL ARTICLE

---

### MEDICINE AND THE COMPUTER

#### The Promise and Problems of Change

WILLIAM B. SCHWARTZ, M.D.\*

**Abstract** Rapid advances in the information sciences, coupled with the political commitment to broad extensions of health care, promise to bring about basic changes in the structure of medical practice. Computing science will probably exert its major effects by augmenting and, in some cases, largely replacing the intellectual functions of the physician. As the "intellectual" use of the computer influences in a fundamental fashion the problems of both physician manpower and quality of medical

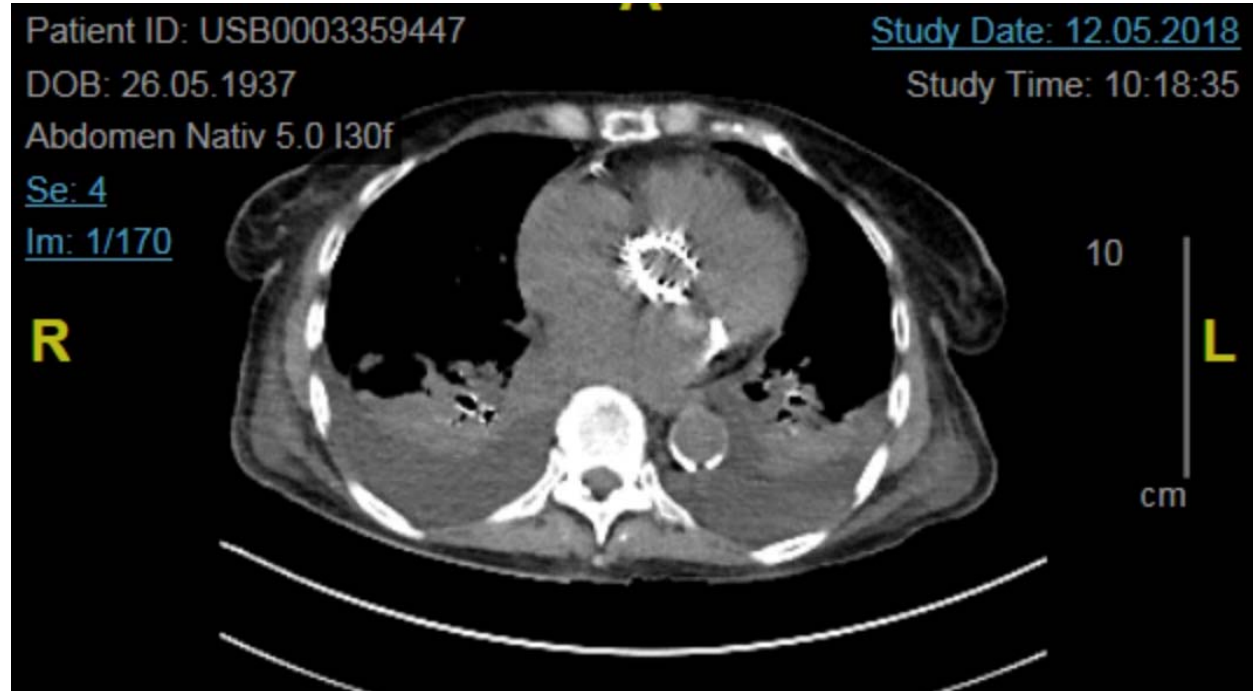
care, it will also inevitably exact important social costs — psychologic, organizational, legal, economic and technical. Only through consideration of such potential costs will it be possible to introduce the new technology in an effective and acceptable manner. To accomplish this goal will require new interactions among medicine, the information sciences and the management sciences, and the development of new skills and attitudes on the part of policy-makers in the health-care system.



....one last thing ;-)



or, when gaming goes medical







# Zusammenfassung

- Digitalisierung ist kein Selbstzweck
- Sie muss unterstützen und die Behandlung verbessern
- Patienten generieren Daten und wollen sie verwenden
- Austausch von Daten ist das zentrale Thema!
- Algorithmen müssen als Medizin-Gerät zertifiziert sein
- KI wird uns helfen Daten zu integrieren
- Patientendaten sind weiterhin besonders schützenswert
- Die Verantwortung tragen am Ende Sie





University Hospital  
Basel

**Herzlichen Dank**



Kontakt: [jens.eckstein@usb.ch](mailto:jens.eckstein@usb.ch)