

Advancing Cardiovascular Risk Identification with Structured Clinical Documentation and Biosignal Derived Phenotypes Synthesis (ACRIBiS)

Kardiologische Dokumentationsstandardisierung und interoperable Biosignal-Erschließung zur optimierten kardiovaskulären Risikoprädiktion

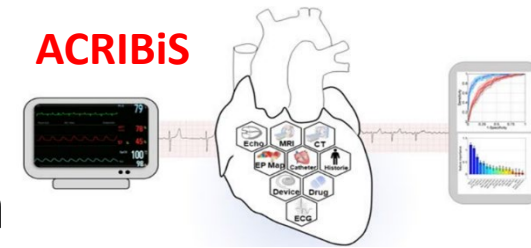
Sven Zenker

MII-Symposium 2023, Berlin, 13. Dezember 2023



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

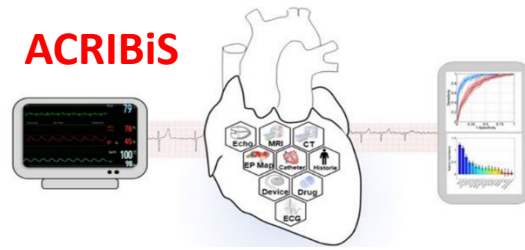


ACRIBiS-Übersicht: Hintergrund Kardiovaskuläre Erkrankungen

- **Risikoeinschätzung** für kardiovaskuläre Ereignisse und Prognose wichtig für **Prävention, Diagnostik und Therapie**
- **Scores** zur Risikostratifizierung **existent und empfohlen in Leitlinien**
- **Biosignalerhebung** in klinischer Routine und “**Patientendevices**” = **hohes Potential** zur Risikostratifizierung

aber

- **Score-Nutzung** in klinischer Praxis **umständlich und zeitintensiv**
- Standardisierte **IT-Lösungen für Biosignalanalyse** zur Nutzung in der Routineversorgung **fehlen**



ACRIBiS-Übersicht: Risikostratifizierung *Status quo*

- Anamnese
- Körperliche Untersuchung
- ...

Labor/Biomarker

Bilddaten

Biosignale

Mobile Sensordaten, PROMs

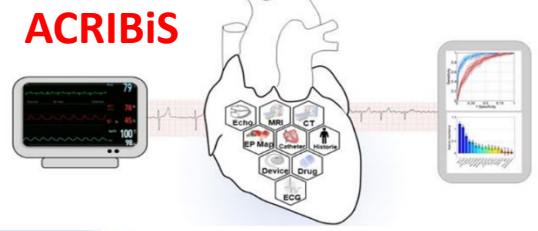
“händisch”

separate, nicht interoperable Tools

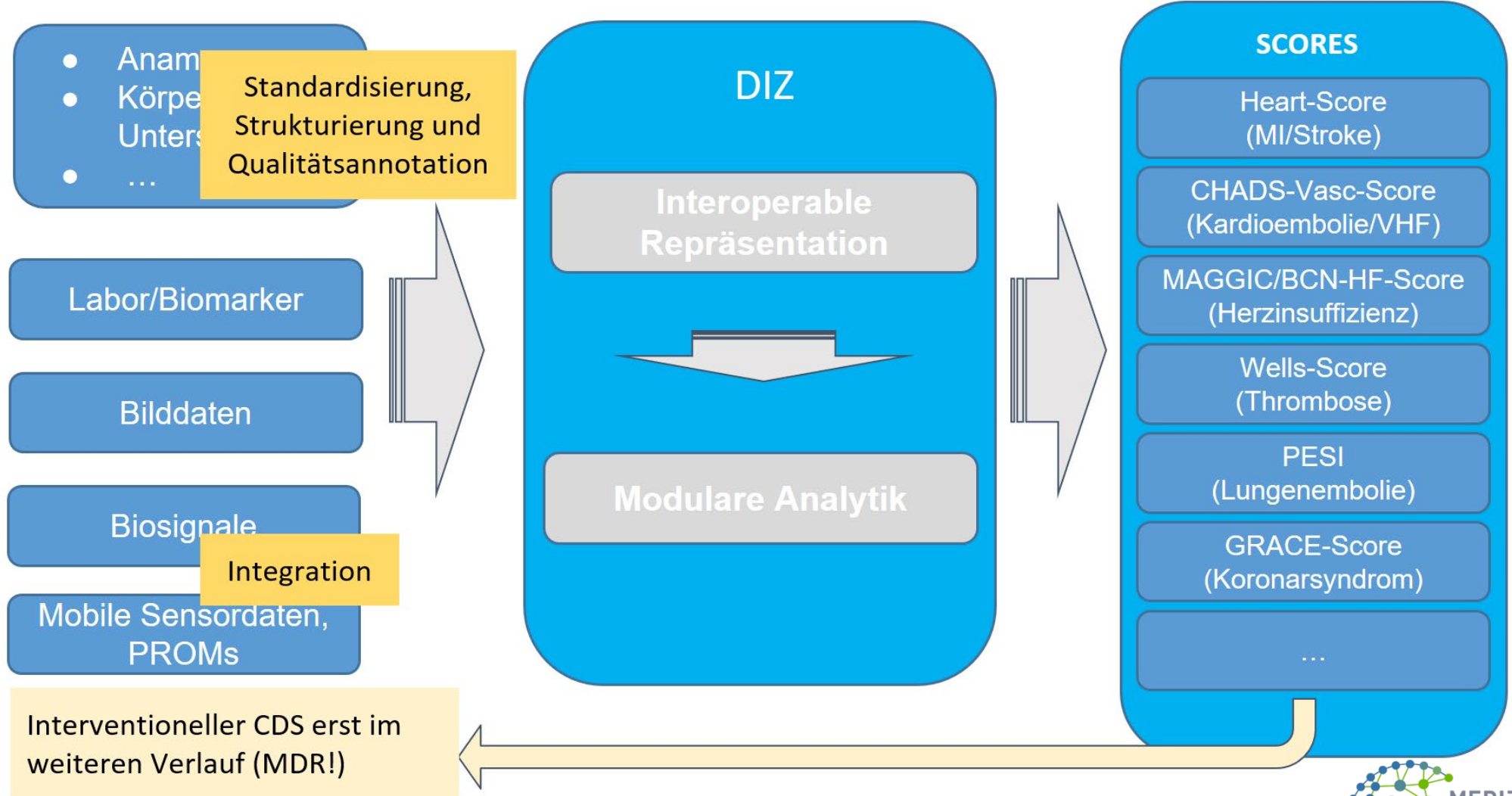
SCORES

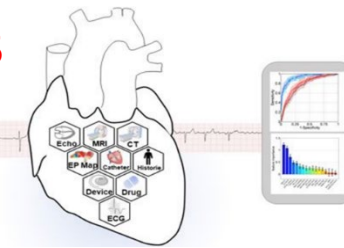
- Heart-Score (MI/Stroke)
- CHADS-Vasc-Score (Kardioembolie/VHF)
- MAGGIC/BCN-HF-Score (Herzinsuffizienz)
- Wells-Score (Thrombose)
- PESI (Lungenembolie)
- GRACE-Score (Koronarsyndrom)
- ...





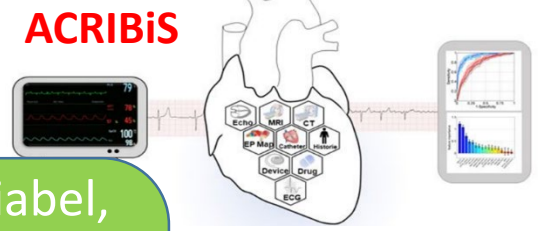
ACRIBiS-Übersicht: Risikostratifizierung mit ACRIBiS



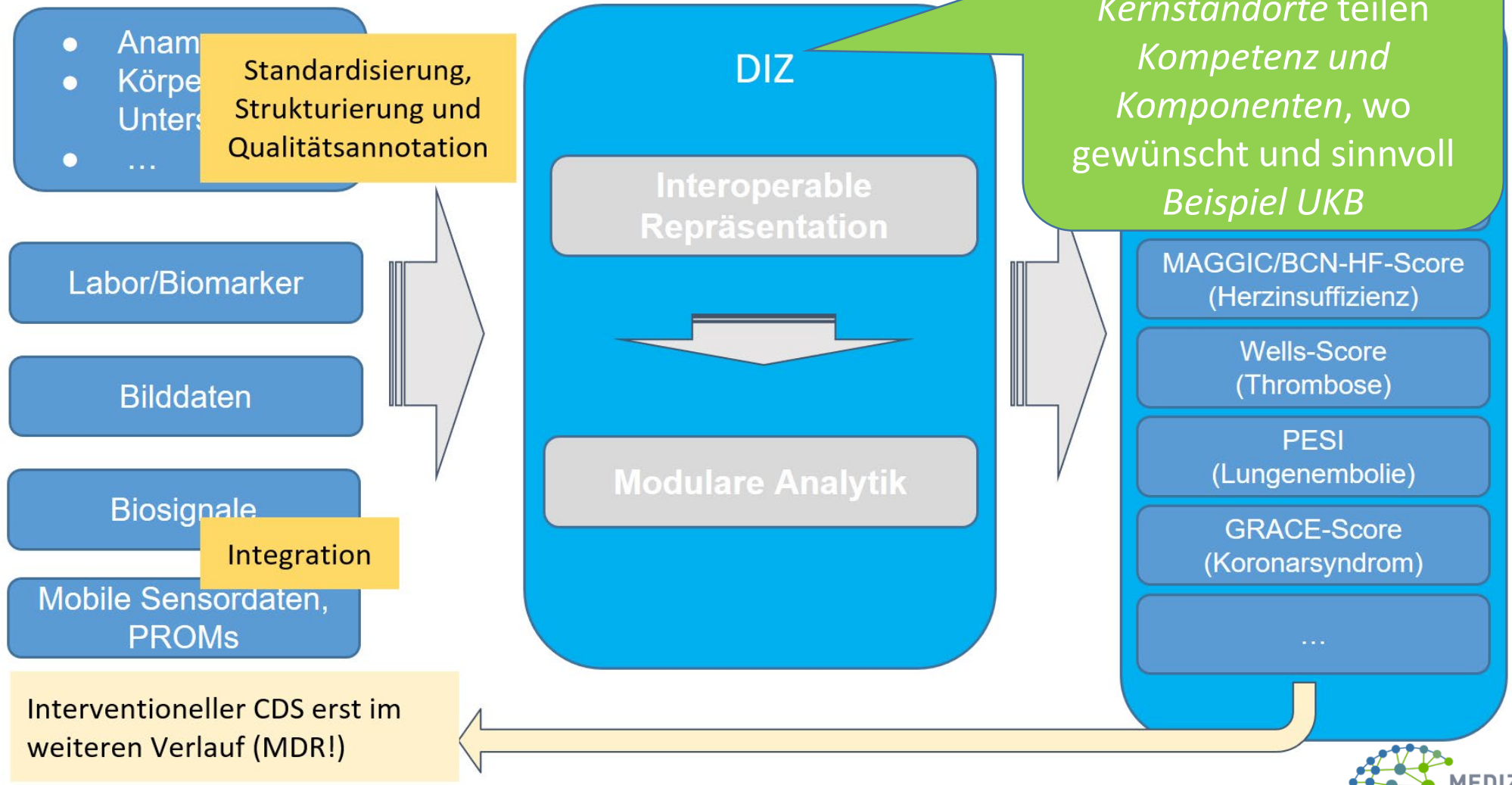


ACRIBiS-Übersicht: Risikostratifizierung mit ACRIBiS

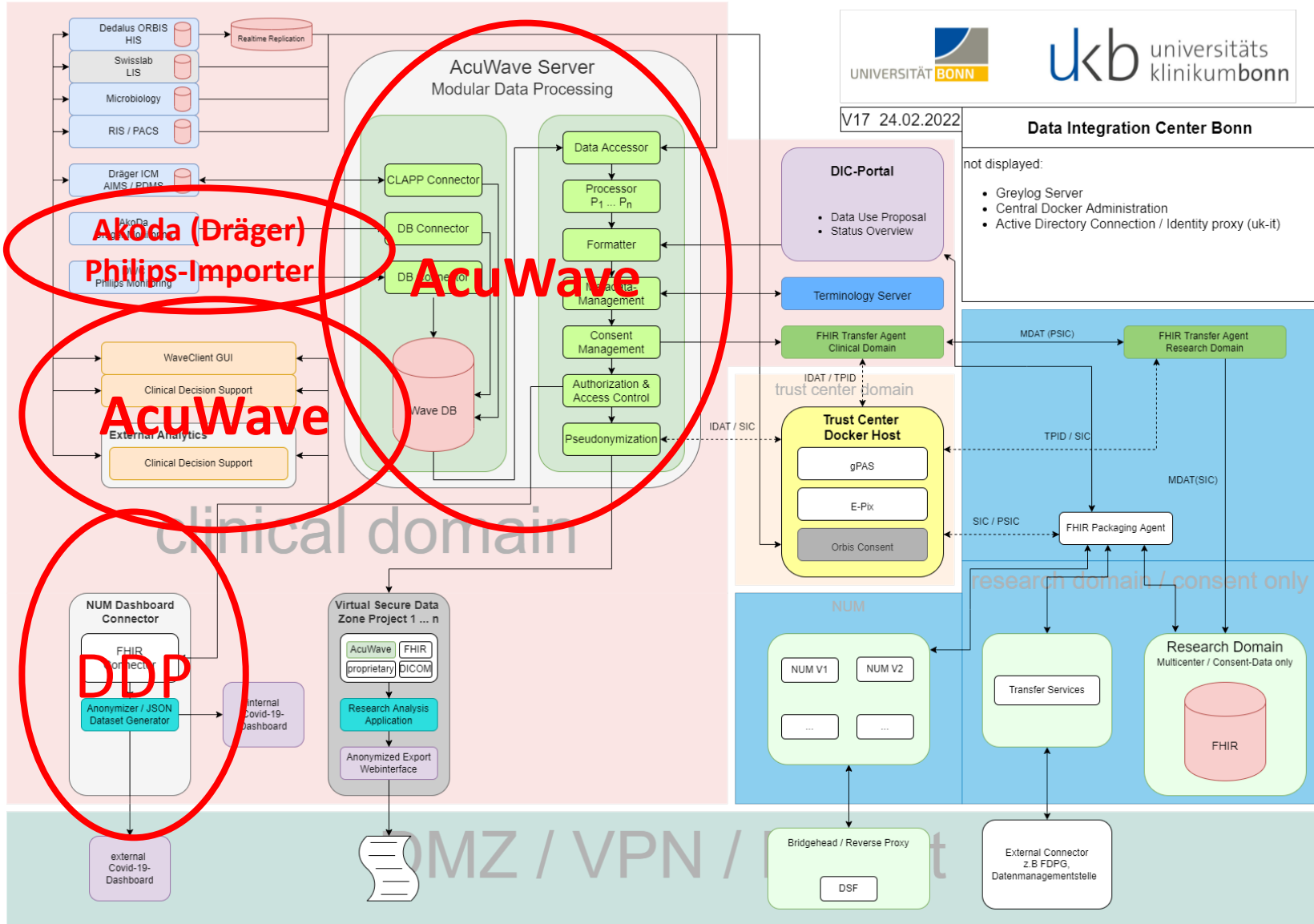
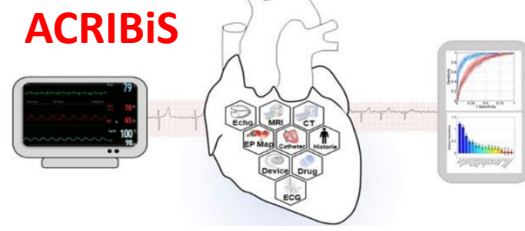




ACRIBiS-Übersicht: Risikostratifizierung mit ACRIBiS



DIZ „Bonn Style“



AcuWave

AcuWave

DDP

NUM Dashboard Connector

Virtual Secure Data Zone Project 1 ... n

Research Analysis Application

Anonymized Export Webinterface

external Covid-19-Dashboard

Internal Covid-19-Dashboard

UNIVERSITÄT BONN

ukb universitäts klinikumbonn

V17 24.02.2022

Data Integration Center Bonn

not displayed:

- Greylog Server
- Central Docker Administration
- Active Directory Connection / Identity proxy (uk-it)

DIC-Portal

- Data Use Proposal
- Status Overview

Terminology Server

FHIR Transfer Agent Clinical Domain

FHIR Transfer Agent Research Domain

Trust Center Docker Host

- gPAS
- E-Pix
- Orbis Consent

NUM

- NUM V1
- NUM V2
- ...
- ...

Transfer Services

Research Domain Multicenter / Consent-Data only

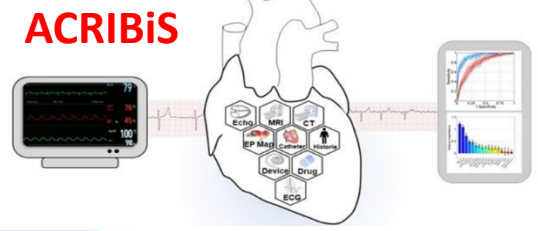
FHIR

Bridgehead / Reverse Proxy

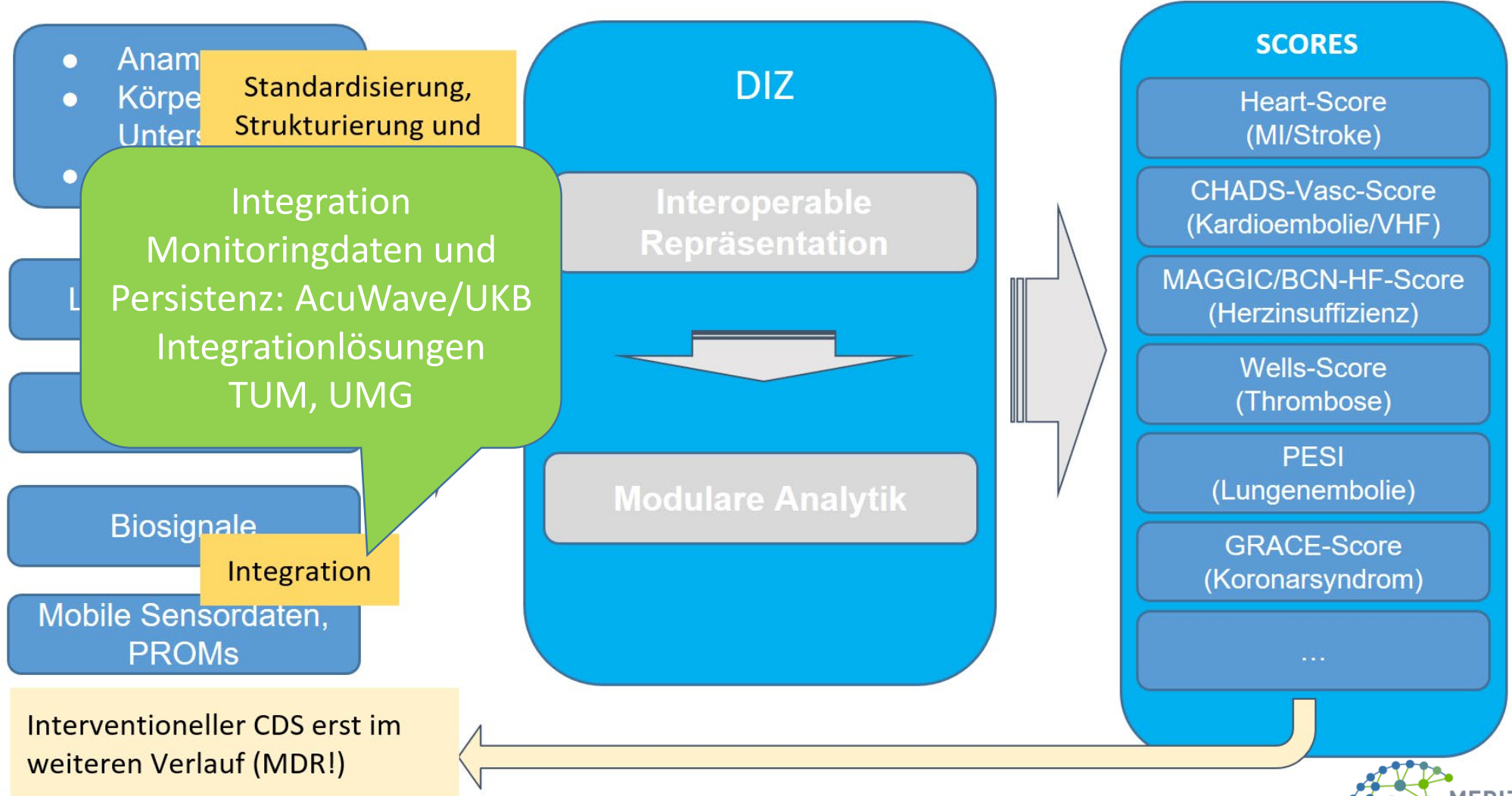
DSF

External Connector z.B. FDPG, Datenmanagementstelle

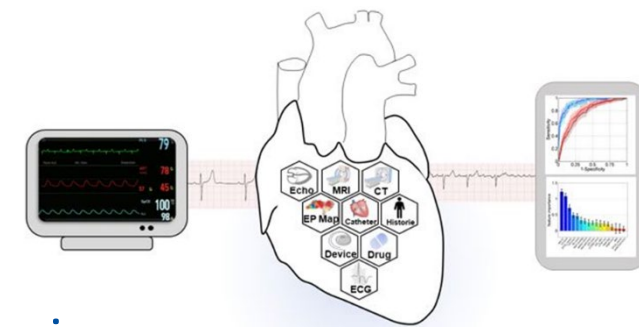
ACRIBiS-relevante Komponenten



ACRIBiS-Übersicht: Risikostratifizierung mit ACRIBiS

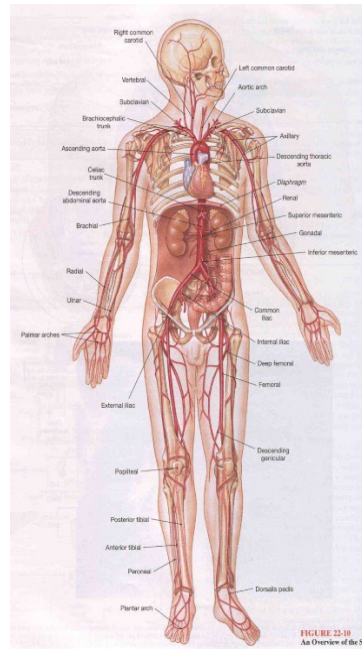
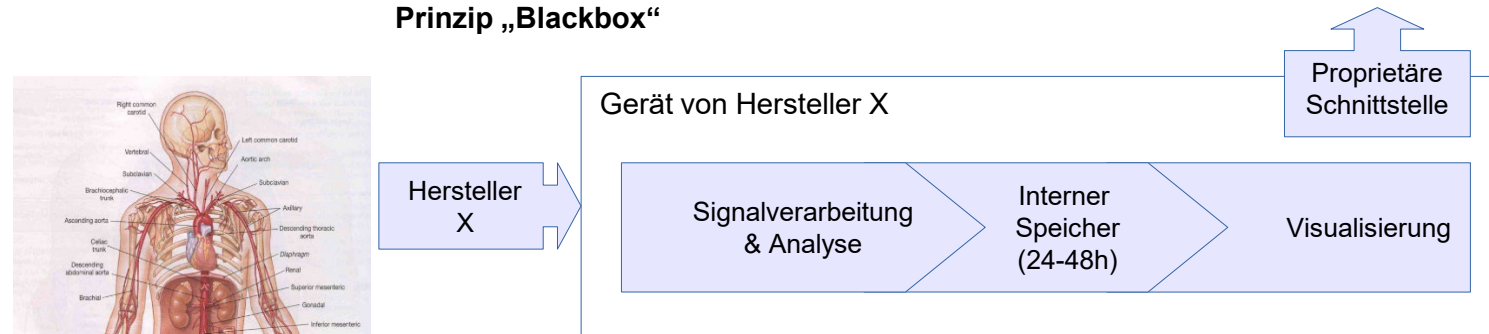


AcuWave – Architektur und Motivation

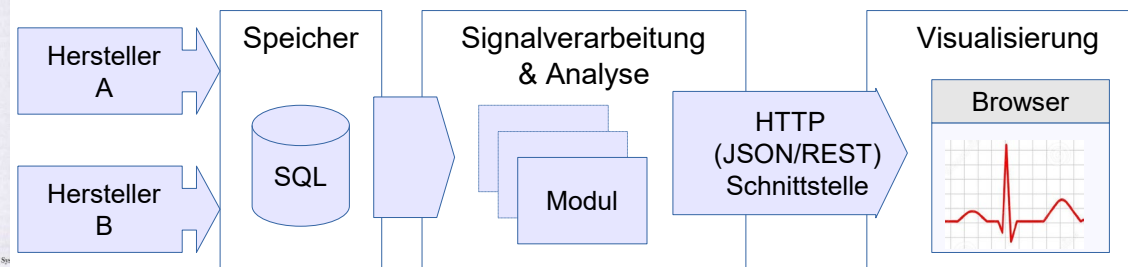


Daten in voller Auflösung zu speichern und generische, echtzeitnahe Prozessierung am Patientenbett zu ermöglichen!

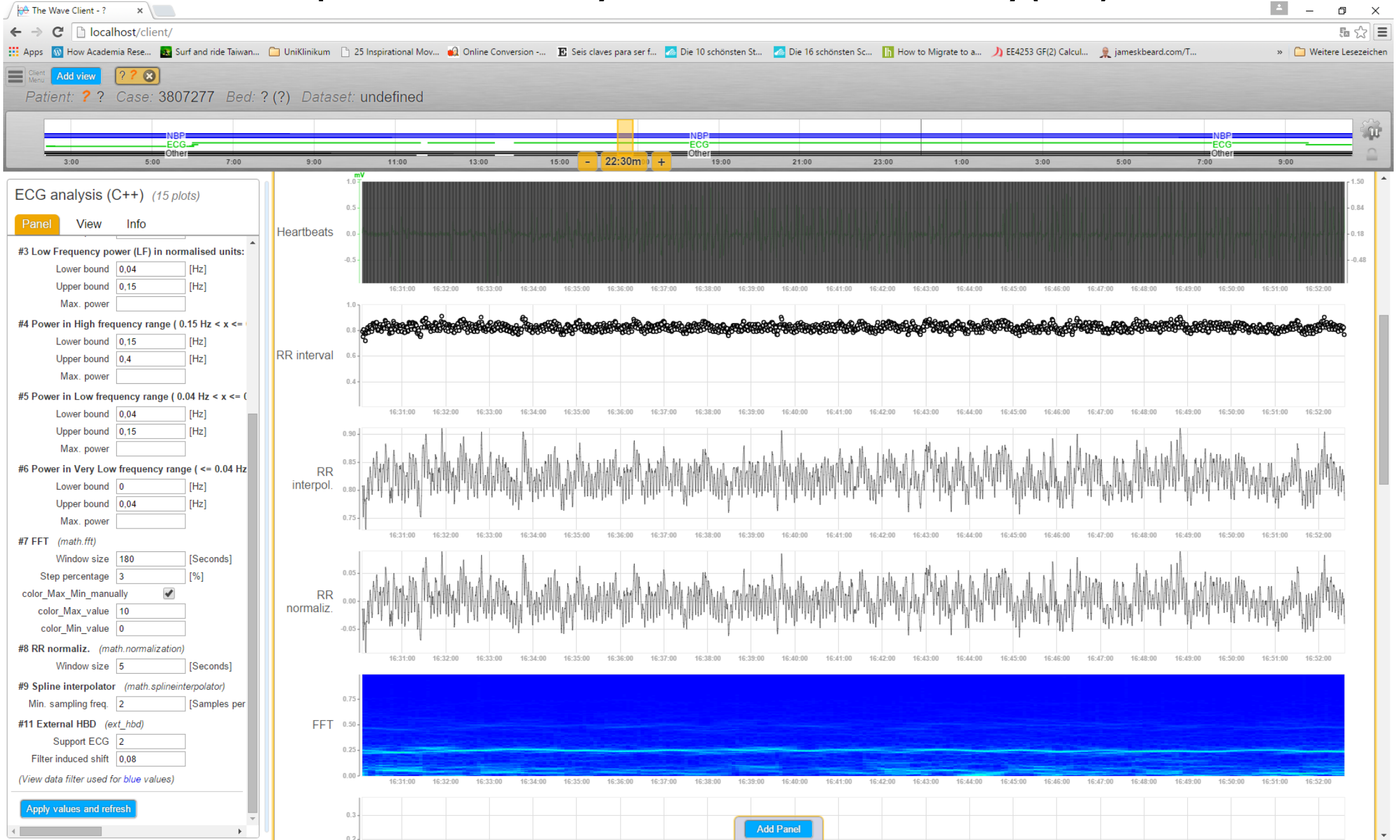
Prinzip „Blackbox“



Modulares AcuWave Konzept



Beispiel: Modulare Analyseketten Heart Rate Variability (HRV)



Interaktive, quantitative Analyse längerer Verläufe

Client Menu Add view [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?x]

Patient: ?? Case: ? Bed: C-INT08 (?) Dataset: undefined

ABP ECG Other

17:00 18:00 19:00 20:00 21:00 22:00 23:00 0:00 1:00 2:00 3:00 4:00 5:00 6:00 7:00 8:00 9:00 10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00

4:16h

Flow set (1 plot)

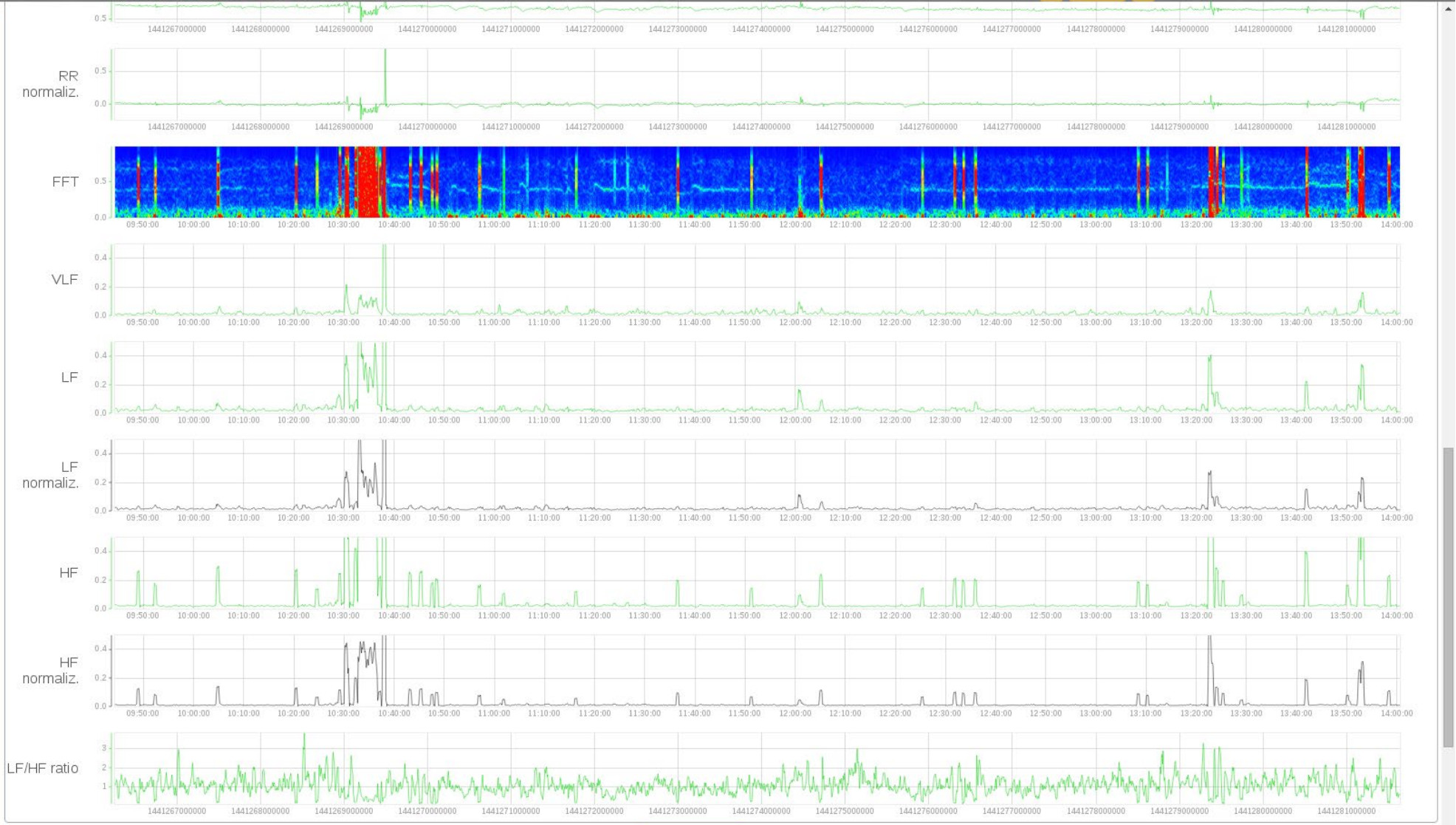
Panel View Info

Plot size (1.0) [Slider]

Show hidden parameters

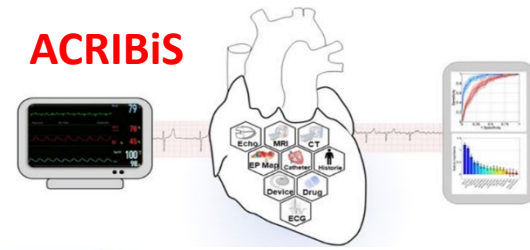
(Contains hidden parameters only)

Refresh signal

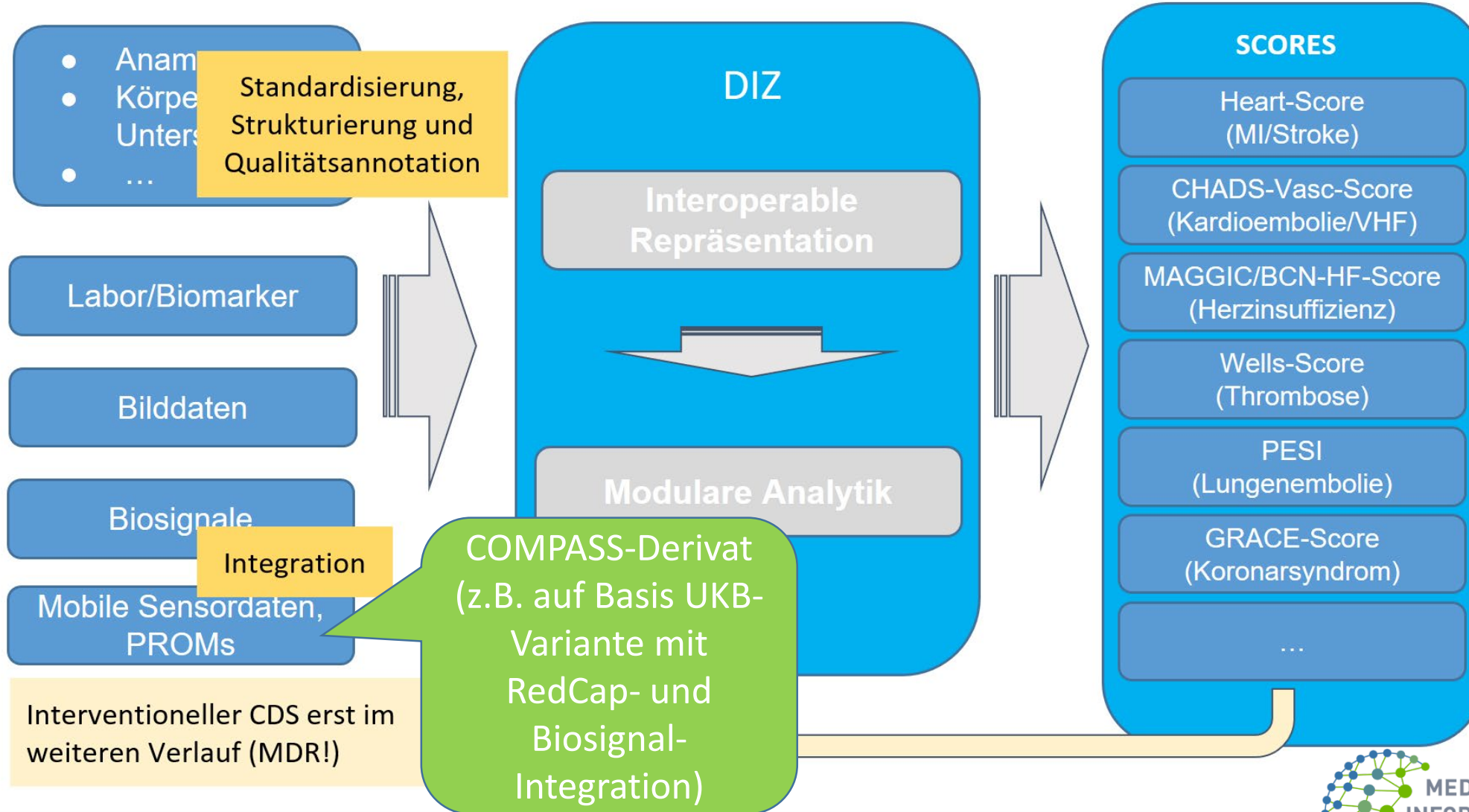


Interaktive, quantitative Analyse längerer Verläufe





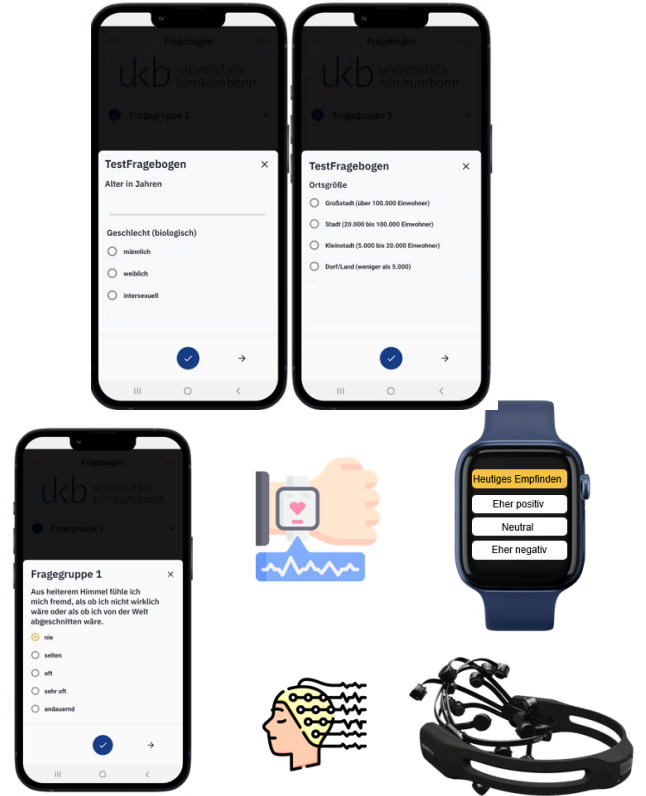
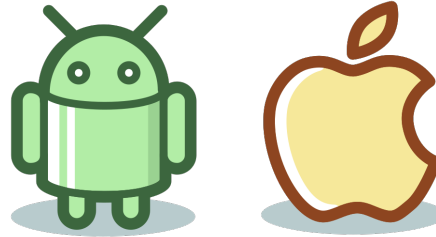
ACRIBiS-Übersicht: Risikostratifizierung mit ACRIBiS

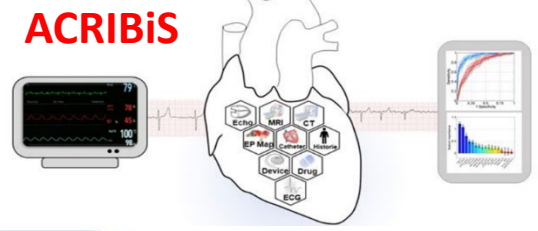


Ausgehend z.B. von COMPASS-Derivat (Stephan Jonas & Team)

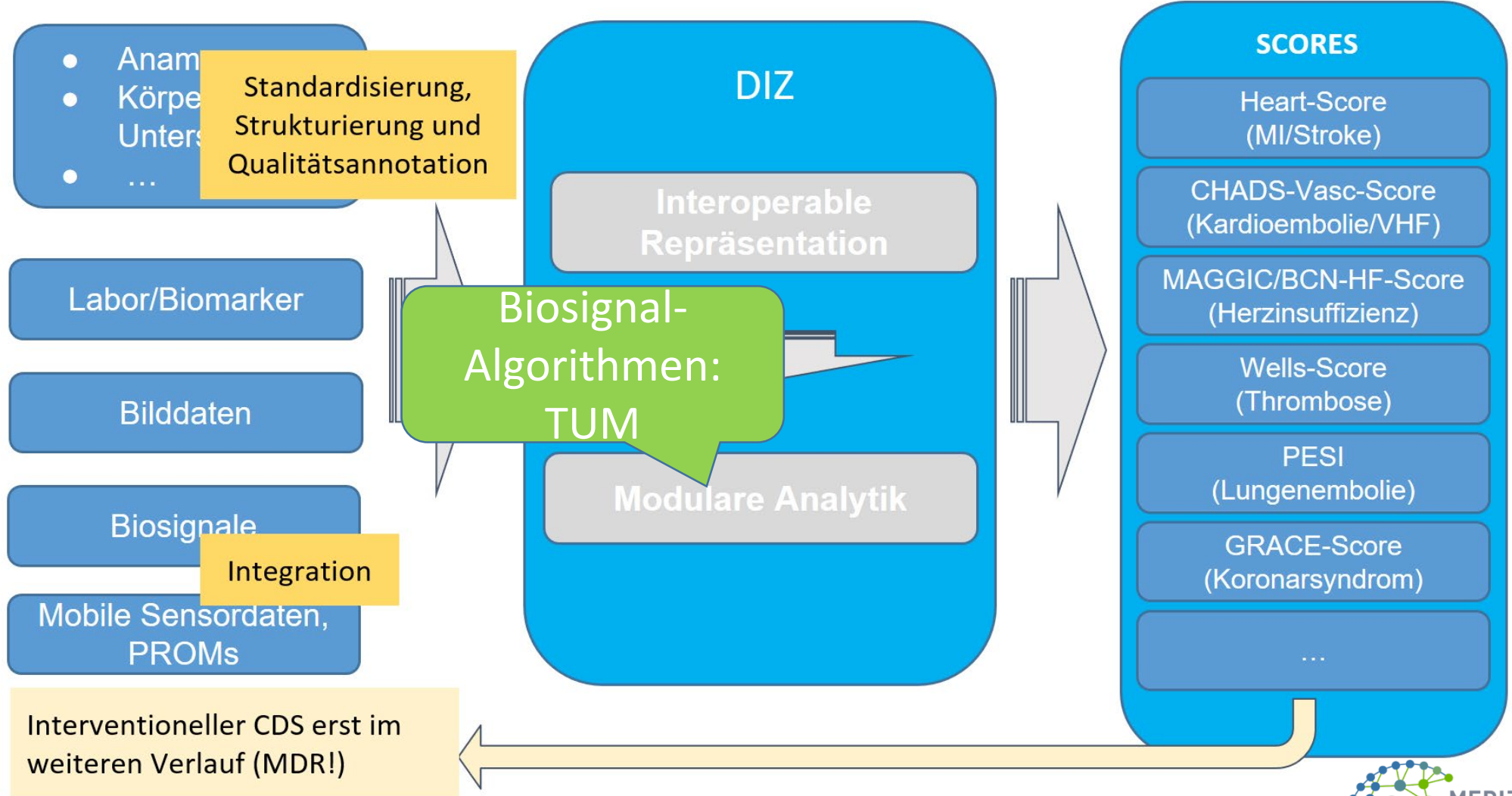
UKB-Studienumfrage tool für REDCap

- Für mobile Plattformen (**Android, iOS**) als auch als **Webanwendung** verfügbar
 - Identischer Funktionsumfang
- Anmeldung per ausgegebenem **QR-Code** (Studienteilnehmer-Pseudonym)
- Einfach und intuitiv in der Bedienung, auch für technisch nicht-affine Probanden geeignet
 - In deutscher Sprache / **mehrsprachig** verfügbar
- Erinnerungsfunktion per Standard-**Notifications-Funktionalität** oder per **SMS**
- Für konkreten Anwendungsfall anpassungsfähig, Zusatzfunktionalitäten möglich
- Spricht REDCap Schnittstelle an
- Sensordatenintegration



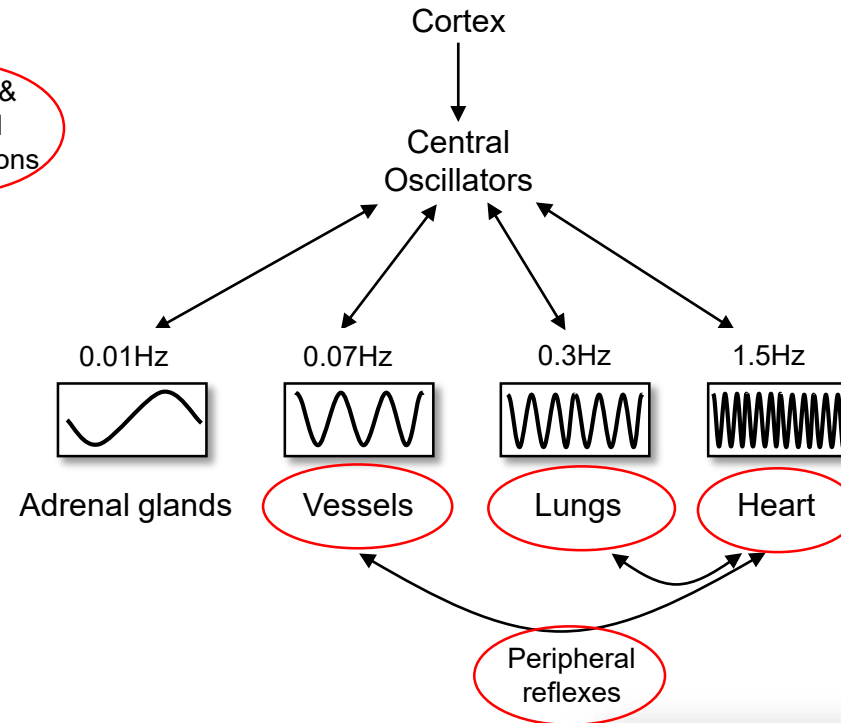
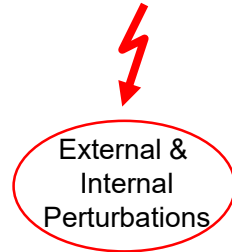
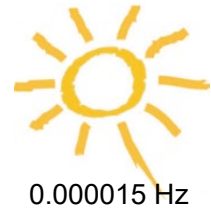


ACRIBiS-Übersicht: Risikostratifizierung mit ACRIBiS



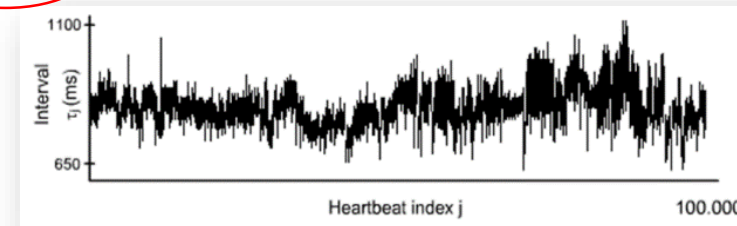
Autonomous regulation

A complex continuously oscillating system



Polyscore

- Heart rate turbulence (HRT)
- Deceleration capacity (DC)
- Baroreflex sensitivity
- Respiratory rate
- Expiration-triggered sinus arrhythmia (ETA)
- Post-ectopic systolic blood pressure potentiation (PESP)
- Increased ectopic frequency



Polyscore – Validation general population

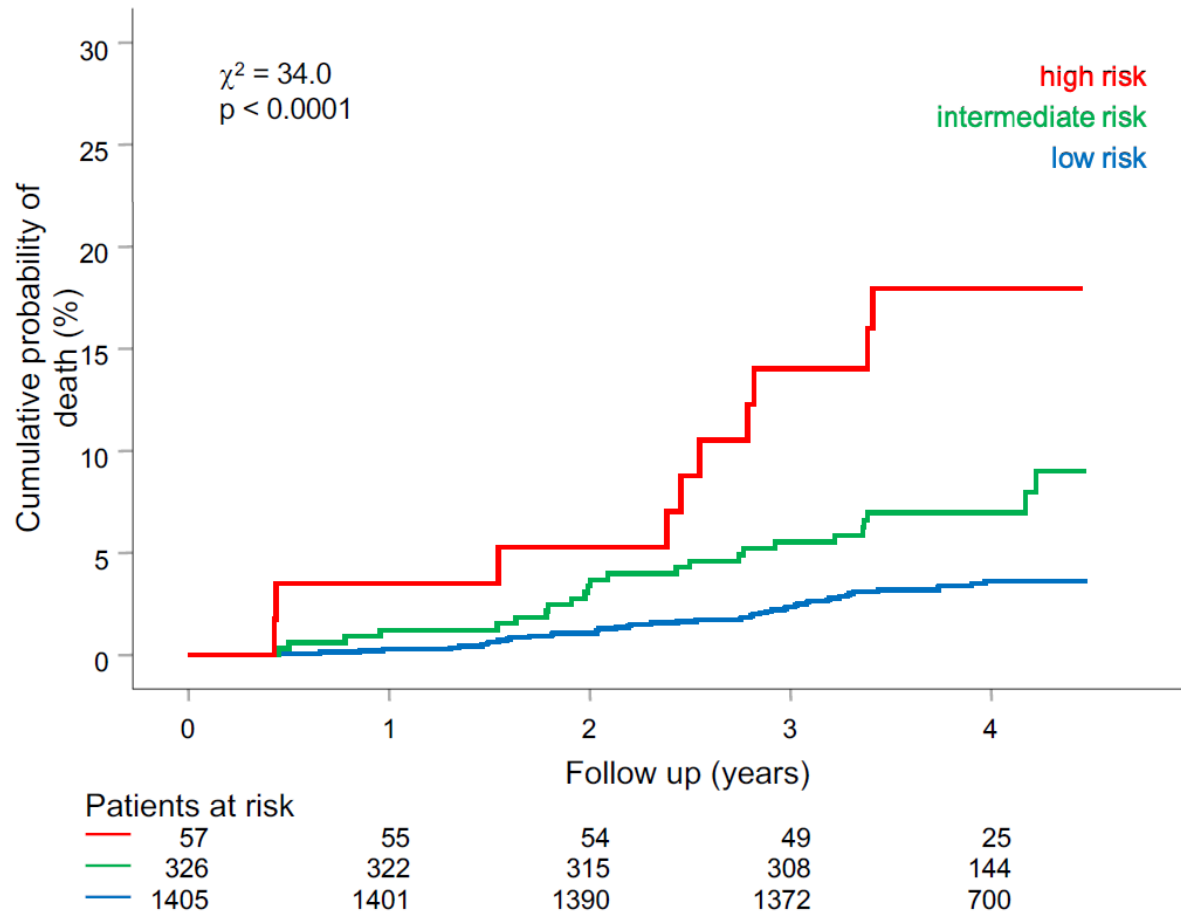
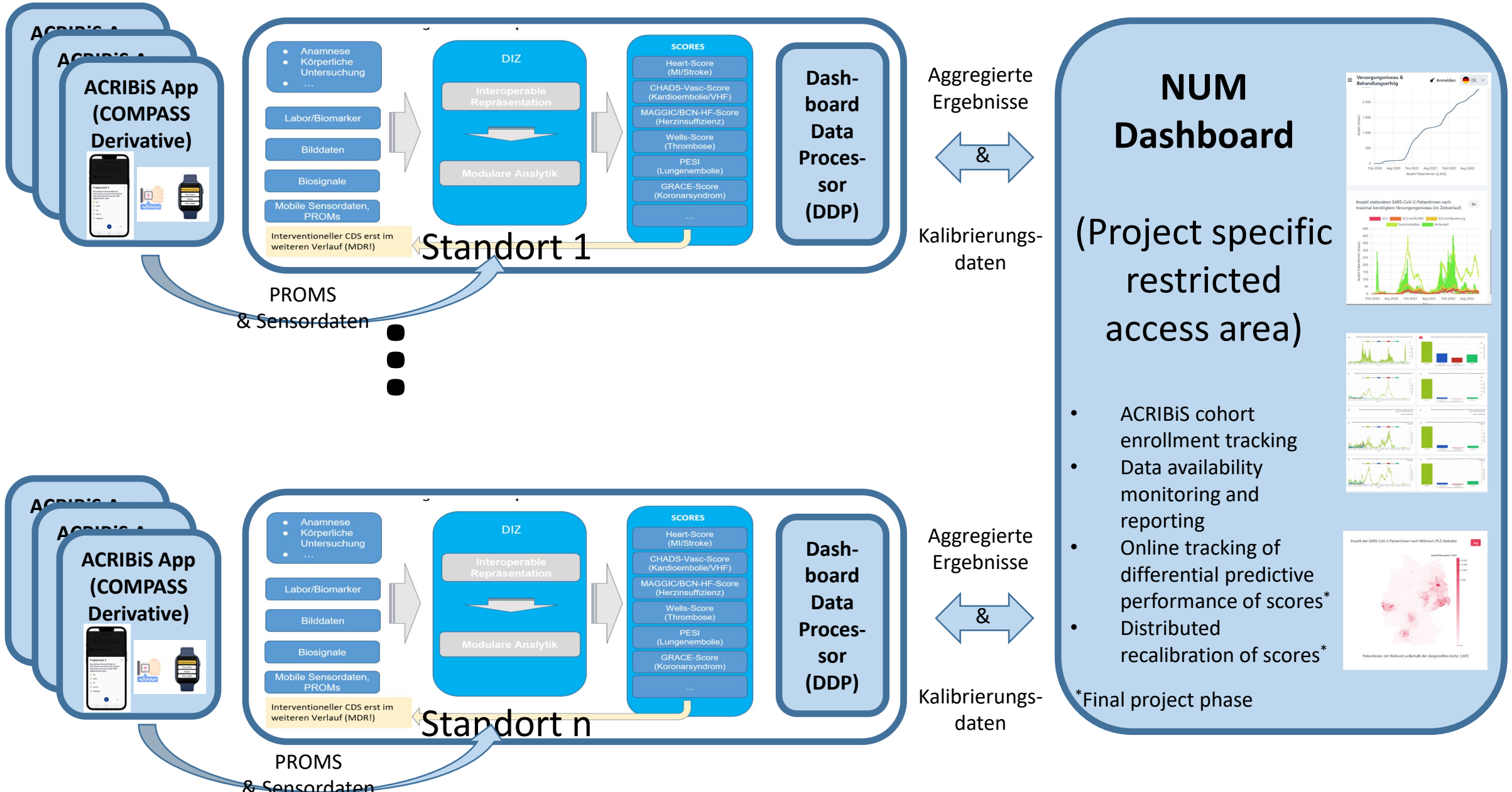


Table 2 Univariable and multivariable Cox regression models using dichotomized variables in all patients

Variable	Univariable model			Multivariable model		
	HR	χ^2	P-value	HR	χ^2	P-value
Age \geq 75 years	2.47 (1.59–3.82)	16.3	<0.0001	2.07 (1.33–3.23)	10.4	0.001
Diabetes (y/n)	1.58 (1.02–2.44)	4.3	0.039	1.13 (0.71–1.78)	0.3	0.610
Chronic kidney disease (y/n)	2.93 (1.76–4.90)	16.9	<0.0001	2.14 (1.24–3.69)	7.5	0.006
History of AMI (y/n)	1.69 (0.82–3.51)	2.0	0.157	1.12 (0.53–2.37)	0.1	0.758
History of major stroke (yes/no)	2.49 (1.35–4.59)	8.5	0.004	1.69 (0.90–3.17)	2.7	0.103
Polyscore intermediate risk	2.24 (1.37–3.65)	10.4	0.001	1.80 (1.09–2.96)	5.3	0.022
Polyscore high risk	5.55 (2.81–10.97)	24.3	<0.0001	4.01 (1.99–8.12)	15.0	<0.0001

ACRIBiS jenseits der Standortgrenzen



ACRIBiS – a team effort



Das ACRIBiS-Management-Board der sechs Kernstandorte: (v. l. n. r.) Prof. Dagmar Krefting (im ZOOM) von der Universitätsmedizin Göttingen (UMG), Dr. Eimo Martens von der Technischen Universität München (TUM), Prof. Peter Heuschmann vom Universitätsklinikum Würzburg (UKW), Prof. Christoph Dieterich vom Universitätsklinikum Heidelberg (UKHD), Prof. Udo Bavendieck von der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) und PD Dr. Sven Zenker vom Universitätsklinikum Bonn (UKB). Bildnachweis: Universitätsklinikum Bonn/Katharina Wislperger

Wissenschaftliche Gesamtkoordination:
Sven Zenker, Bonn

Wissenschaftliche Co-Koordination:
Udo Bavendieck, Hannover
Peter Heuschmann, Würzburg

3 weitere Kernstandorte mit zentralen Aufgaben: Heidelberg, Göttingen, München

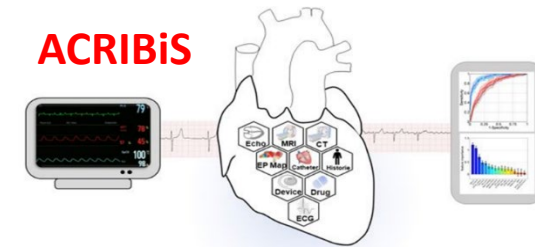
9 Implementierungspartner: Berlin, Dresden, Essen, Freiburg, Kiel, Mainz, Münster, Ulm sowie das Carl-Thiem-Klinikum in Cottbus

2 assoziierte Partner: Bielefeld, Digitale Modellregion Dreiländereck/Siegen

Förderung: ca. 9,3 MEuro durch das BMBF

Kontakt: acribis@ukbonn.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Fragen? Anmerkungen?

