UNIVERSITÄTS KLINIKUM HEIDELBERG

Gesundheits Plattform Rhein-Neckar

HERZ ZENTRUM Universitätsklinikum Heidelberg

Herzmedizin 2.0:

Chancen und Herausforderungen für das neue Herzzentrum des UKHD

Prof. Dr. Norbert Frey

Heidelberg, 18.11.2025

Herzmedizin 2.0

- Relevanz von Herz-/Gefäßerkrankungen

- Digitale Kardiologie

- Perspektive Digitales Herzzentrum HD/Institut „Informatics for Life“

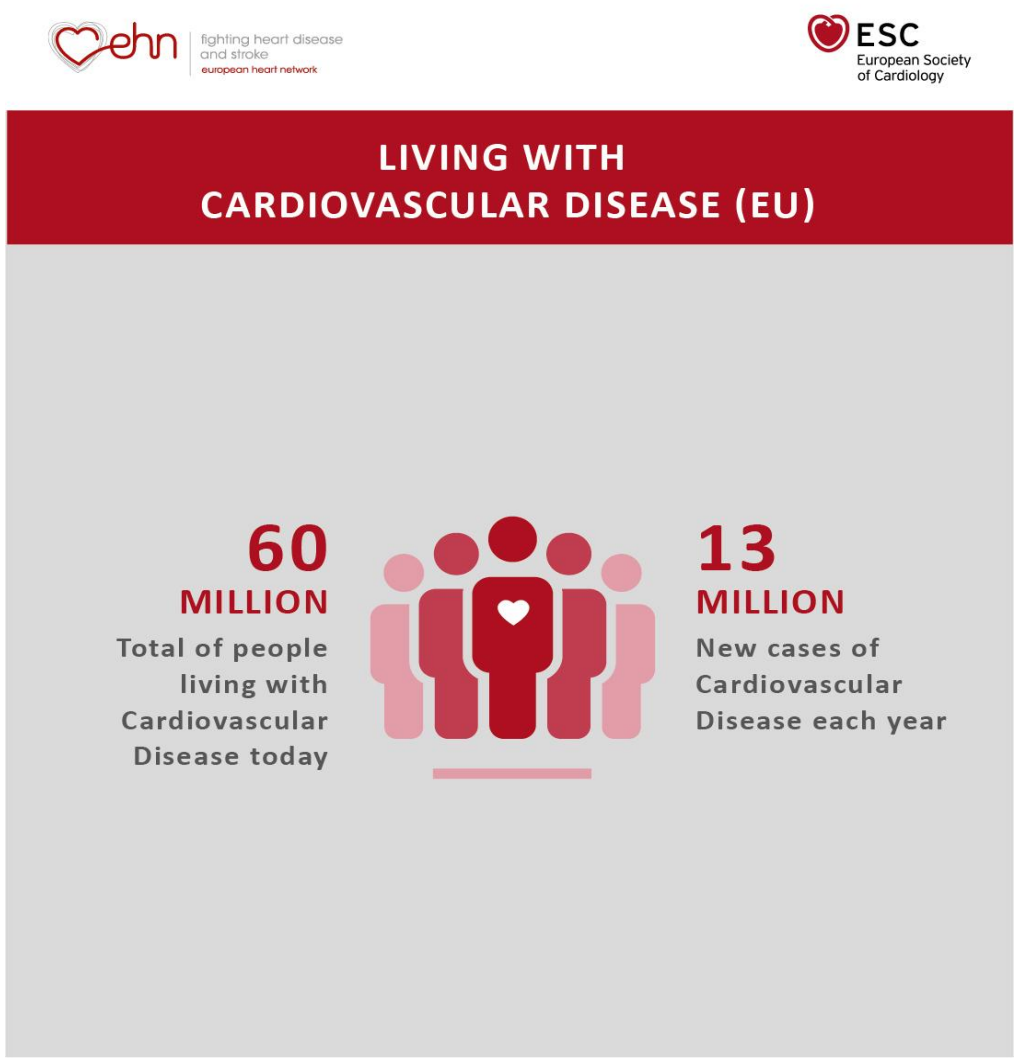
Herzmedizin 2.0

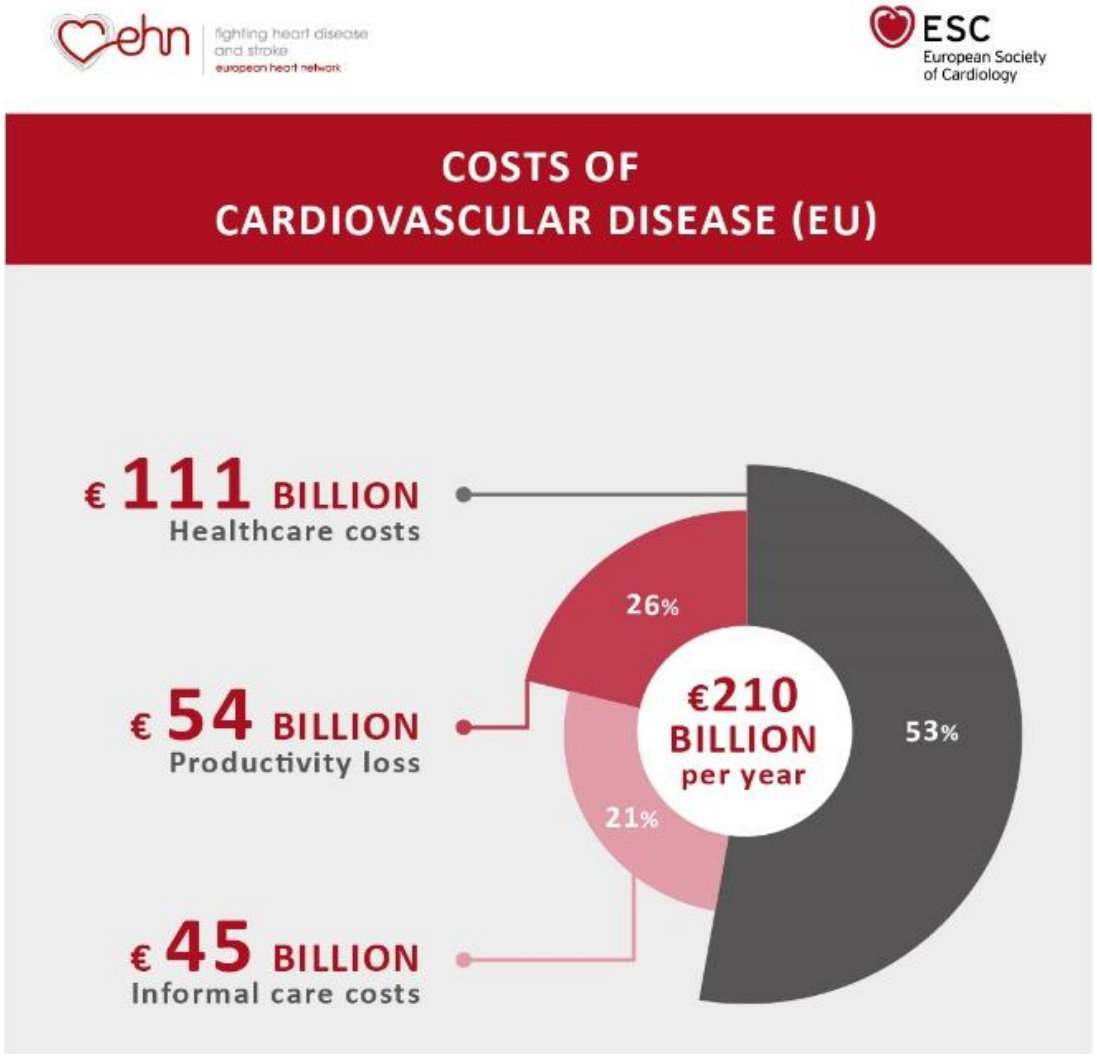
- Relevanz von Herz-/Gefäßerkrankungen

- Digitale Kardiologie

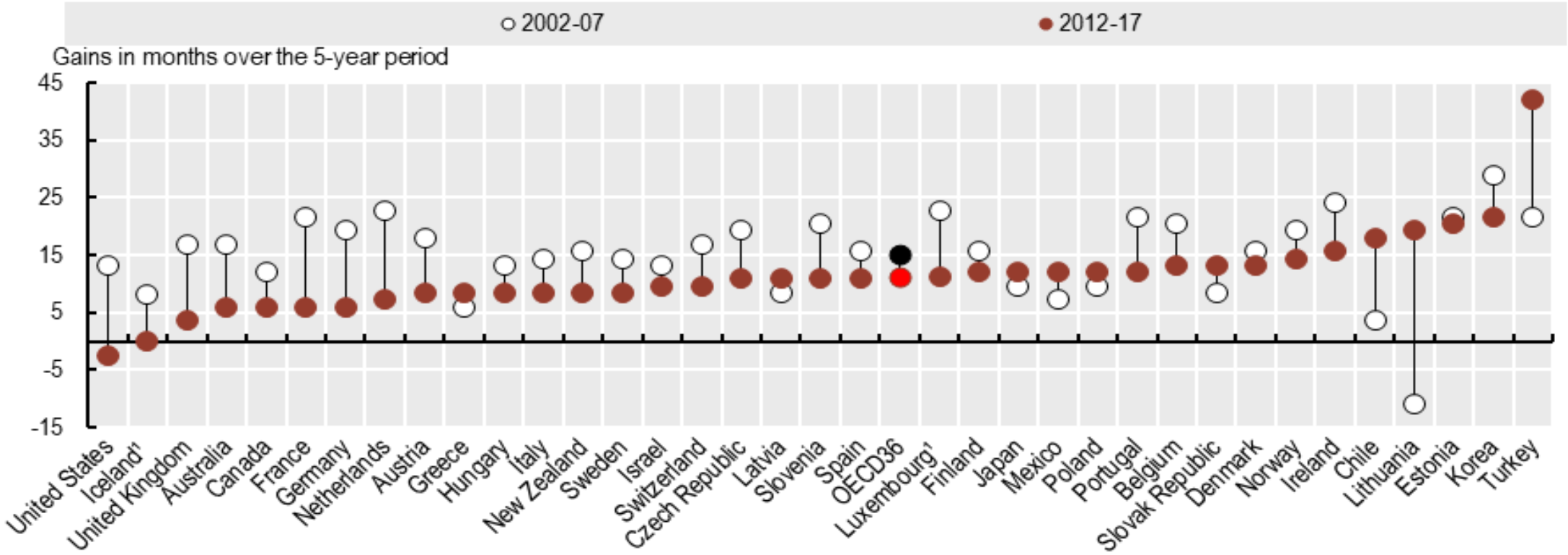
- Perspektive Digitales Herzzentrum HD/Institut „Informatics for Life“

Herz-/Kreislauferkrankungen in Europa





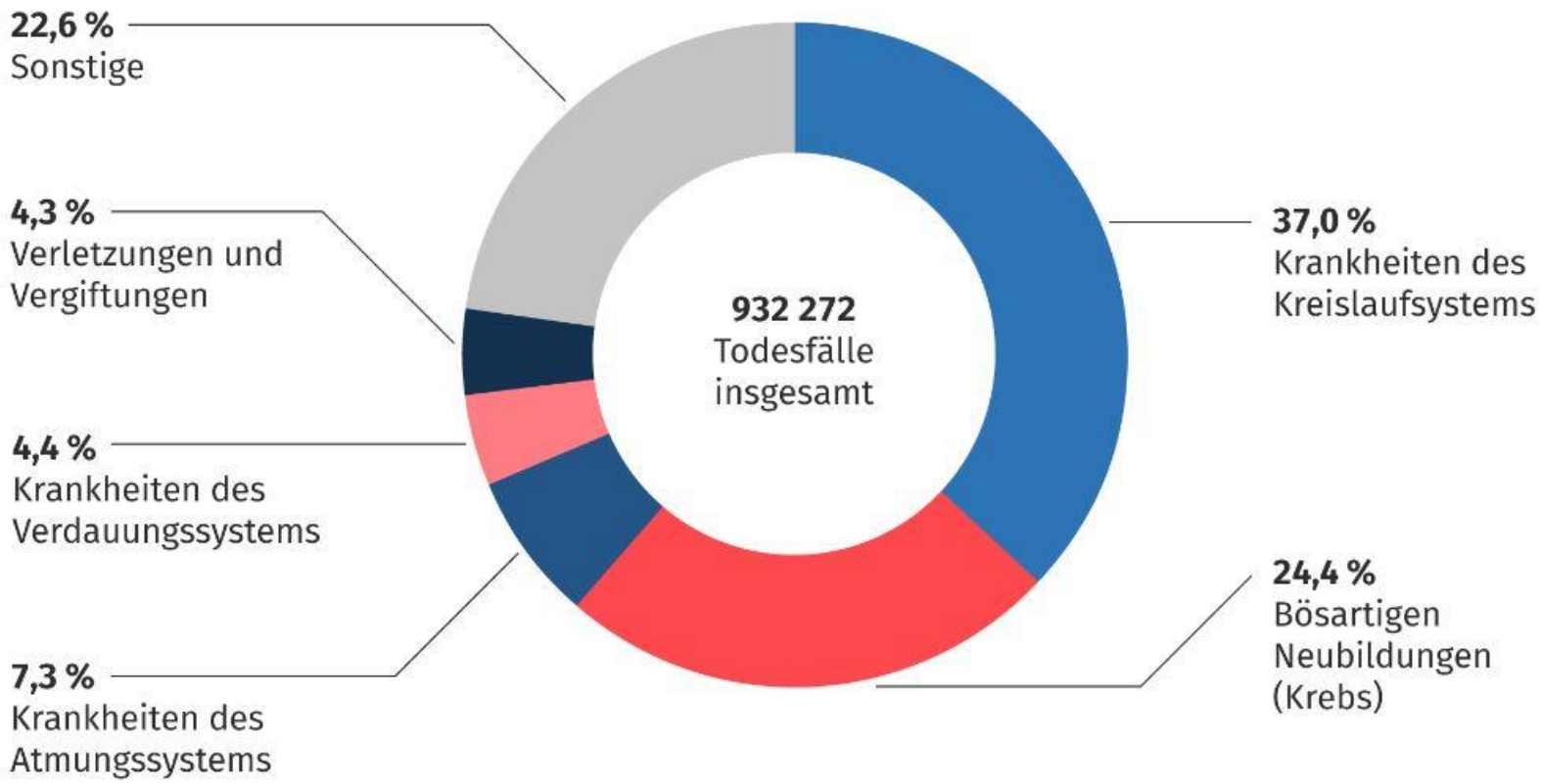
Kardiovaskuläre Erkrankungen und Lebenserwartung der Gesamtbevölkerung



- ❑ Considerable slowdown in life expectancy gains in recent years
- ❑ In 2015 life expectancy fell on average in OECD countries for first time since 1970
- ❑ **The most important cause is slowing improvements in heart disease and stroke**

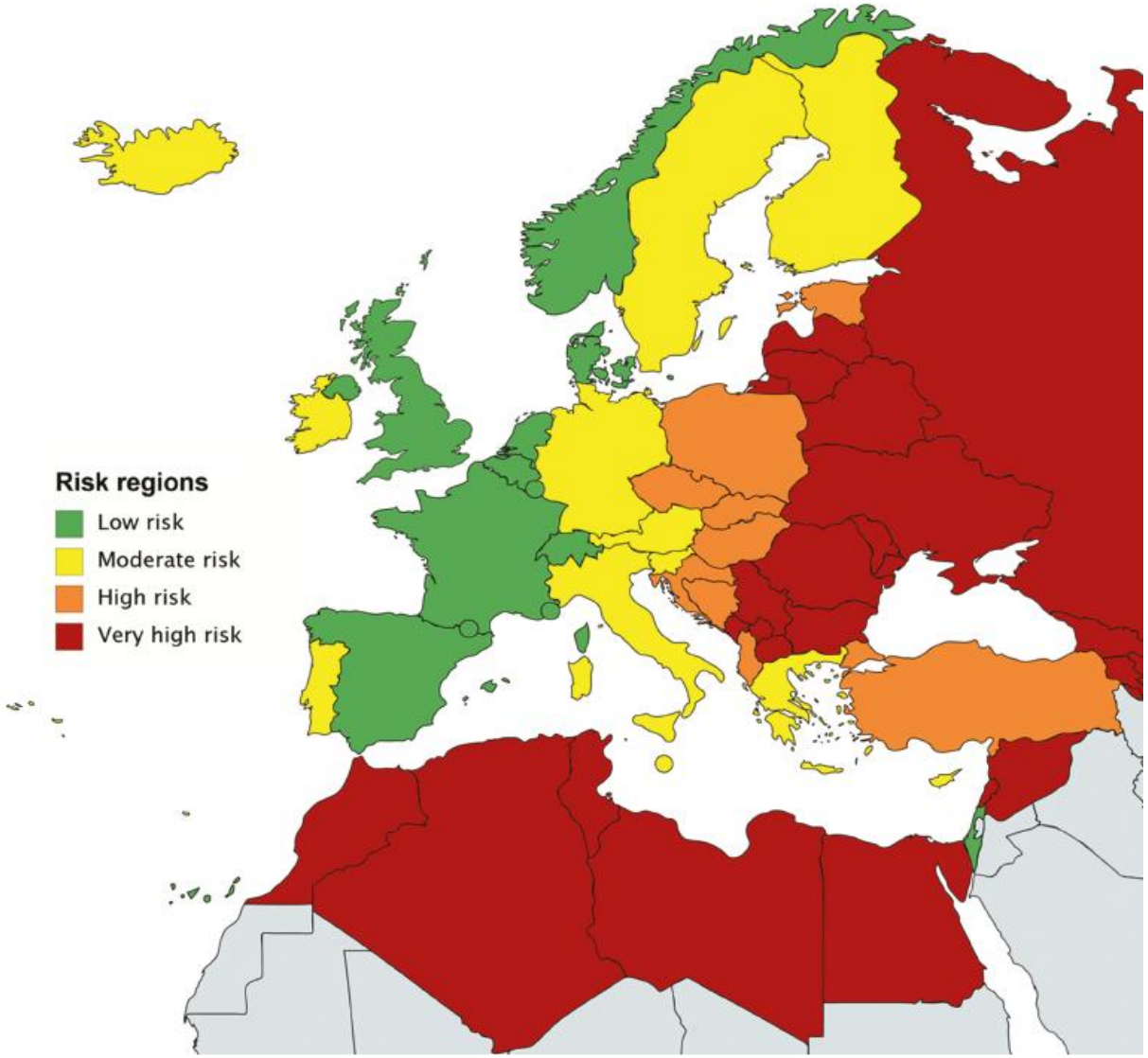
Source: OECD Health at a Glance 2019

Todesursachen in Deutschland

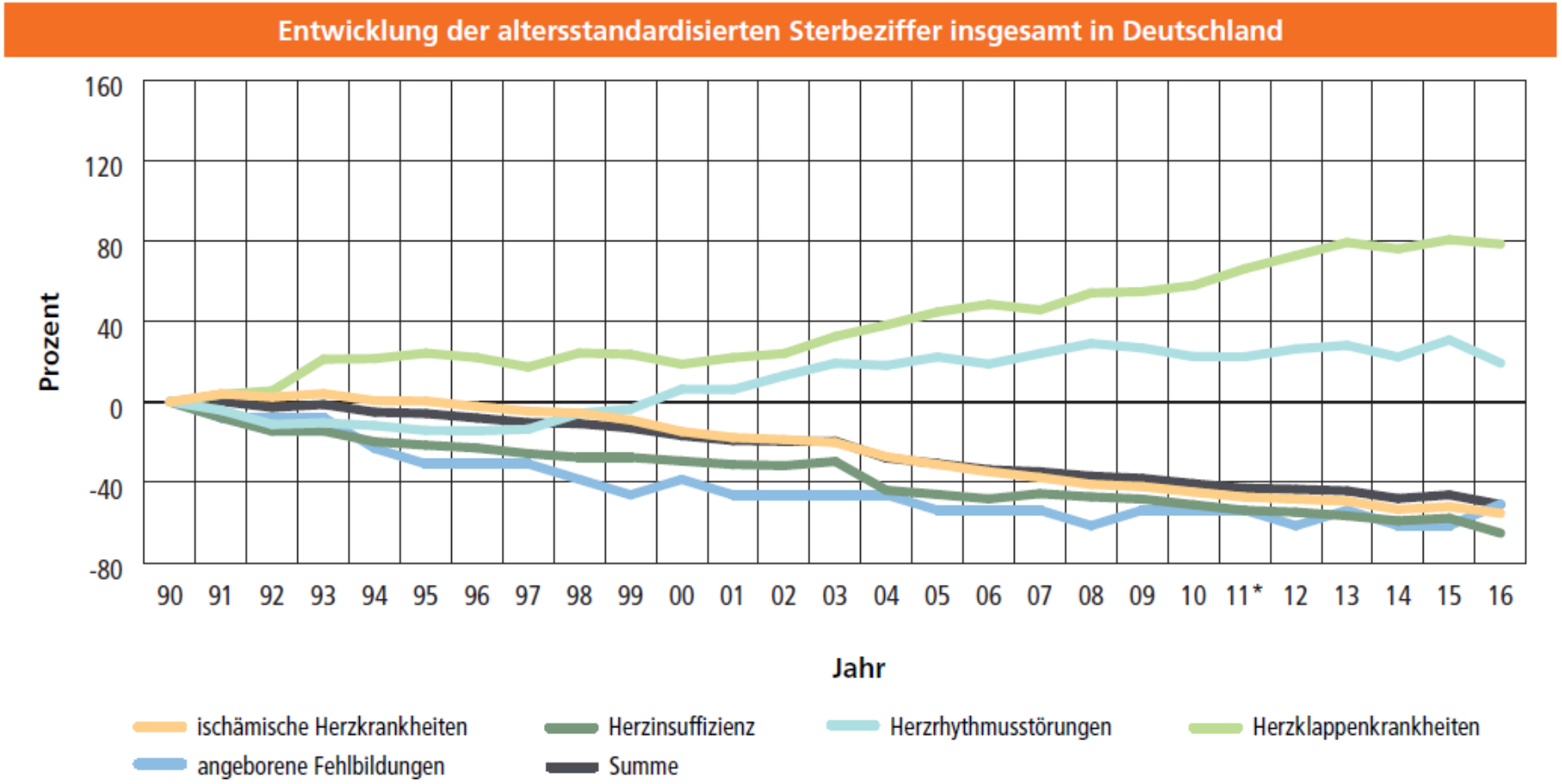


© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2019

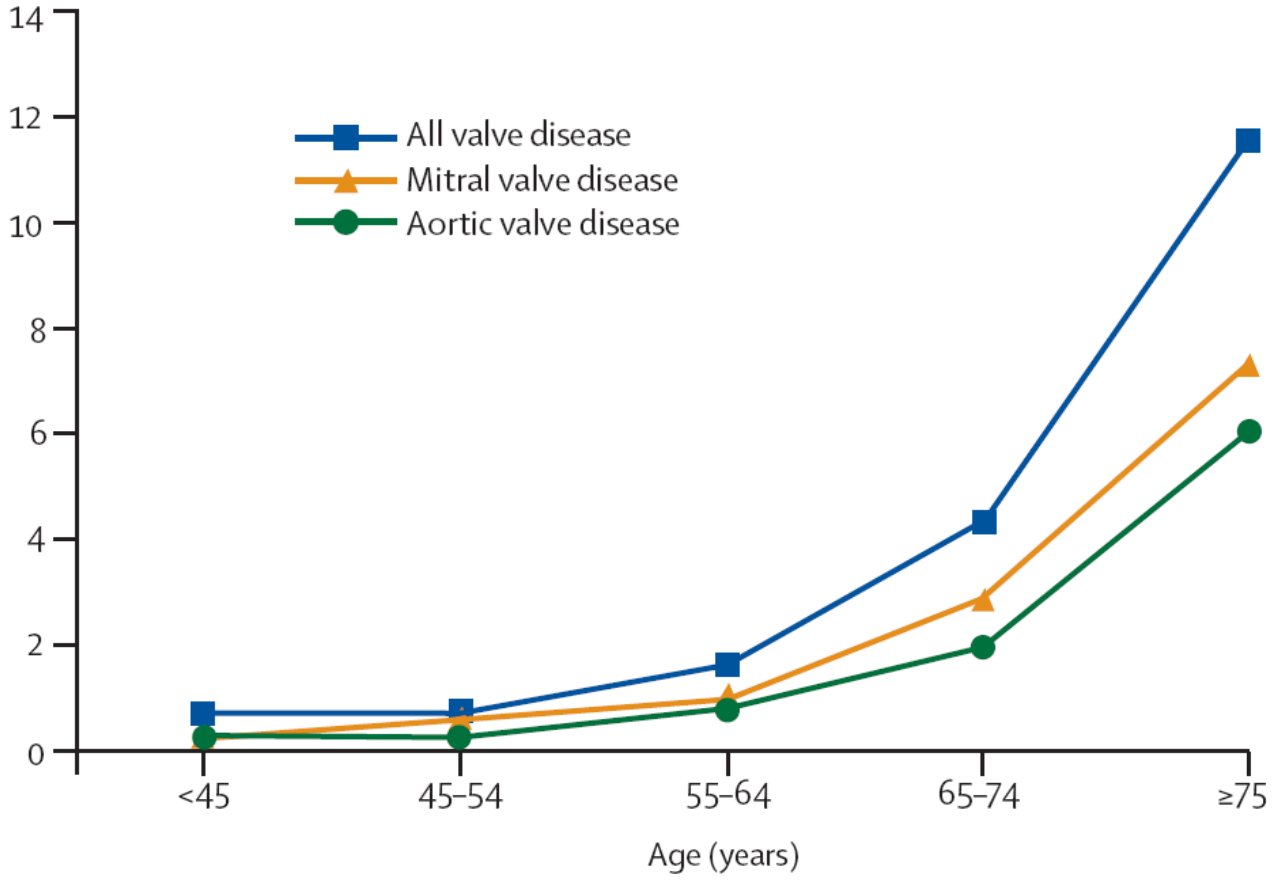
Kardiovaskuläre Sterblichkeit in Europa



Abnahme des Herzinfarktes, Zunahme anderer Herzerkrankungen…

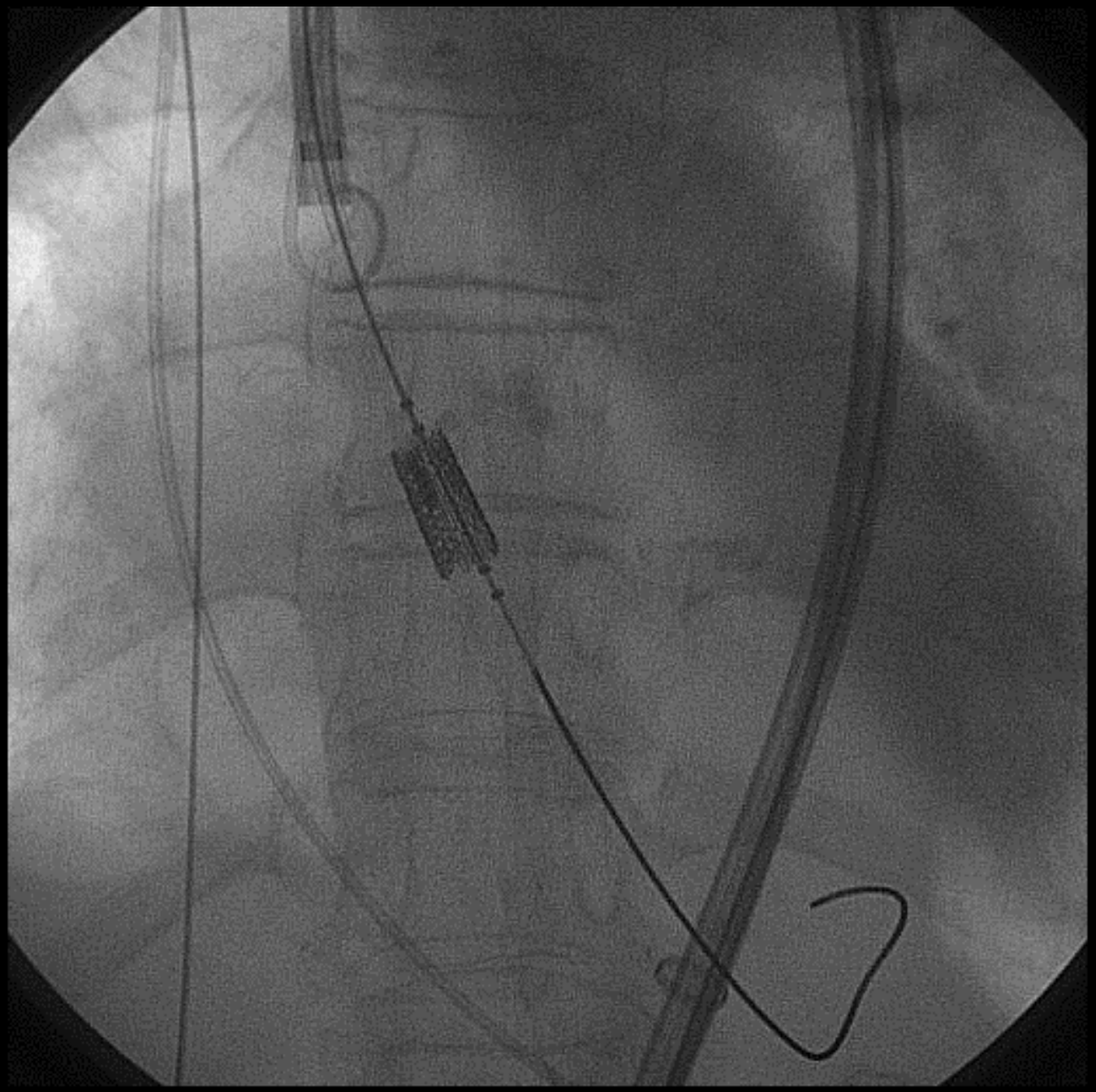


Häufigkeit von Herzklappenerkrankungen



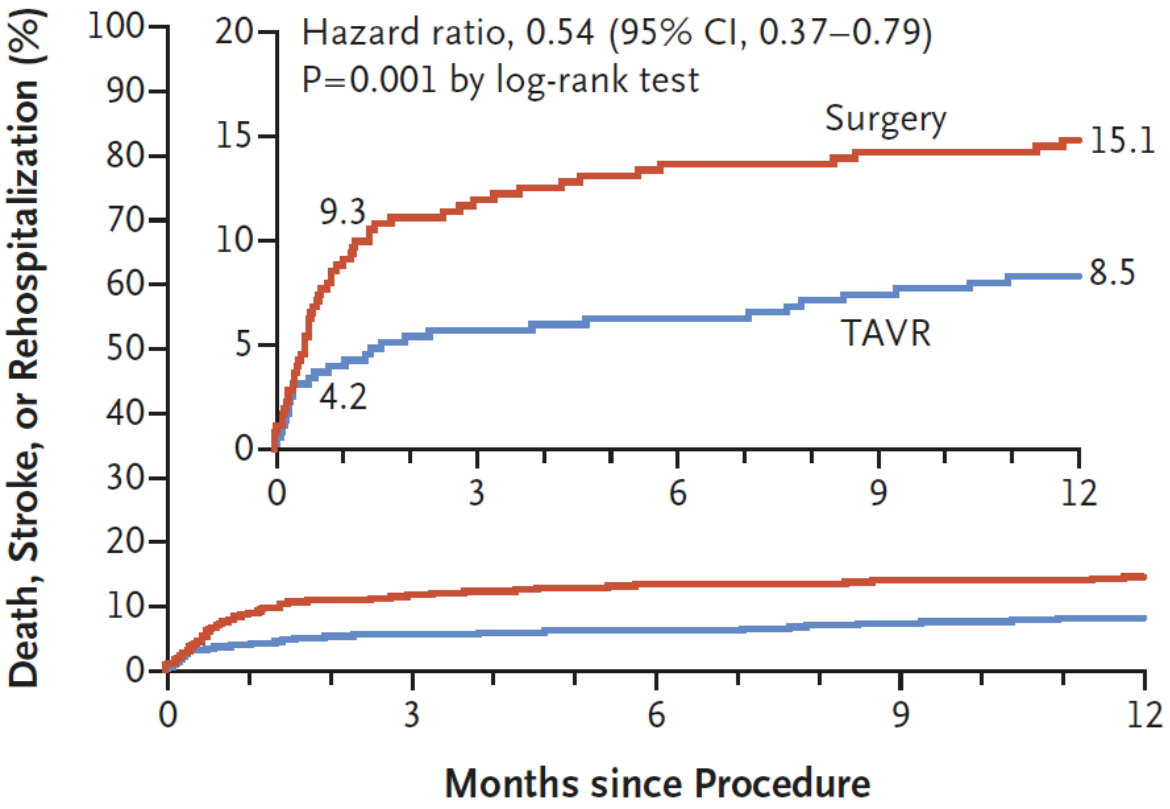
Nkomo et al. (2006)
Lancet 368:1005-11

„TAVI“- Aortenklappe



„TAVI“-Prozedur

TAVI vs. Chirurgie bei „low-risk“ Patienten: Ergebnisse



No. at Risk

Surgery	454	408	390	381	377	374
TAVR	496	475	467	462	456	451

Mack et al. (2019)
NEJM : in press

TAVI vs. Chirurgie bei „low-risk“ Patienten: Ergebnisse

End Point	TAVR (N=496)	Surgery (N=454)	TAVR vs. Surgery (95% CI)†	P Value‡
New-onset atrial fibrillation at 30 days — no./total no. (%)§¶	21/417 (5.0)	145/369 (39.5)	0.10 (0.06 to 0.16)	<0.001
Length of index hospitalization — median no. of days (interquartile range)	3.0 (2.0 to 3.0)	7.0 (6.0 to 8.0)	−4.0 (−4.0 to −3.0)	<0.001
Death from any cause, stroke, or rehospitalization at 1 year — no. (%)§	42 (8.5)	68 (15.1)	0.54 (0.37 to 0.79)	0.001
Death, KCCQ score of <45, or decrease from baseline in KCCQ score of ≥10 points at 30 days — no./total no. (%)‖	19/492 (3.9)	133/435 (30.6)	−26.7 (−31.4 to −22.1)	<0.001
Death or stroke at 30 days — no. (%)§	5 (1.0)	15 (3.3)	0.30 (0.11 to 0.83)	0.01
Stroke at 30 days — no. (%)§	3 (0.6)	11 (2.4)	0.25 (0.07 to 0.88)	0.02

Mack et al. (2019)
NEJM* : *in press

Herzmedizin 2.0

- Relevanz von Herz-/Gefäßerkrankungen

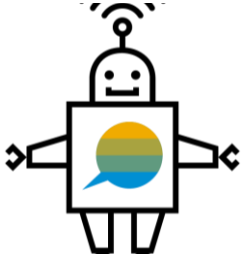
- Digitale Kardiologie

- Perspektive Digitales Herzzentrum HD/Institut „Informatics for Life“

Wichtige Technologietrends in der Medizin

Integrierte medizinische/ persönliche Gesundheitsakten

- Voll integrierte und übertragbare Aufzeichnungen, die mit dem Patienten und nicht mit der Einrichtung verknüpft sind.
- Basis für verbesserte Pflege und Forschung

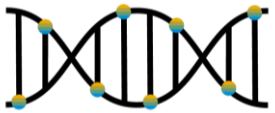


Künstliche Intelligenz (KI)

- Mustererkennung und Vorschlagen von Maßnahmen
- Derzeit häufig genutzt in Bereichen wie Bilderkennung

Wearables/ Telemedizin

- Nicht nur digitale Sprechstunde, sondern auch ein breites Angebot von Dienstleistungen für chronische Erkrankungen, OP Nachsorge, Wellness…

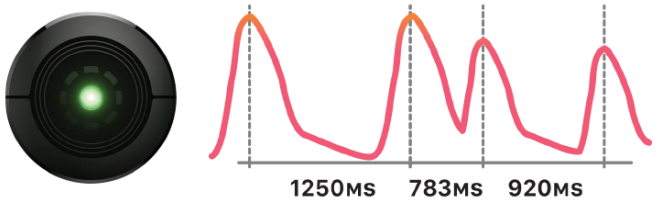


Genomics / personalisierte Medizin

- Immer noch auf wenige Bereiche wie seltene Krankheiten und Krebs beschränkt
- Es wird erwartet, dass gezielte Behandlungen häufiger werden, insbesondere mit Hilfe der KI

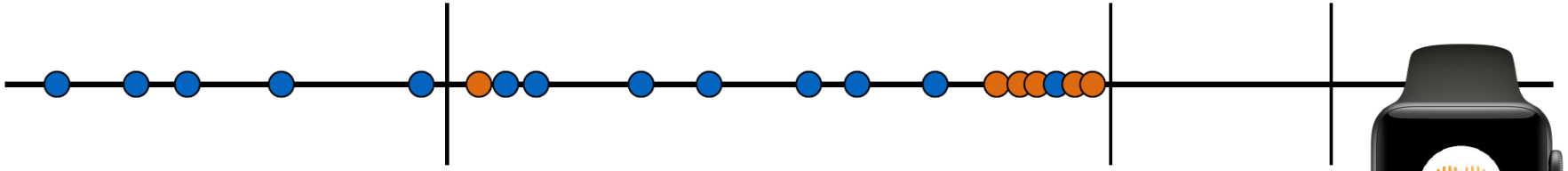
APPLE Heart Study

Irregular Pulse Notification Algorithm



Algorithm results

- Regular pulse
- Suggestive of Afib



Tachogram = Periodic spot measurements

5 confirmations ⇒ notify user

Positive triggers frequent measurements

Not confirmed ⇒ return to usual sampling

The algorithm does not use the watch ECG feature

Turakhia et al.
ACC 2019

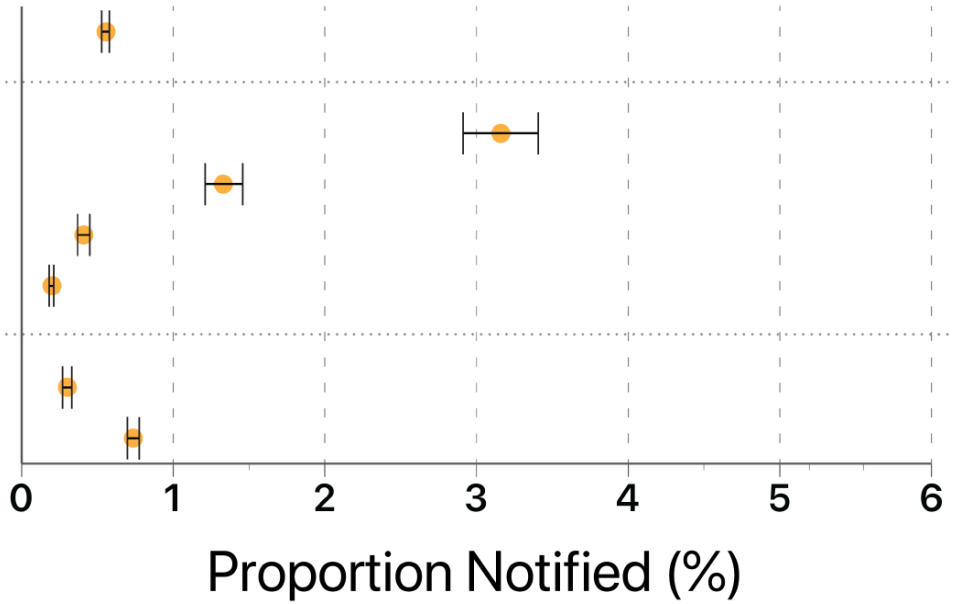
APPLE Heart Study

Initial Irregular Pulse Notifications

Overall Cohort

~ 8 Months Monitoring

Grouping		Notified / Total	%
	Overall	2,161 / 419,297	0.52
Age	≥ 65	775 / 24,626	3.2
	55–64	556 / 42,633	1.3
	40–54	488 / 132,696	0.37
	22–39	341 / 219,179	0.16
Sex	Female	461 / 177,087	0.26
	Male	1,672 / 238,700	0.70

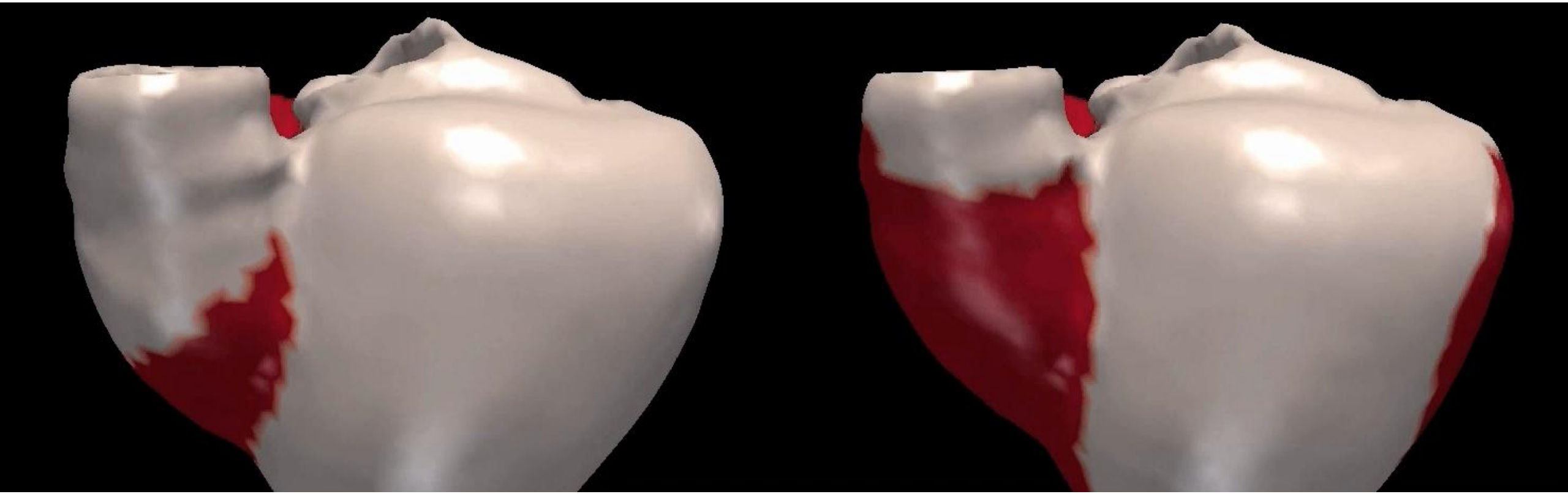


Turakhia et al.
ACC 2019

Therapieentscheidungen durch Simulation: Herzschrittmacher

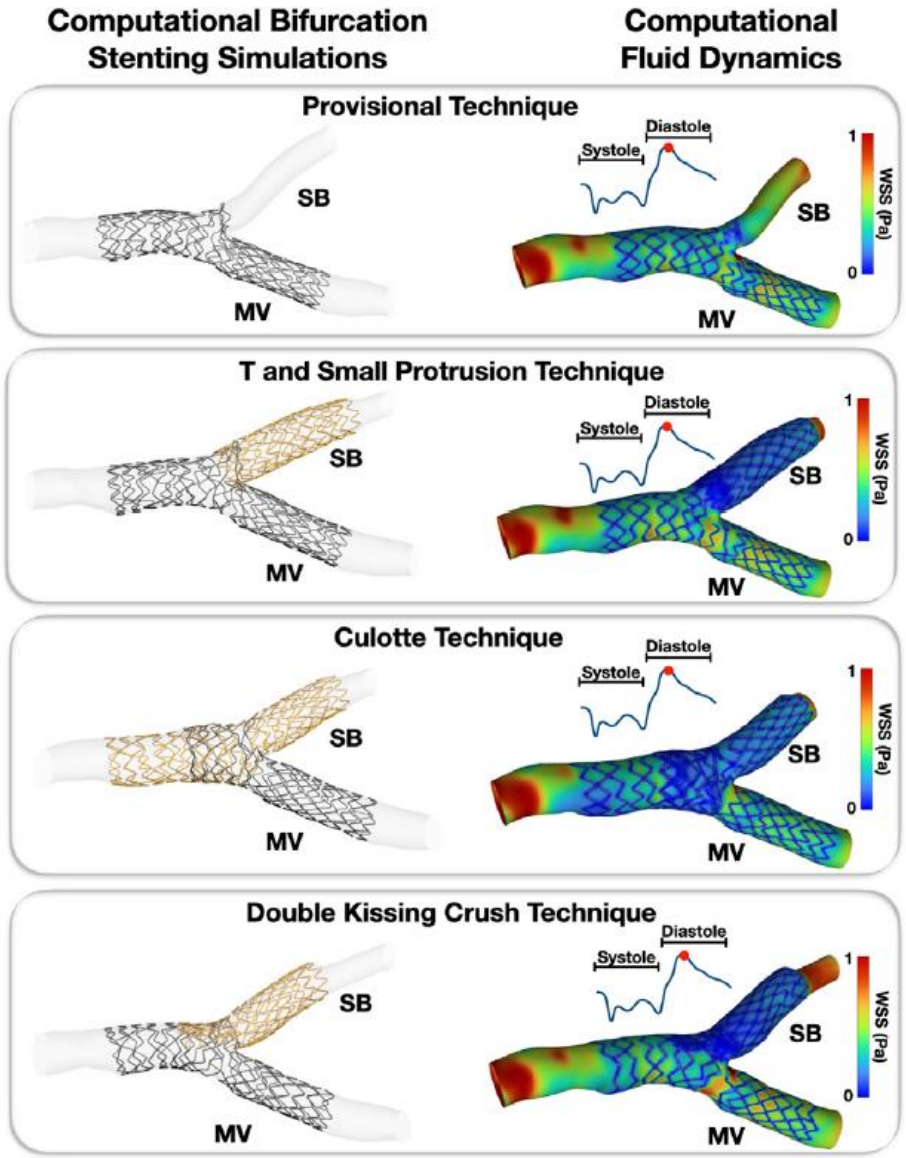
Dys-Synchronie (LSB)

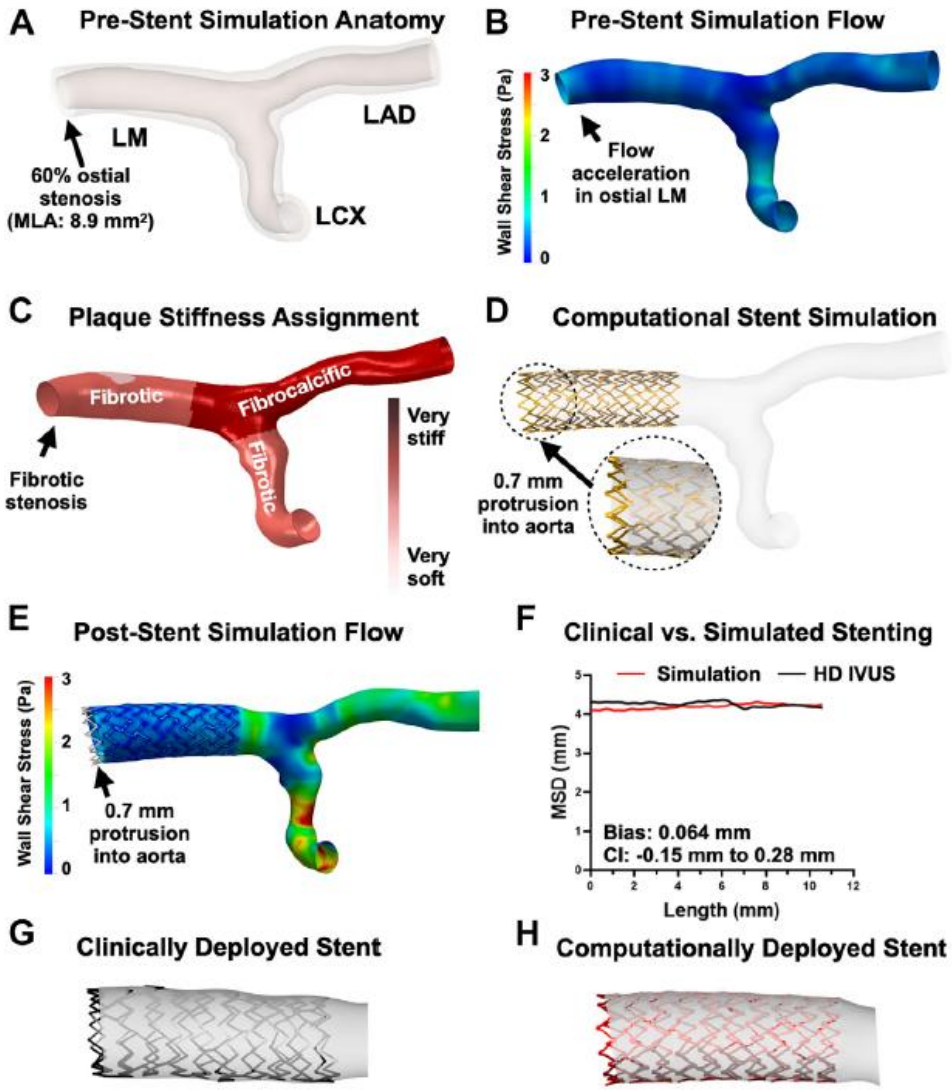
Re-Synchronisation (CRT-P-Schrittmacher)



Courtesy T. Mansi et al., Siemens Healtheneers & Meder et al., University Heidelberg

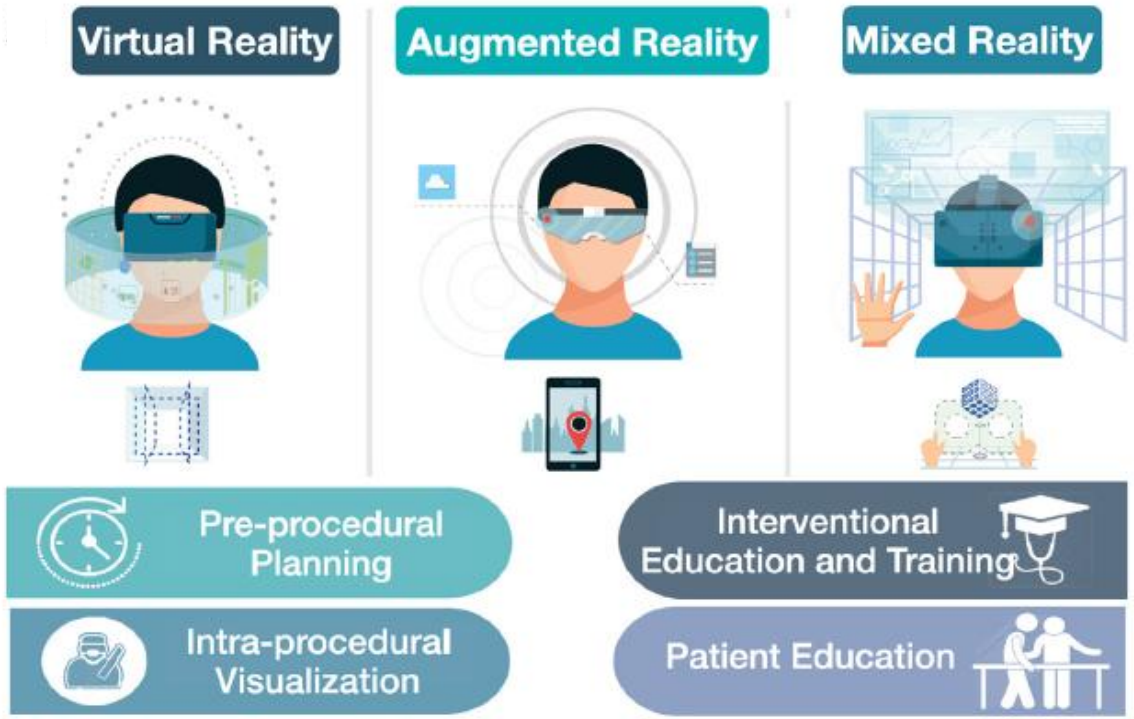
AI-assistierte Koronarinterventionen – Simulation

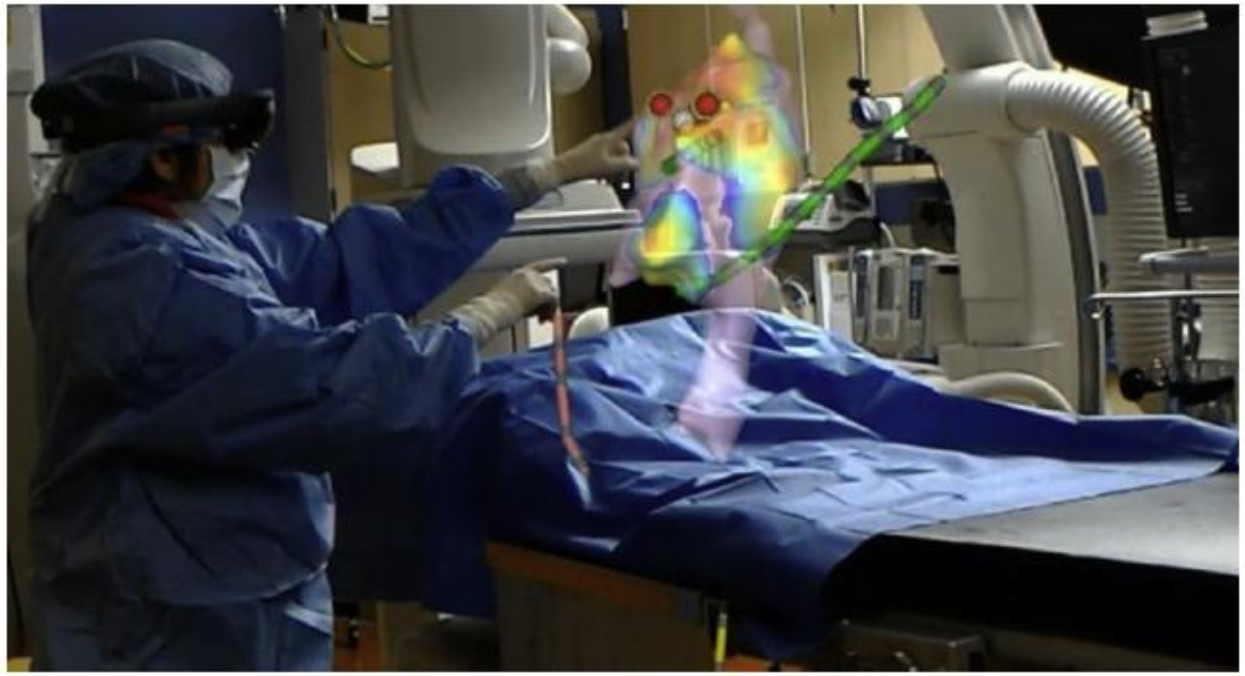




Samant-S et al. (2023)
JACC Interv:16:2479-97

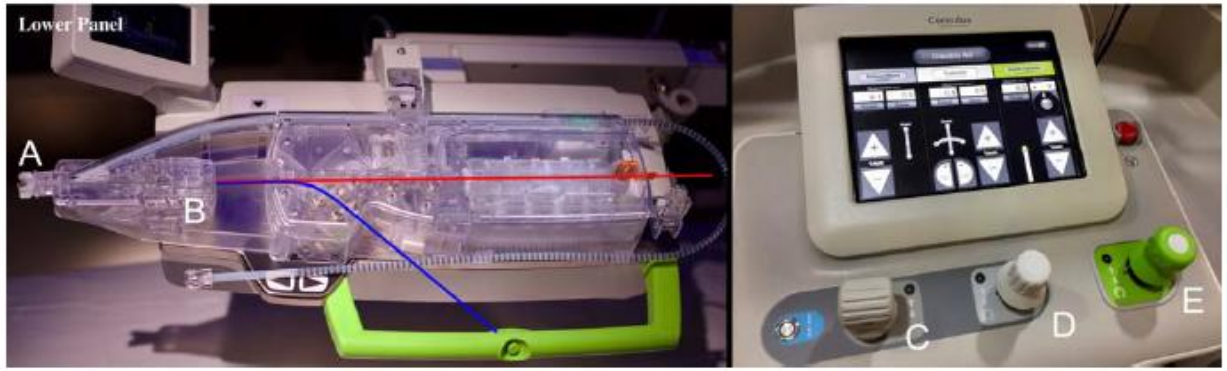
VR/AR-assistierte Koronarinterventionen

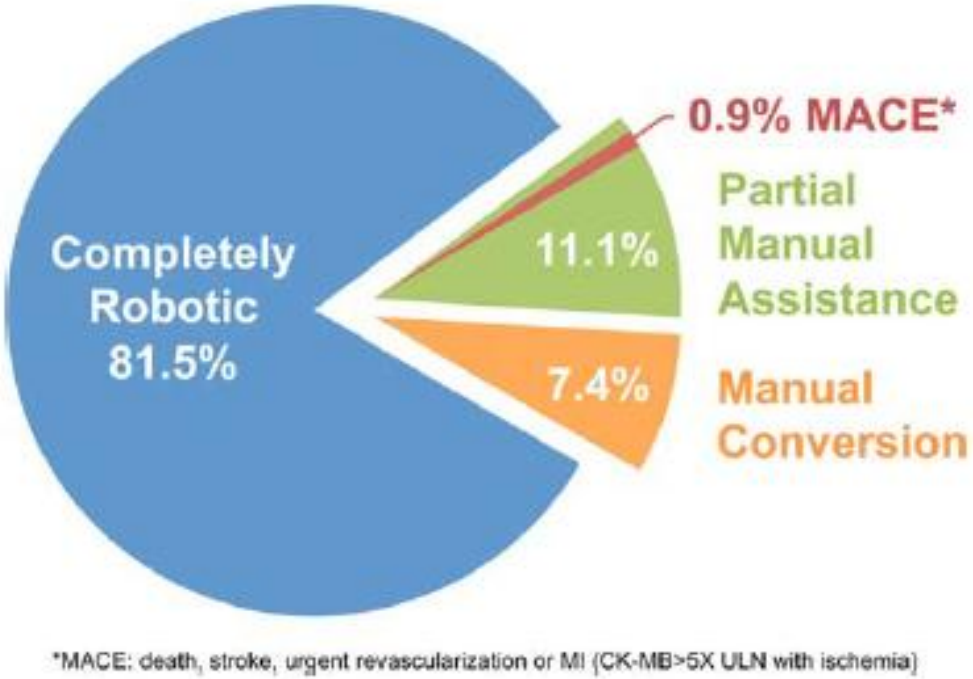




Samant-S et al. (2023)
JACC Interv:16:2479-97

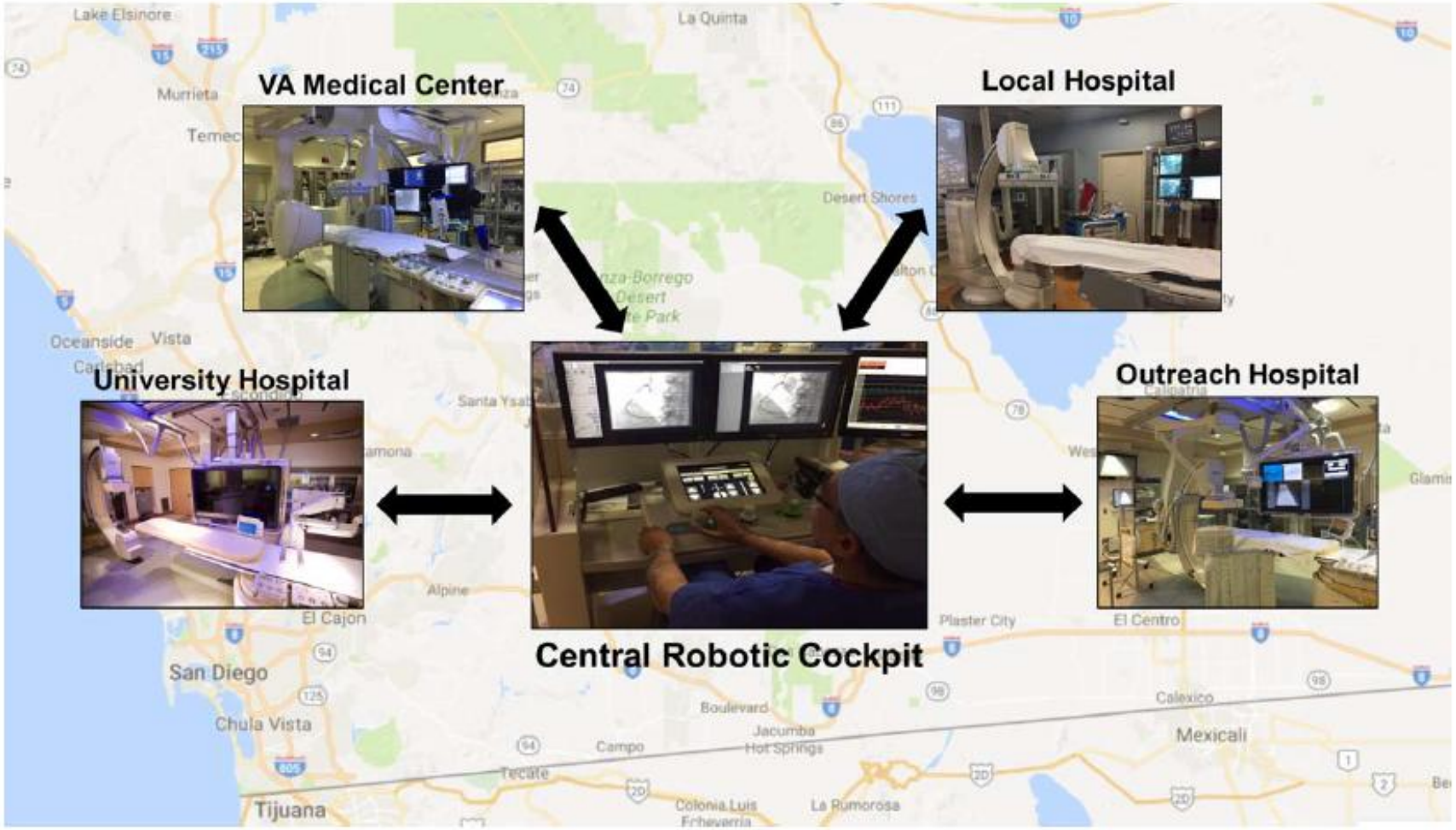
Roboter-gestützter Herzkatheter





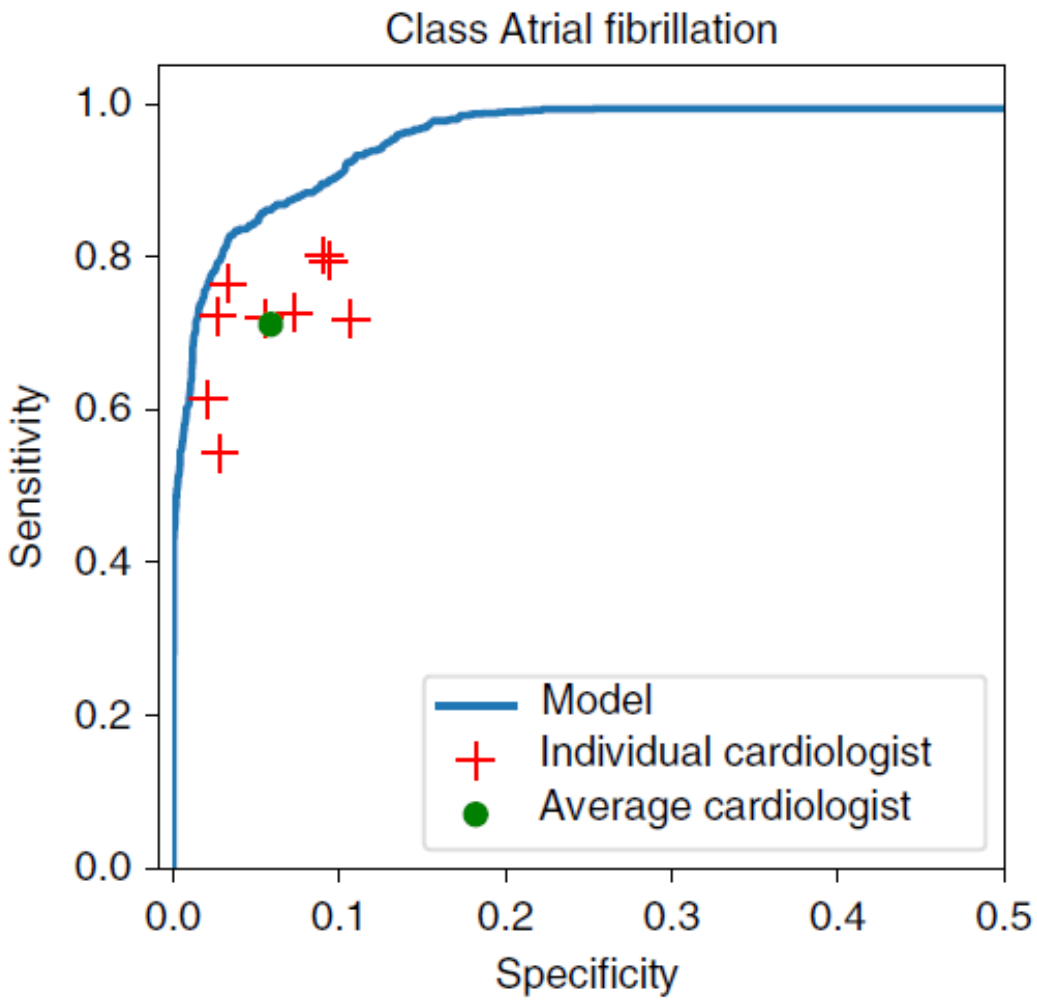
Mahmud-E et al. (2017)
Cath Cardiovasc Interv 90:956-62

Remote-/Robotics-based PCI: „Tele-Stenting“



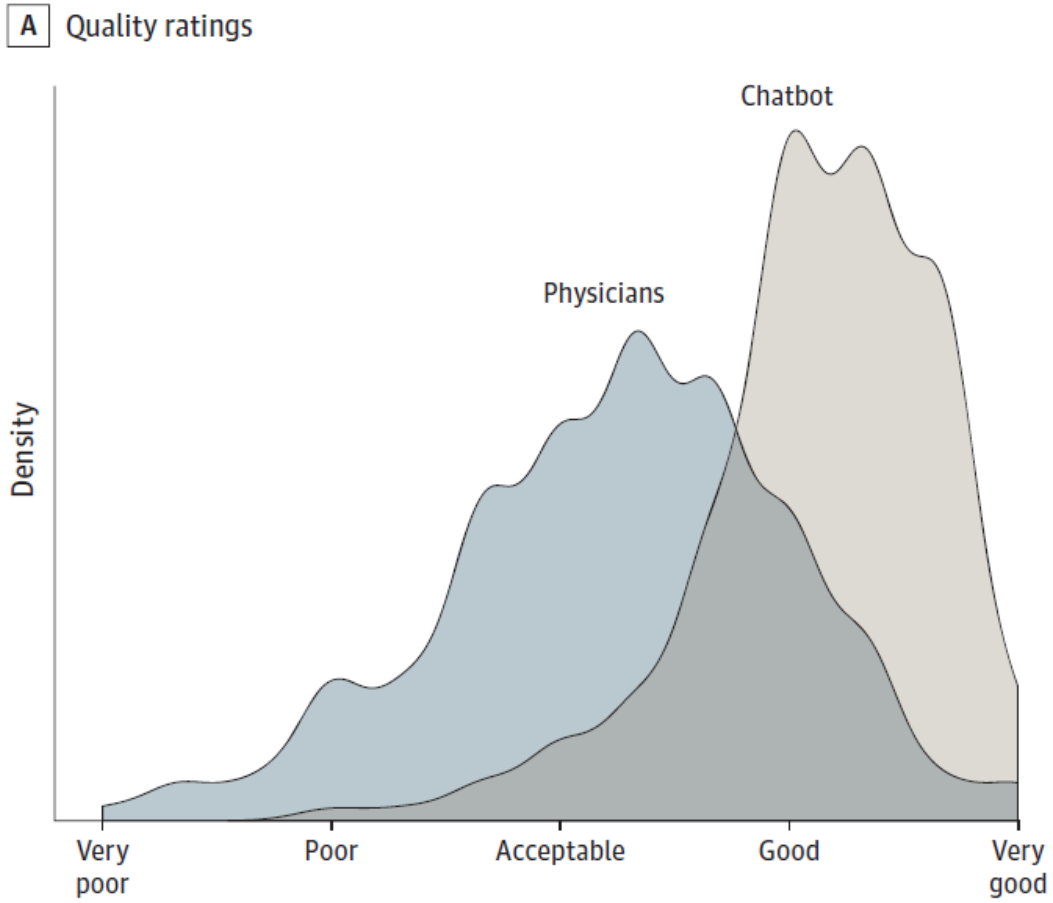
Mahmud-E et al. (2017)
Cath Cardiovasc Interv 90:956-62

EKG-Interpretation: Künstliche Intelligenz vs. Kardiologe…



Hannun et al. (2019)
Nat Med 25:65-69

Antworten auf Patientenfragen („AskDoc“): Künstliche Intelligenz vs. Ärzte



Ayers-JW et al. (2023)
JAAM Int Med 183:589-96

Herzmedizin 2.0

- Relevanz von Herz-/Gefäßerkrankungen

- Digitale Kardiologie

- Perspektive Digitales Herzzentrum HD/Institut „Informatics for Life“

Innere Medizin III,
Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie

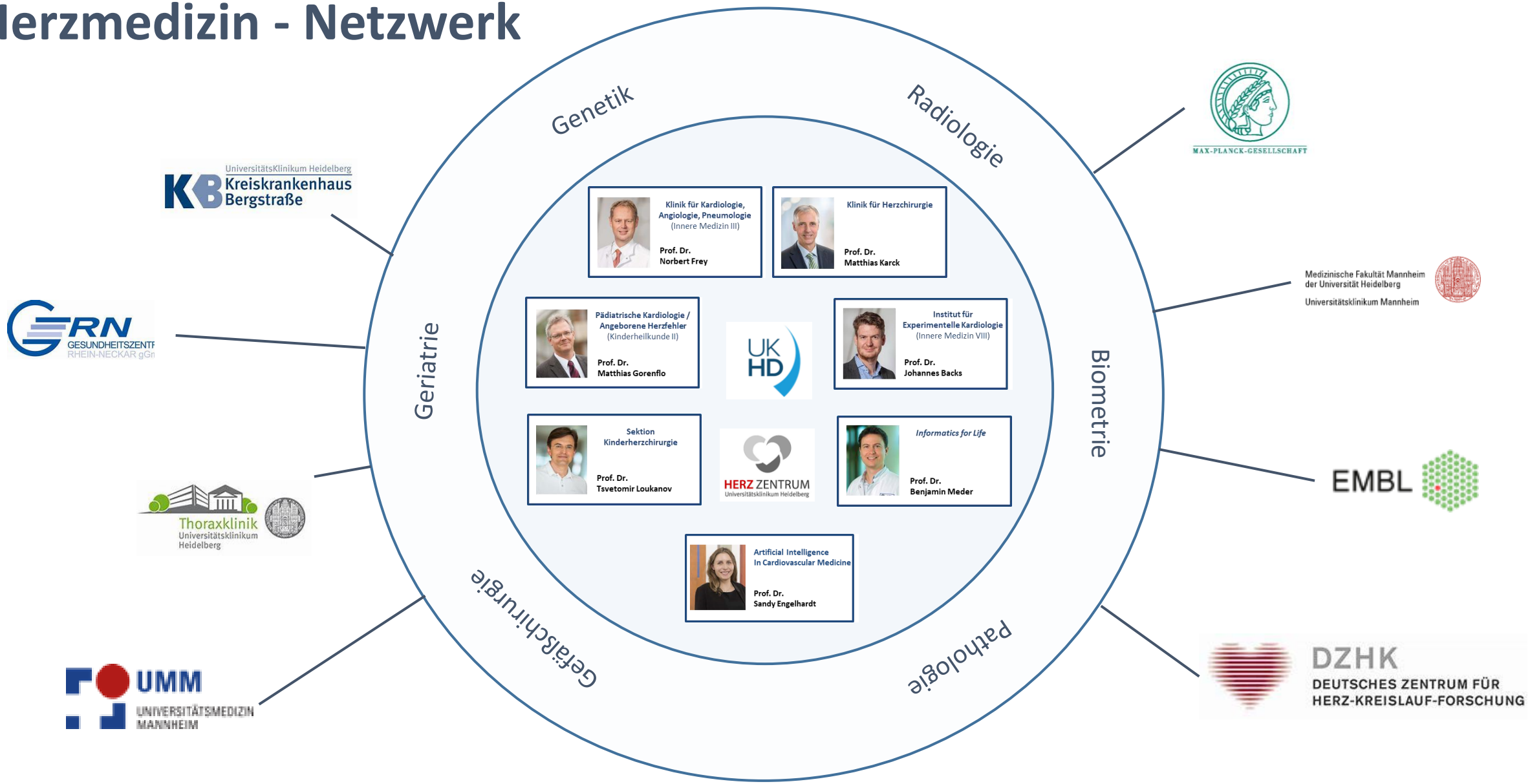
Klinik für Herzchirurgie

HERZ ZENTRUM
Universitätsklinikum Heidelberg

Institut für Physiologie und Pathophysiologie/
Herz-und Kreislaufphysiologie

Klinik für pädiatrische Kardiologie/
angeborene Herzfehler

Herzmedizin - Netzwerk



Herzzentrum Heidelberg

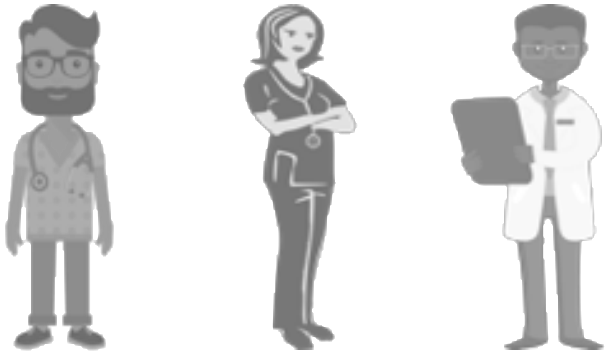
Herzzentrum Heidelberg

260 BEDS

16,000 IN-PATIENTS /Y

15 SPECIALIZED OUT-PATIENT UNITS

75,000 OUT-PATIENT CONTACTS /Y



180 DOCTORS

300 NURSES+

150+ SCIENTISTS

14 CATHLABS & OPERATION ROOMS

3+2 CMRI, CT

2 CV BIOBANKS

6 SEQUENCING MACHINES

20 PETABYTE DATA STORAGE

7,000 CATH/Y

4,000 CMRI/Y

24,000 ECHO/Y

1,800 TERA-BASES/Y

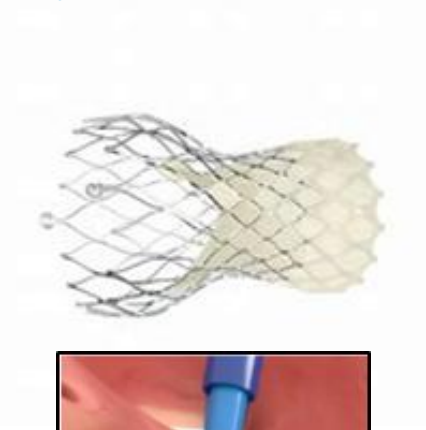
Informatics for Life Forschungsinstitut

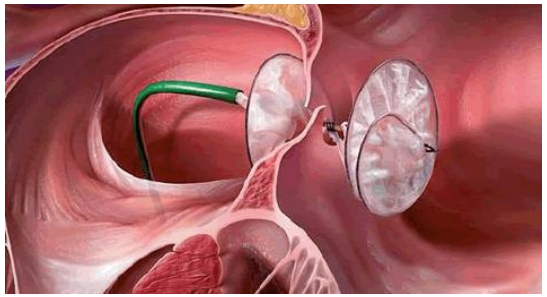
HERZ ZENTRUM
Universitätsklinikum Heidelberg

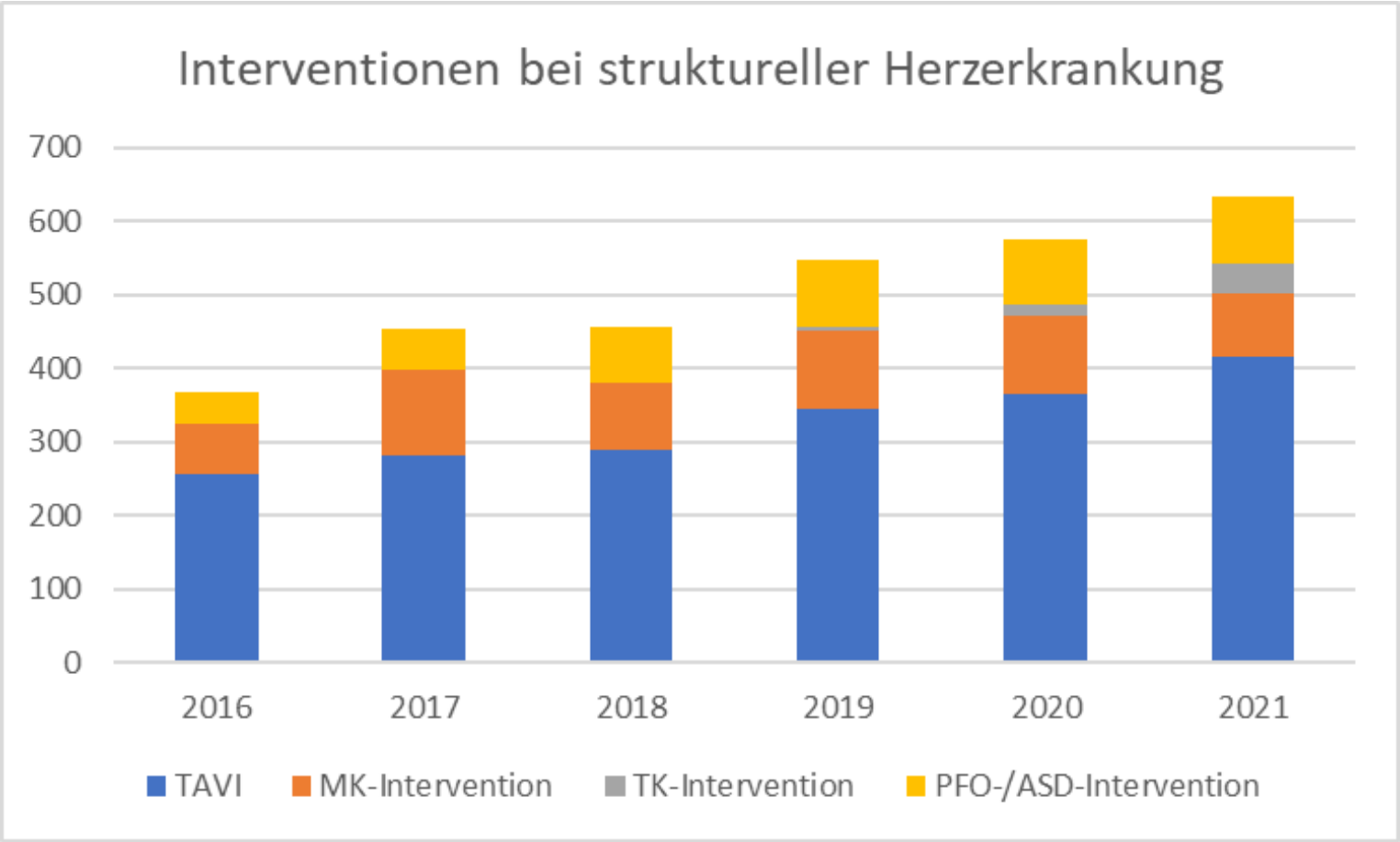
Spitzenforschung,
exzellente Krankenversorgung
und innovative Lehre

Company on Campus Innovationspartnerschaft

Interventionen bei strukturellen Herzerkrankungen







Qualität der Versorgung

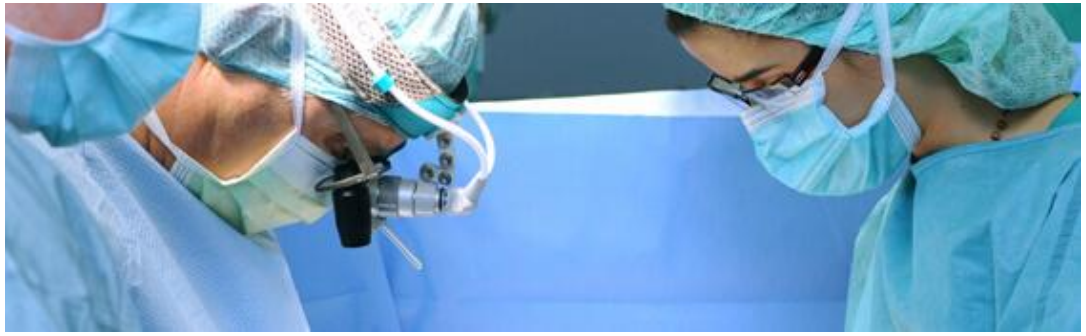
KCHK-AK-K Kathetergestützt isolierte Aortenklappeneingriffe

		Beschreibung	Referenz *Ziel*	Ergebnis 2021	Ergebnis 2020
	QI 1	Intraprozedurale Komplikationen	≤ 4,64% *≤ 2,02%*	1,13% 2/177	2,40% 4/167
	TKez 2a	Sterblichkeit im Krankenhaus nach elektiver/dringlicher Operation	- *≤ 2,34%*	1,14% 2/176	1,80% 3/167
	KKez 2b	Beobachtete Anzahl an Todesfällen	≤ 8,06% *≤ 2,51%*	1,69% 3/177	1,80% 3/167
	QI 2c	Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Anzahl (O / E) an Todesfällen	≤ 2,87 *≤ 0,97*	0,60	0,61
	AK 1	Ungewöhnlich hohes Risikoprofil	≤ 3,89%	2,81% 5/177	2,96% 5/167

Herztransplantationen

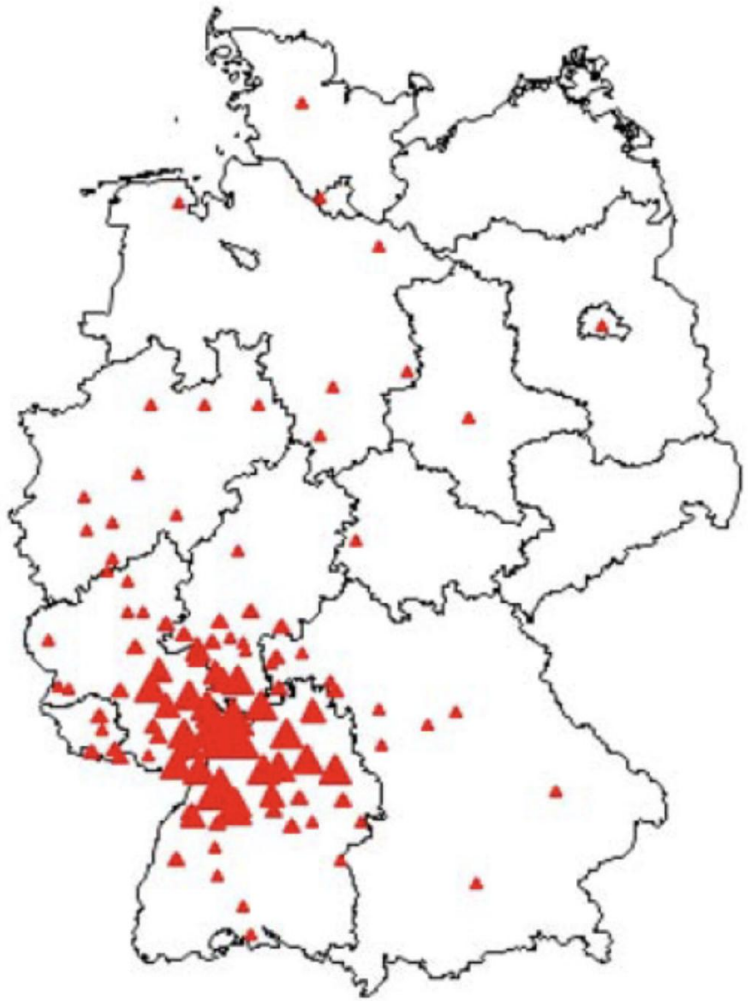
Heidelberg ist eines von wenigen Zentren mit

über 20 Transplantationen pro Jahr



Chirurgie angeborener Herzfehler

- bundesweites Kompetenznetz Angeborene Herzfehler
- Gesamtes Spektrum der Therapie angeborener Fehlbildungen des Herzens und der Gefäße
- Überregionales Zuweisernetzwerk
  - Bundesweites Einzugsgebiet
  - 2-3 % Internationale Patienten (UAE, Qatar, Europa)



Kompetenznetz Angeborene Herzfehler

REGISTER ANGEBORENE HERZFEHLER

UK HD

THE WORLD'S

BEST SPECIALIZED HOSPITALS

2024

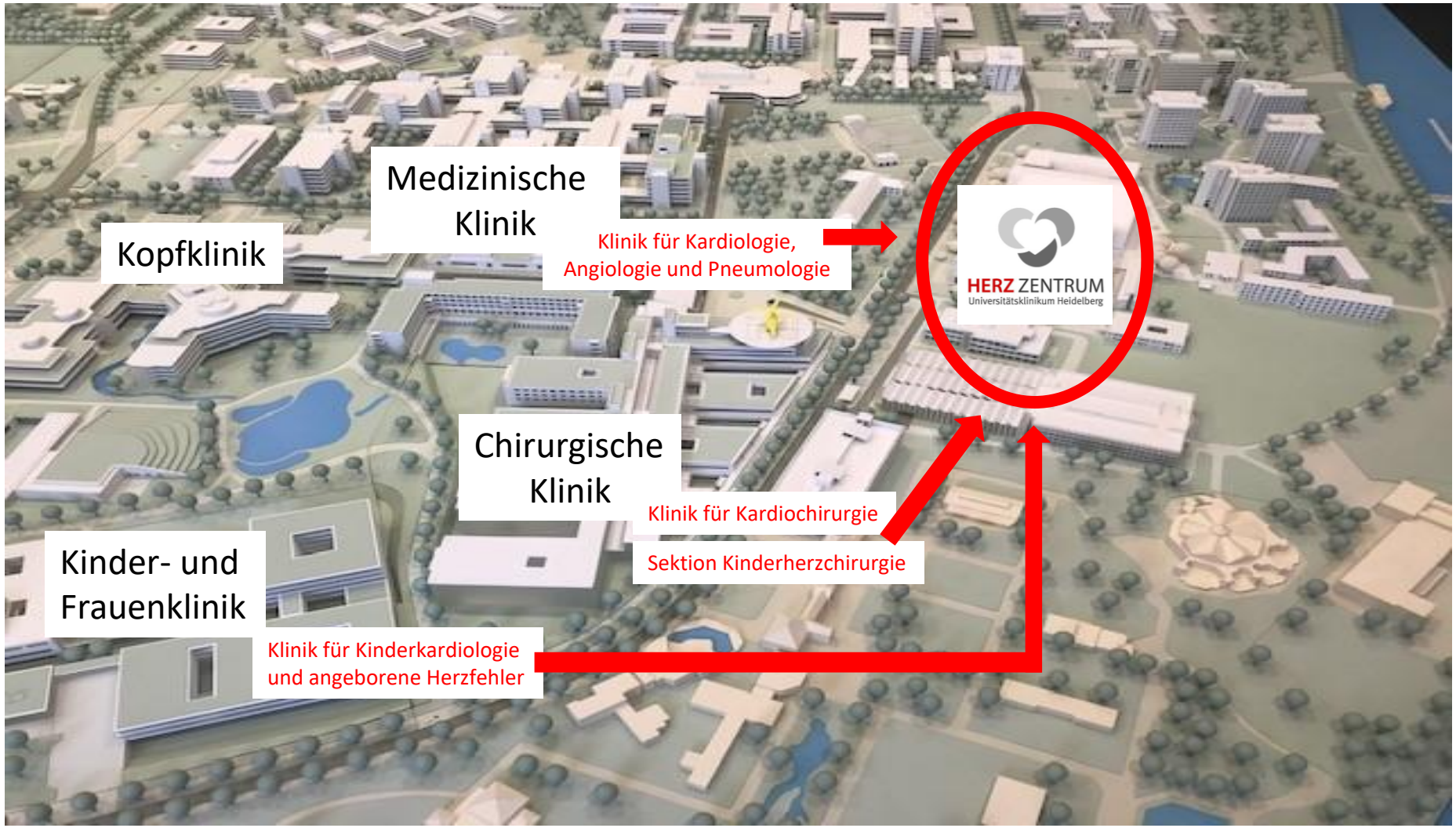
BY NEWSWEEK

Rank	Medical Field	Hospital	City	Country
1	Cardiology	Mayo Clinic - Rochester	Rochester, MN	United States
2	Cardiology	Cleveland Clinic / Sydell and Arnold Miller Family Heart, Vascular & Thoracic Institute	Cleveland, OH	United States
3	Cardiology	The Johns Hopkins Hospital	Baltimore, MD	United States
4	Cardiology	The Mount Sinai Hospital	New York, NY	United States
5	Cardiology	Massachusetts General Hospital / Corrigan Minehan Heart Center	Boston, MA	United States
6	Cardiology	Charité - Universitätsmedizin Berlin	Berlin	Germany
7	Cardiology	Brigham and Women's Hospital	Boston, MA	United States
8	Cardiology	AP-HP - Hôpital Universitaire Pitié Salpêtrière	Paris	France
9	Cardiology	Royal Brompton Hospital	London	United Kingdom
10	Cardiology	New York-Presbyterian Hospital-Columbia and Cornell	New York, NY	United States
11	Cardiology	Cedars-Sinai Medical Center / Smidt Heart Institute at Cedars-Sinai	Los Angeles, CA	United States
12	Cardiology	Universitätsklinikum Heidelberg	Heidelberg	Germany
13	Cardiology	Hospital Universitario La Paz	Madrid	Spain
14	Cardiology	National Cerebral and Cardiovascular Center	Suita	Japan
15	Cardiology	Hospital of the University of Pennsylvania - Penn Presbyterian	Philadelphia, PA	United States
16	Cardiology	Duke University Hospital	Durham, NC	United States
17	Cardiology	NYU Langone Hospitals	New York, NY	United States

Wieso brauchen wir das Herzzentrum?

UNIVERSITÄTS
KLINIKUM
HEIDELBERG

Digitales Herzzentrum Heidelberg - Bündelung der Kräfte

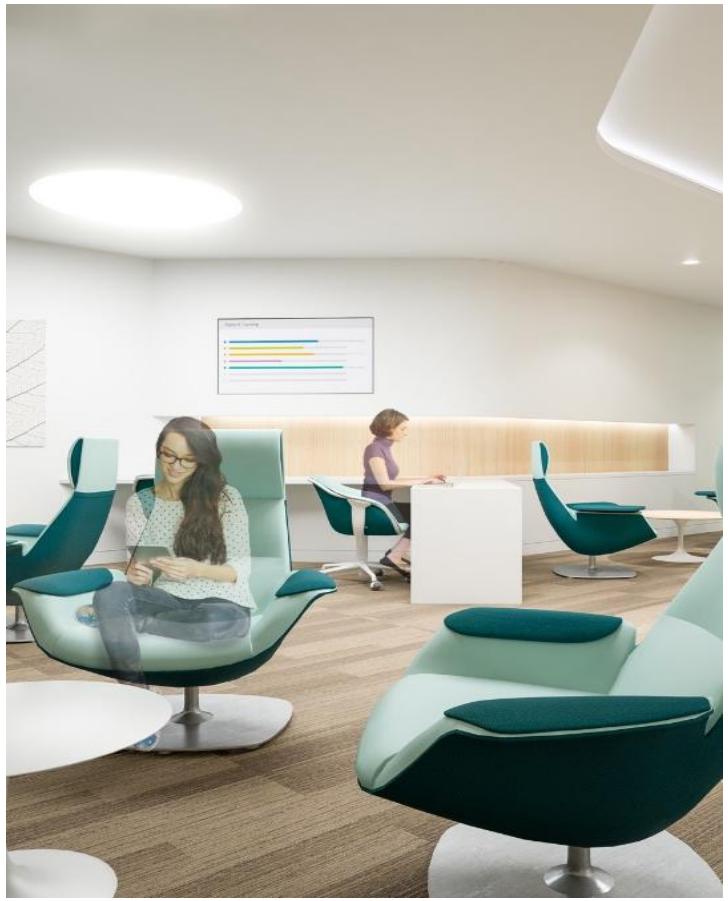


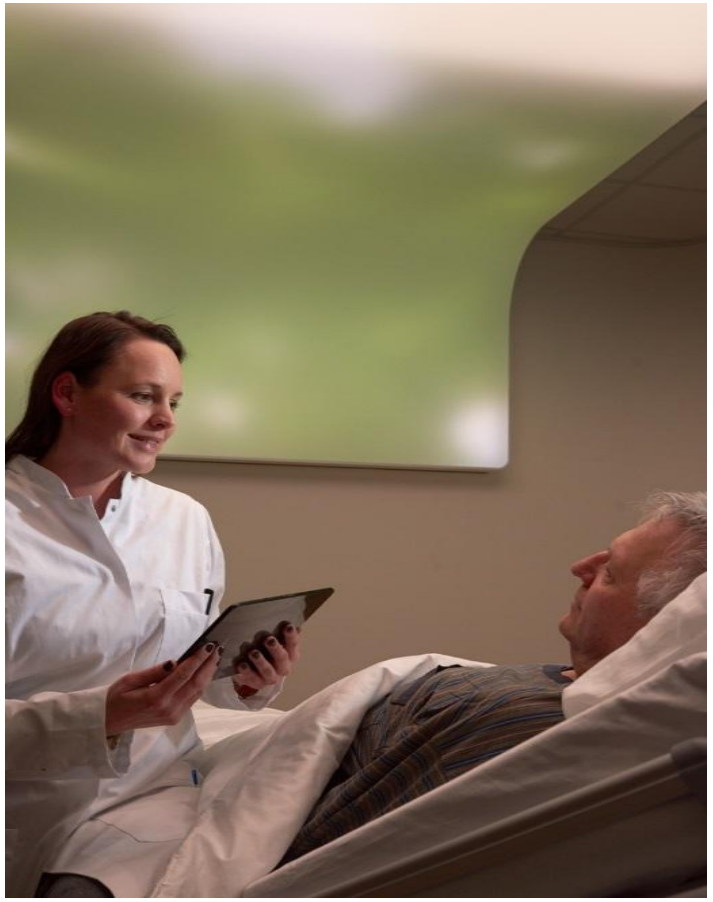
Unsere Vision - Herzmedizin 2.0 – ein Leuchtturmprojekt

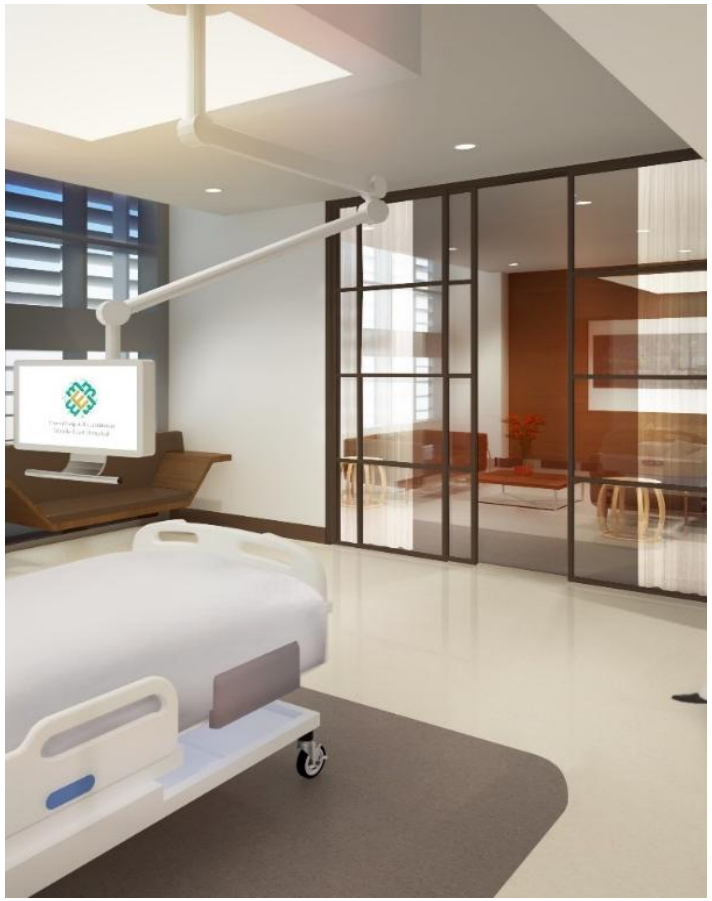
Ziele der Herzmedizin 2.0 am UKHD

1. Beste Versorgungsqualität für herzkranke Menschen in der Region und darüber hinaus
2. Schrittmacher für wissenschaftliche Innovationen
3. Rasche Translation in neue Diagnose-, Prävention- und und Therapieverfahren
4. National und internationale Sichtbarkeit

Digitales Herzzentrum Heidelberg - Zentrum für Patientinnen und Patienten

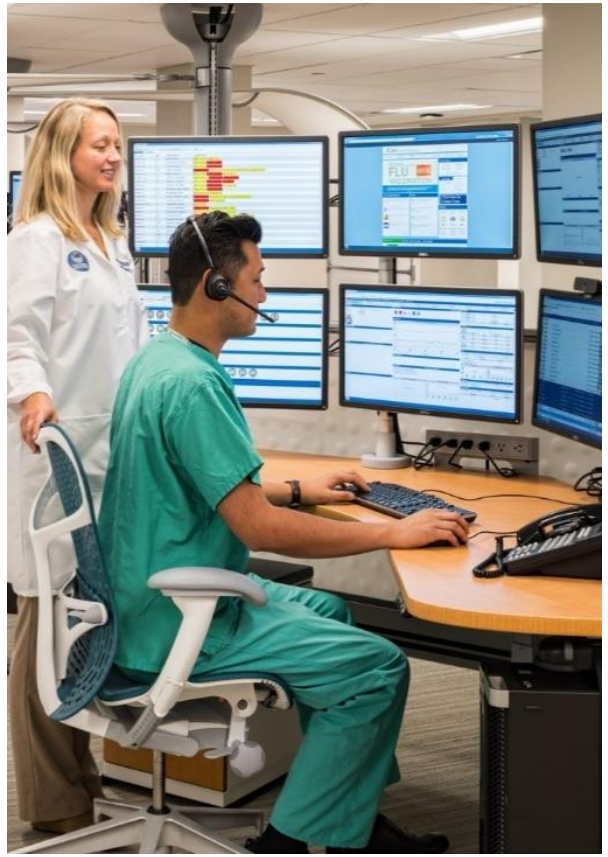






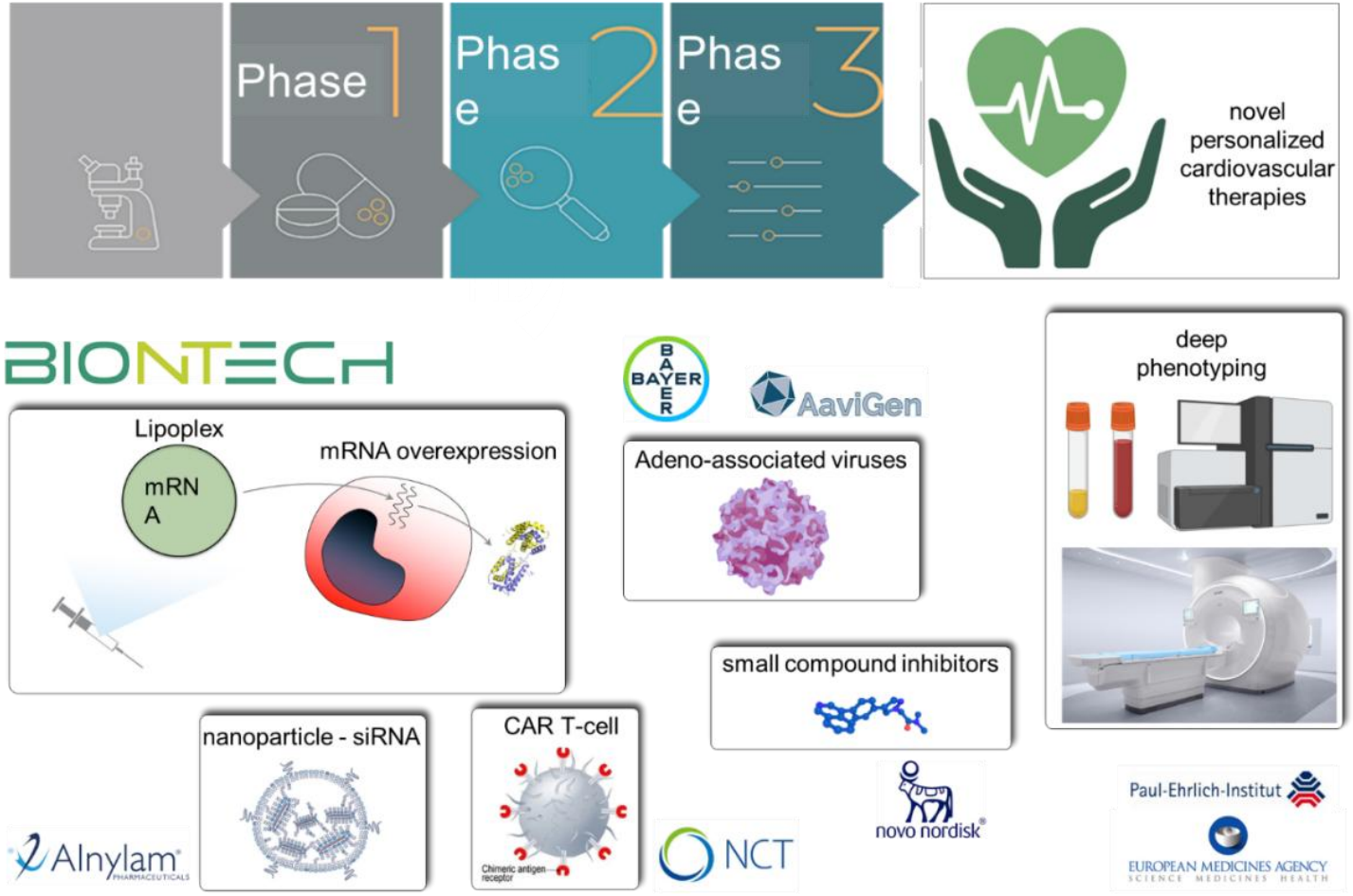
Digitales Herzzentrum Heidelberg - Zentrum für Mitarbeitende

Digitales Herzzentrum Heidelberg
Zentrum für innovative Medizin - Partnerschaft mit Medizintechnik

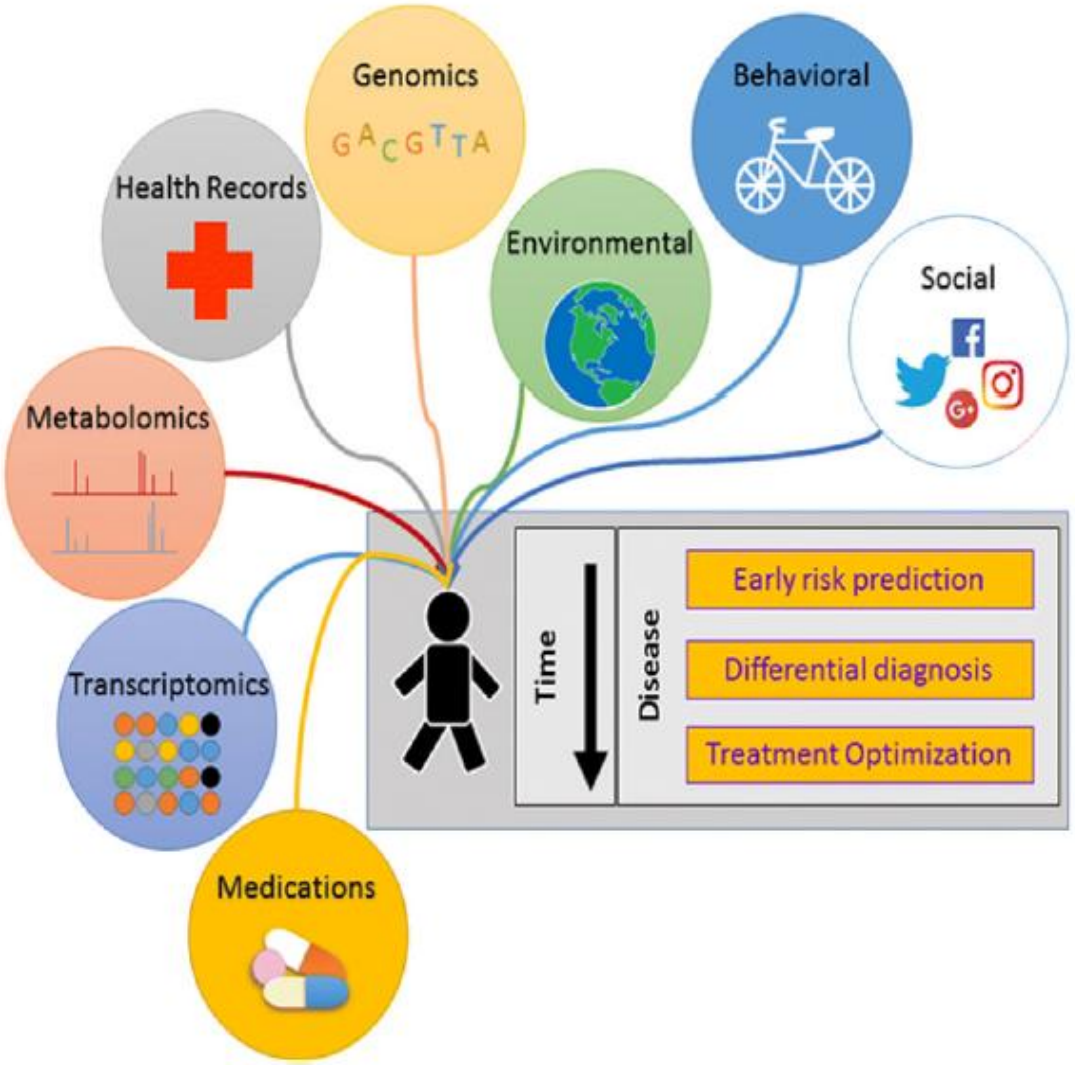


Translation & Transfer –

Early Clinical Trial Unit, Spin offs, Industry-on-Campus

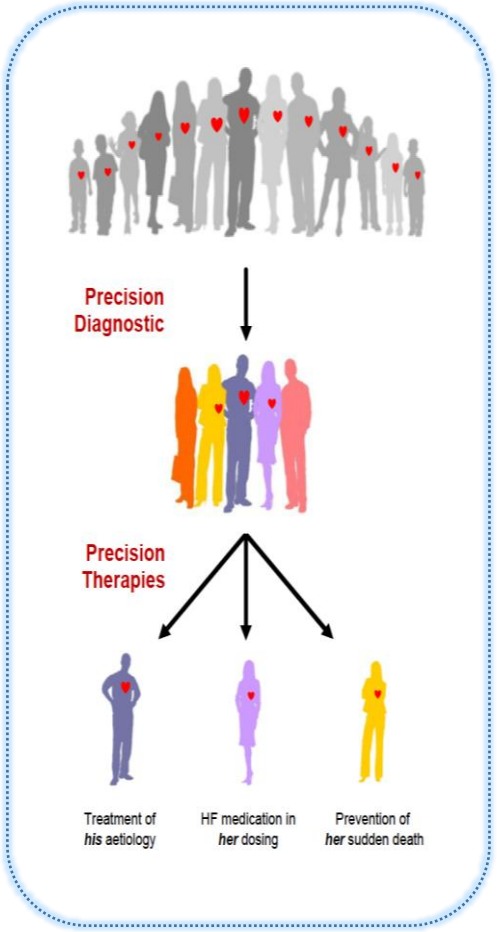


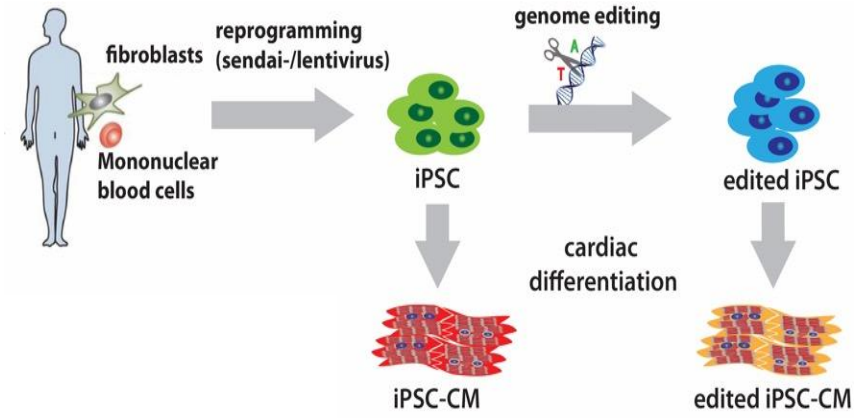
Informatics for Life -
Digitale Integration und Analyse der Patientendaten



Pearson et al. (2020)
JACC 76:306-20

Personalisierte Herzmedizin



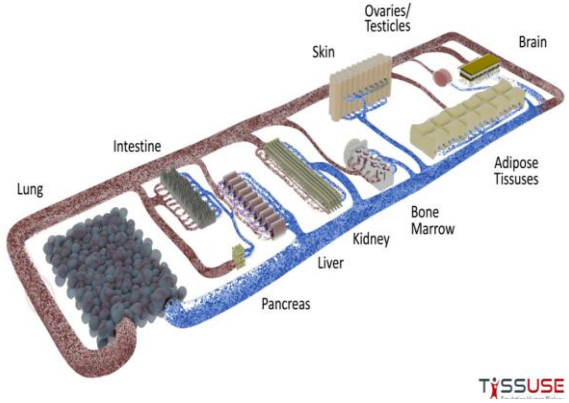


Perfect control models

2D - models

heart in-a-dish

organ/body on-a-chip



HERZ ZENTRUM
Informatics for life
HIER ENTSTEHT DAS NEUE HERZZENTRUM
& INFORMATICS FOR LIFE
Baden-Württemberg
Dietmar Hopp
Klaus Tschira Stiftung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

UNIVERSITÄTS
KLINIKUM
HEIDELBERG