



3. internistischer Notfallmedizinkongress

Heidelberg
09.12.2017

UniversitätsKlinikum Heidelberg

Assist-Device – Jede Menge Technik im Patienten

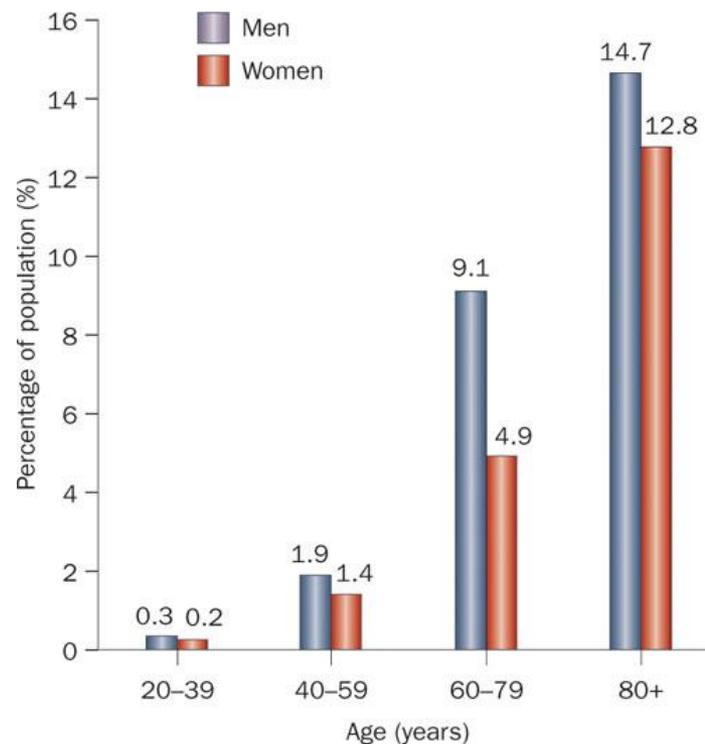
Jan Beckendorf

Abt. Innere Medizin III

Kardiologie, Angiologie und Pneumologie

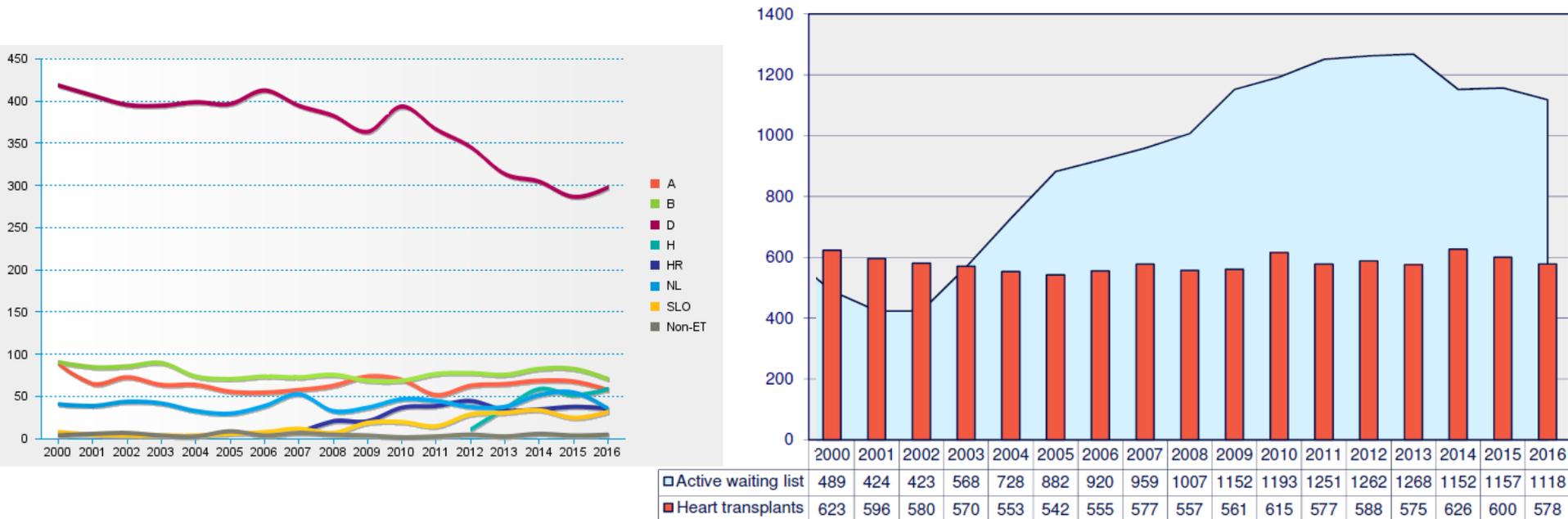
Warum brauchen wir VADs?

- Zunehmende Prävalenz der Herzinsuffizienz
- Zunehmendes Alter von Patienten mit Herzinsuffizienz

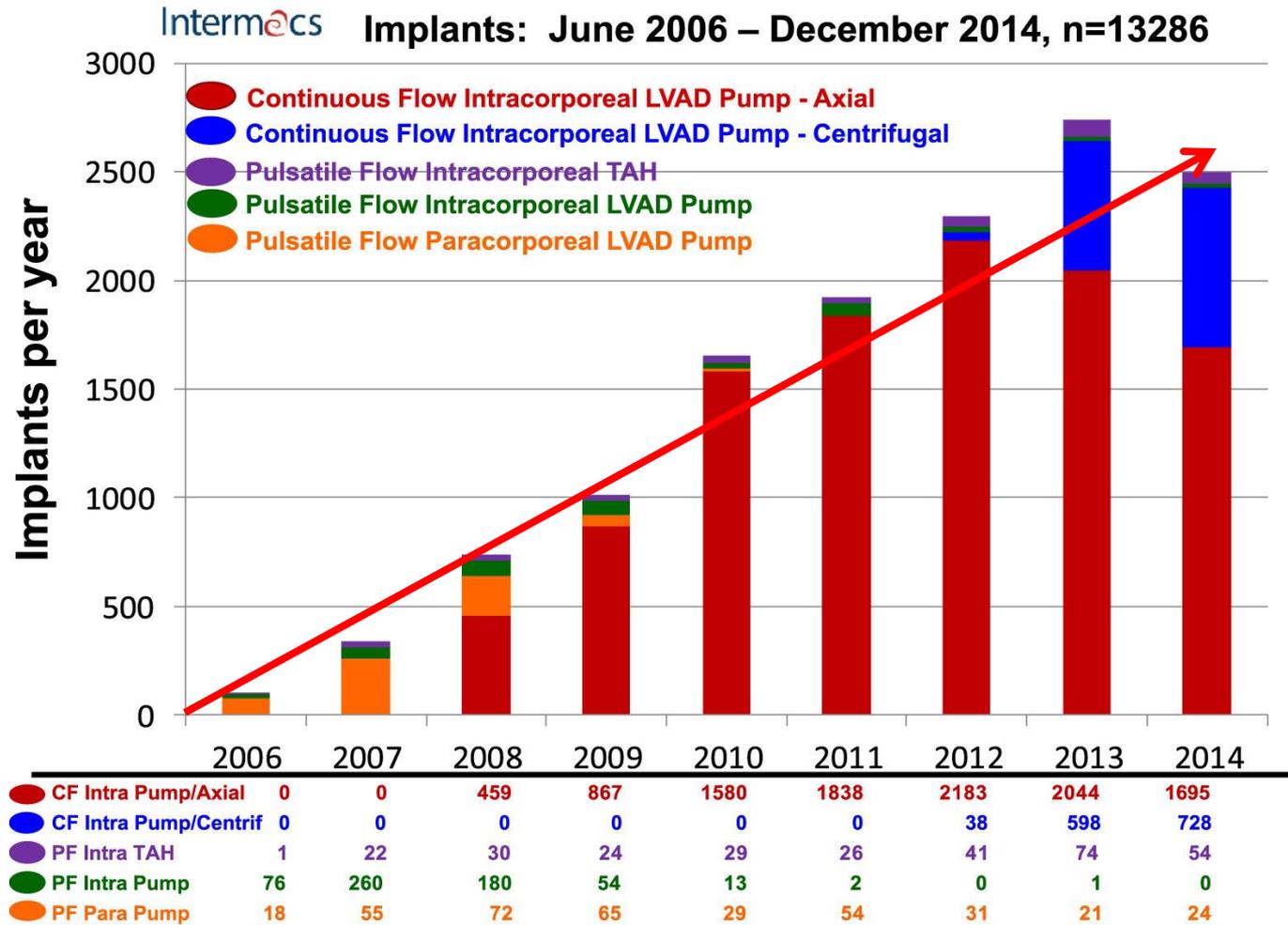


Warum brauchen wir VADs?

- Immer mehr Anmeldungen zur HTX-Listung
- Sinkende Transplantationszahlen in Deutschland



Steigende Zahl von VAD-Implantationen



Was ist ein VAD?

- Mechanische Pumpe zur teilweisen oder kompletten Unterstützung des Kreislaufs
- Bei Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz und mit stark einschränkenden Symptomen unter optimaler Therapie
- **LVAD** – Unterstützung des linken Ventrikels
- **RVAD** – Unterstützung des rechten Ventrikel
- **BiVAD** – biventrikuläre Unterstützung
- **TAH** – total artificial heart

Therapeutische Strategien

- **Bridge-to-transplant**
 - Regelfall. Ambulant geführte Patienten, die auf die HTX warten.
- **Bridge-to-recovery**
 - Selten. Überbrückungsverfahren bis zur Erholung des Herzmuskels, dann Explantation möglich.
- **Destination therapy**
 - Keine HTX möglich aufgrund von Alter oder Begleiterkrankungen, daher definitive Versorgung.

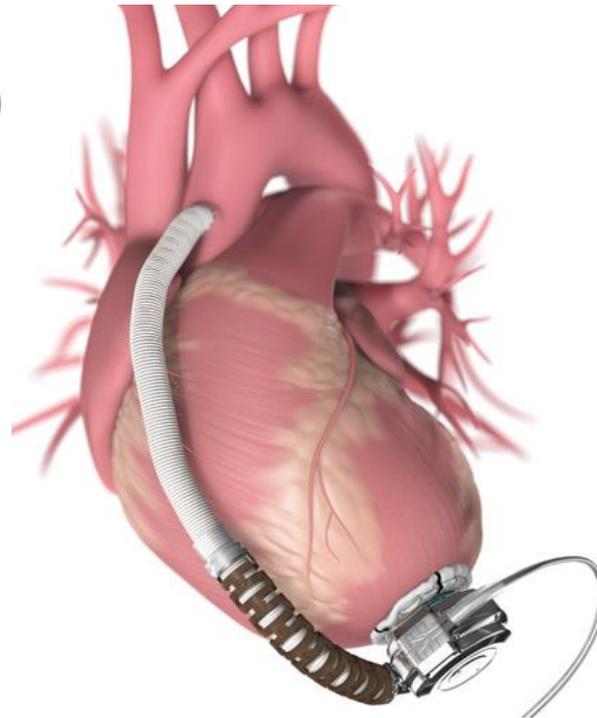
Welche Bauarten werden unterschieden?

- Axial- und Zentrifugalpumpen / Impeller
 - Intrakorporal
 - Kontinuierlicher Fluß
 - LVAD od. RVAD
- Pneumatische Kolbenpumpen
 - Parakorporal, intrakorporal
 - Pulsatiler Fluß
 - BiVAD, TAH

LVAD: HeartWare HVAD[®] oder Thoratec Heartmate III

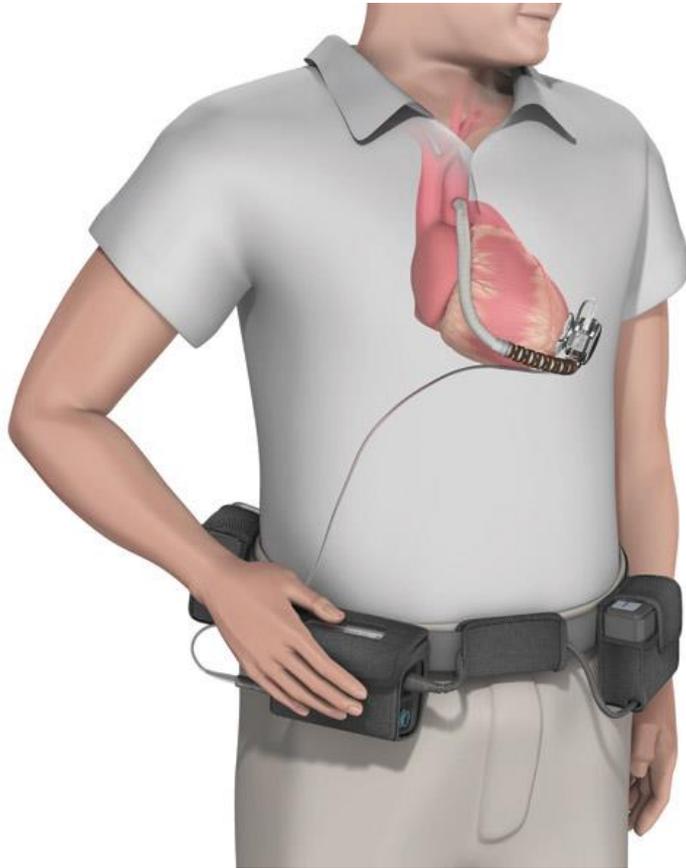


HeartWare

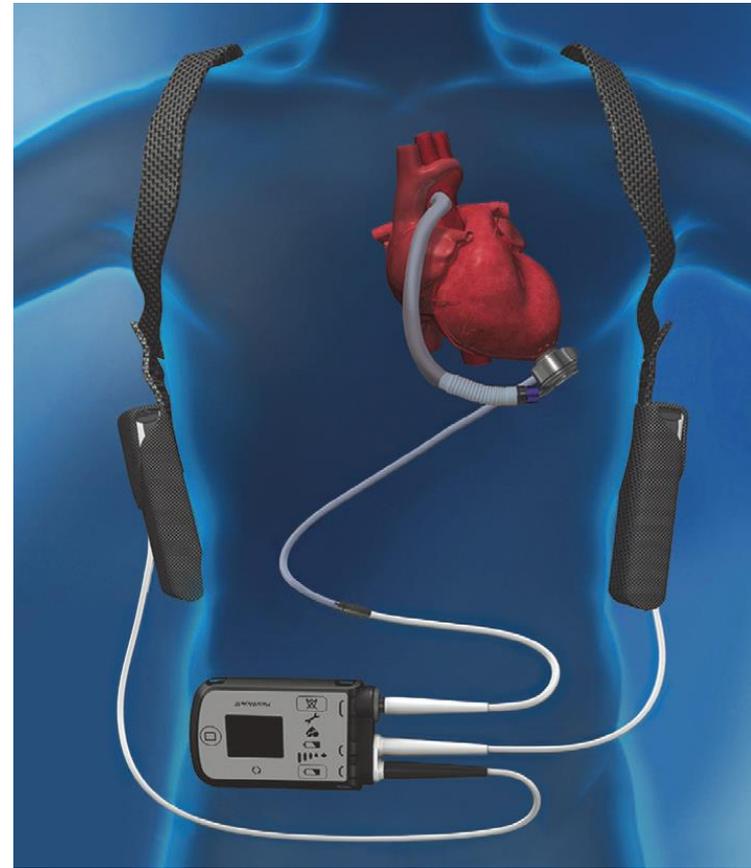


Thoratec Inc.

- Magnetisch gelagerte Impeller-Pumpen, verschleißfrei
- **Kontinuierlicher Fluß** bis max. 10 L/min



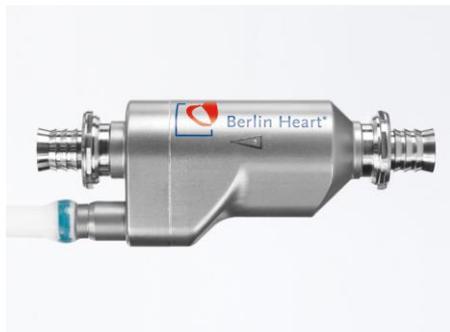
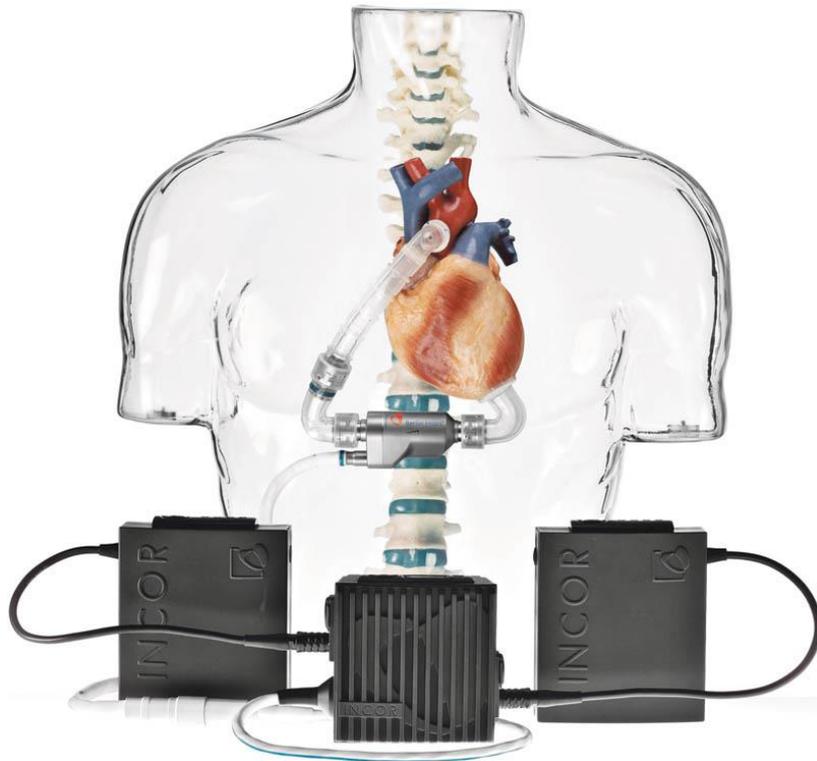
HeartWare



Thoratec Inc.

- Verbindung mit Pumpen-Controller via Stromkabel (**Driveline**)
- Kontinuierliche Stromversorgung über 2 Akkus (ca. **4-6 Stunden**), Netzteil oder 12V-Autoanschluß

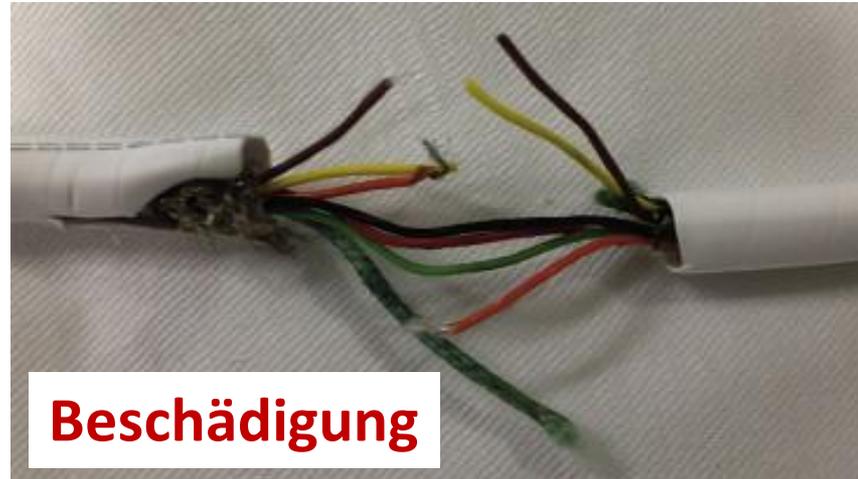
BerlinHeart Incor®



Thoratec Heartmate II



Driveline



Beschädigung



Infektion



LVAD-Controller: Fehlermeldungen sofort interpretieren

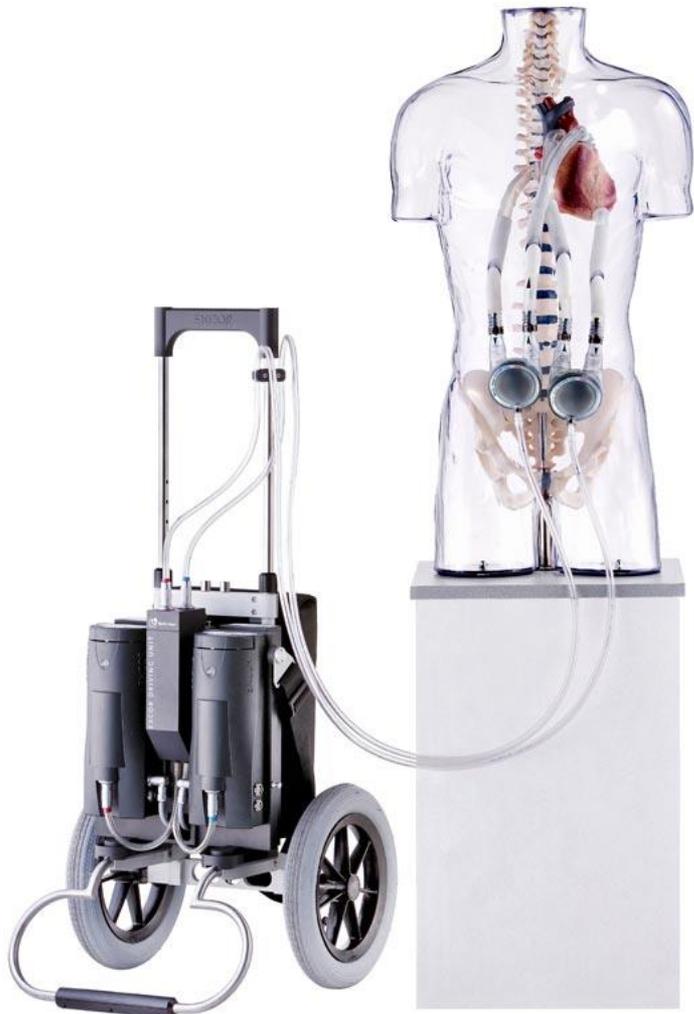


Taschen mit Notfallkarte

- Patientendaten
- VAD Kurzanleitung
- Alarmübersicht
- Notfallkarte mit
 - Tel. VAD-Koordinator
 - Tel. Notfallnummer

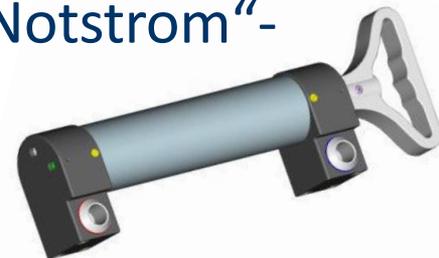


BiVAD: BerlinHeart Excor®



Fa. BerlinHeart

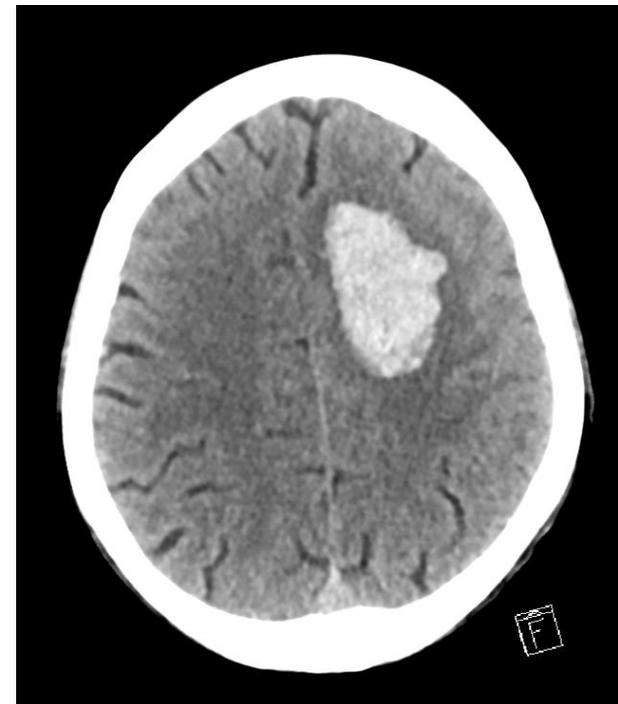
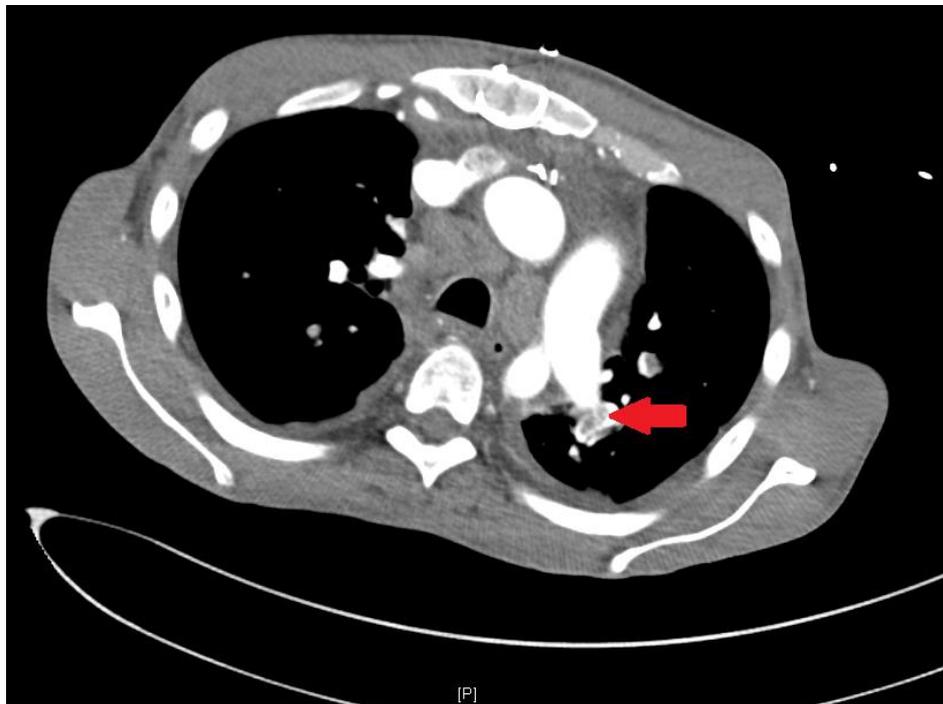
- I.d.R. als biventrikuläres System (**BiVAD**) eingesetzt
- 2 redundante Kolbenpumpen
- Transparente, pneumatische Pumpenkammern mit jeweils einer Luft- und Blutseite, durch Membran getrennt
- Externe Stromversorgung via Netzteil
- 2 Akkus → ca. **6 Stunden Laufzeit**
- 15 Minuten interne „Notstrom“-Batterie
- **Handpumpe!**



BerlinHeart: Komplikationen

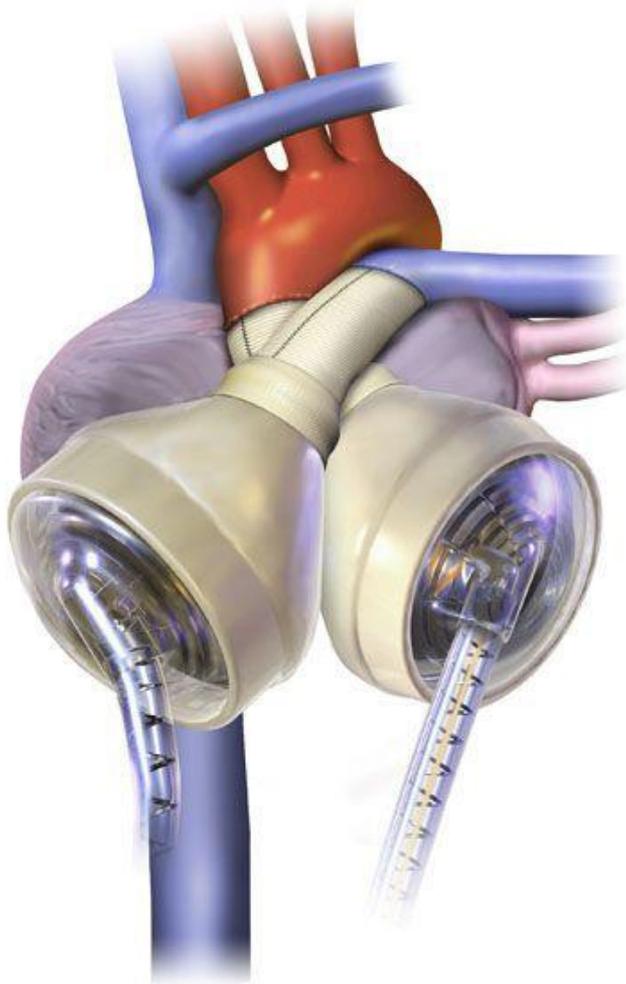


Thrombembolien oder Blutungen



TAH: Total Artificial Heart

- Kompletter Ersatz beider Ventrikel
- Pneumatischer Antrieb in portabler Antriebseinheit
- 2 Akkus → ca. **3 Stunden Laufzeit**



OP-Ausweis / Notfallkarte

UniversitätsKlinikum Heidelberg

Operationsausweis

Klinik für Herzchirurgie
Im Neuenheimer Feld 110
69120 Heidelberg

Telefon
(06221) 56 62 72

Notfall-Telefonnummer
(06221) 56 38 990

VAD-Koordinator

Adresse

Geburtsdatum

UniversitätsKlinikum Heidelberg

Operation am 27.12.2015
ECLS-Implantation
Operation am 05.01.2016
BerlinHeart Implantation. ECLS-Explantation.

Implantat
Herzunterstützungssystem EXCOR® der Firma BerlinHeart.

Antikoagulation
Während der BerlinHeart BIVAD-Implantation bitten wir um eine Antikoagulation mit Marcumar nach Ziel INR (2.5 - 3.5).
Bei Blutungskomplikationen bitte Rücksprache unter
Tel.: (6221) 56 38 990, da ein Absetzen der Antikoagulation zu schweren Fehlfunktionen des Kunstherzens führt!

**Dienstarzt herzchirurgische
Intensivstation (St. 12)**

- Wird vom Pat. immer mitgeführt
- In der Controller-Tasche im Sichtfenster

Antikoagulation: LVAD, BiVAD & TAH

Marcumar: INR 2,5-3,5

und

- ASS 100 mg/d
- Oder ggf. Clopidogrel
- Oder ggf. Dipyridamol

Häufige Notfälle bei VAD-Patienten

- Alarmabgaben des VAD
 - **Low-flow, Pumpenstopp: VAD-Thrombose**
- **Blutungen** (ICB, GI-Trakt)
- **Neurologische Krankheitsbilder**
- Symptomatische **Herzrhythmusstörungen**
- **Sepsis**
- Rechtsherzdekompensation (nur LVAD)
- Lungenembolie (nur BiVAD, RVAD + TAH)
- Psychische Ausnahmezustände

Im Notfall bei allen VAD-Patienten

- **ABCDE**-Schema einhalten
 - ... aber das „**C**“ hat einige Besonderheiten ...
- **Controller** der Pumpe sichten und **Gerätetyp identifizieren**
 - Alarme werden häufig inkl. Fehlermeldung angezeigt
 - Ggf. sofort auf Fehlermeldung behandeln (Strom? Volumen?)
 - **Kabel, Akkus und Steckverbindungen prüfen!** Wasserschaden?
- Reguläre Kontrolle der Vitalparameter
- **Auskultation** kann schnelle Auskunft über VAD-Funktion geben
- Großlumiger peripherer Venenzugang
- Relativ liberale Volumengabe möglich
 - LVADs sind vorlastabhängig und nachlastsensibel

Im Notfall bei allen VAD-Patienten

- **Keine Gabe von Vitamin K!**
- **Notfall-Telefonnummer** auf VAD wählen und Vorgehen mit VAD-Zentrum besprechen
- Pat. falls möglich ins nächstgelegene **VAD-Zentrum** transportieren
- Sämtliches **Equipment** von Patient mitbringen (Akkus, Ladestation, Ersatz-Controller, Kabel etc.)
- **Angehörige** mitnehmen, diese sind i.d.R. mit dem VAD vertraut

LVAD: FAQ für den präklinischen Notfall

- **CPR** ist möglich
- Kontinuierlicher Fluß: Eventuell **kein Puls** palpabel → **MAP** kann evtl. gemessen werden, **RR+SpO2 funktioniert nicht!**
- EKG i.d.R. durch LVAD nicht beeinflusst, manchmal Artefaktüberlagerung
- Herzrhythmusstörungen (VT/VF) können symptomatisch sein, müssen sie aber nicht
- **Defib./Kardioversion und Pacing möglich**
- **Alle ACLS-Medikamente können verabreicht werden**
- **Heparin/Lyse-Therapie** vorher mit VAD-Zentrum absprechen!
- Alle Transportmodalitäten sind möglich, inkl. luftgebunden

BiVAD und TAH: Im Notfall

- **BiVAD**

- CPR ist möglich
- Pulsatiler Fluß → RR-Messung möglich
- EKG und Puls+SpO2 sind asynchron!
- **Defib./Kardioversion und Pacing möglich**
- **Alle ACLS-Medikamente können verabreicht werden**
- **Heparin-Gabe bei Pumpenstillstand**, vorher mit VAD-Zentrum absprechen!
- Handpumpe einsetzen

- **TAH:**

- **Es gibt kein Herz** – keine CPR, keine Defibrillation, kein Pacing!
Backup-Controller anschließen!
- **EKG: Patienten mit TAH sind asystol!**
- Pulsatiler Fluß → RR-Messung möglich
- **Keine Gabe von Vasopressoren/Inotropika!** Patienten sind eher hypertensiv, dann Nitro s.l.

Juristische Aspekte

- Es bestehen unklare Fragen im Umgang mit VAD-Patienten, so gab es Zwischenfälle (z.B. Transportverweigerung) unter Berufung auf:
 - „Patient ist nicht transportfähig“
 - Fehlende Einweisung des RD-Personals nach MPG
 - § 22 Abs. 1 und § 23 Abs. 1 StVO: Sicherung der Ladung

Take home messages

- LVAD: Kontinuierlicher Fluß, i.d.R. kein Puls palpabel
- BiVAD: Puls/SpO₂ und R-Zacken sind asynchron
- CPR und elektrische Rhythmustherapie bei LVAD und BiVAD möglich, alle Medis können gegeben werden
- Häufige Komplikationen sind technische Probleme, Blutungen, Thrombembolien und Sepsis
- Fehlermeldung des VAD werten, Stecker prüfen
- Frühe Kontaktaufnahme mit VAD-Zentrum über Notfallnummer
- Falls möglich, immer Rücksprache mit VAD-Zentrum vor Lyse

A scenic view of a town with a castle on a hill and a bridge over a river. The castle is a large, multi-towered structure made of reddish-brown stone, situated on a hillside covered in dense green forest. Below the castle, the town is built on a slope, with numerous houses featuring red-tiled roofs. A prominent stone bridge with several arches spans across a wide river in the foreground. The river reflects the sky and the surrounding greenery. The overall scene is bright and clear, suggesting a sunny day.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**