

Qualitätsbericht aus dem Herzzentrum Düsseldorf

Bezogen auf das Kalenderjahr 2020

Der Standort Düsseldorf mit den Kliniken für Kardiologie und Herzchirurgie versteht sich als spezialisierter kardiovaskulärer Maximalversorger im Großraum Düsseldorf und dem Niederrhein mit mehr als fünf Mio. Einwohnern. Dem Netzwerk gehören neben der Universitätsklinik als Maximalversorger weitere Schwerpunktkliniken, kardiologischen Schwerpunktpraxen sowie Hausärzten an.

Beide Kliniken bilden von der ambulanten, telemedizinischen Patientenbetreuung bis zur Behandlung des kardiogenen Schocks und der Herztransplantation die sektorenübergreifende Versorgung von kardiovaskulären Patienten der Region auf höchstem Qualitätsniveau ab.

Zum Überblick über das medizinische Leistungsangebot, die Darstellung der relevanten Hauptdiagnosen und durchgeführte Prozeduren sowie ein Überblick über die ambulanten Behandlungsmöglichkeiten verweisen wir auf den aktuellen strukturierten Qualitätsbericht nach §136b SGB V des Universitätsklinikums Düsseldorf.

Über den national und international angesehenen DFG-geförderten kardiovaskulären Forschungsschwerpunkt des Standortes werden neue Erkenntnisse unmittelbar in leitlinienrelevante Studien umgesetzt.

Der vorliegende Qualitätsbericht bezieht sich auf das Kalenderjahr 2020 und bildet die Aufgaben des Herzzentrums und dessen Qualität ab.

1. Darstellung des Herzzentrums, der Behandlungsschwerpunkte und des Netzwerkes

Das Herzzentrum steht unter der kardiologischen Leitung des Lehrstuhlinhabers Univ.-Prof. Dr. M. Kelm und unter der kardiochirurgischen Leitung des Lehrstuhlinhabers Univ.-Prof. Dr. A. Lichtenberg. Für das Jahr 2020 wurden in den nachfolgend erwähnten Schwerpunkten folgende Versorgungszahlen bei überregionalen stationären Patienten erreicht:

A) Patienten mit KHK, >1100 PTCA's in 5 Herzkatheterlaboren, davon >50 Patienten mit transienten Herzunterstützungssystemen (IMPELLA) als Hoch-Risiko-Eingriffe und 761 operative Myokardrevaskularisationen (ACB-OP)

B) Patienten mit Herzinsuffizienz, 1200 Patienten in der Heart Failure Unit. In dieser Patientengruppe konnten wir 2020 folgende zentrumsspezifische Leistungen erbringen: 220 Endomyokardbiopsien, sowie 135 Patienten mit venoarterieller Herzkreislaufunterstützung (va-ECMO), > 20 Patienten mit Impella-Versorgung im kardiogenen Schock, kumulativ 56

Patienten im Programm der Terminalen Herzinsuffizienz (37 Herztransplantationen und 19 permanente linksventrikuläre Unterstützungssysteme (LVAD)).

Im Folgenden erfolgt die Darstellung des Netzwerkes mit Schwerpunkt auf das Herzinsuffizienz-Netzwerk:

Die HFU ist entlang der DGK-Vorgaben eingebunden in ein Netzwerk aus regionalen Partnern, um Versorgung von HF Patienten auf höchstem Niveau abzubilden.

Für die chronische Herzinsuffizienz besteht außerhospital eine jahrelange enge Kooperation mit zuweisenden Praxen und umliegenden Krankenhäusern im Stadtgebiet und Umland. Hier ist u.a. in der Kardiologisch-Pneumologischen Poliklinik eine zertifizierte Brustschmerzambulanz (BSA) angesiedelt. Die BSA konnte im Jahr 2020 erfolgreich re-zertifiziert werden. Besonders hervorzuheben sind die Satelliten- Partnerschaften mit Praxen und Kliniken im Herzinsuffizienznetzwerk, mit denen eine enge klinische Vernetzung, nahtlose Befund- und Bildübertragung und direkte bilaterale Konzeptabsprache besteht. Dies wird gewährleistet durch folgende klinische Routinen:

Für die akute Herzinsuffizienz wird das UKD von zwei Feuerwehrewachen (RTW mit Notarzteinsatzfahrzeugen (NEF) im Rendezvous-Verfahren) kontinuierlich angefahren. Zudem ist seit 2015 zusätzlich ein eigener RTW/NEF als sechste Wache im Stadtgebiet auf dem Gelände des UKD installiert worden. Die Notärzte werden in hohem Anteil von Kardiologen/Anästhesisten des UKD gestellt. Als Maximalversorger mit individuell staffelbaren Optionen der Linksherzunterstützung (IABP, Impella und mobile extrakorporale Herzlungenmaschinen) und on-site-Herzchirurgie sind wir zudem der erste Ansprechpartner für Patienten im kardiogenen Schock in Düsseldorf. Zur hämodynamischen Stabilisierung bei sehr schweren Verlaufsformen des kardiogenen Schocks stehen verschiedene Systeme zur mechanischen Herz-Kreislauf-Unterstützung (Impella®, arteriovenöse ECMO) zur Verfügung, um den Kreislauf bei potentiell reversiblen Ursachen zu stabilisieren (Bridge to Recovery) oder eine Stabilisierung bis zu einer definitiven Entscheidung für eine dauerhafte Versorgung mit einem Herzunterstützungssystem bei rasch progredientem Schockgeschehen (Bridge to Decision) zu erzielen. Durch mobile Teams der Klinik für Herzchirurgie erfolgt die ECLS-Versorgung auch in auswärtigen regionalen und überregionalen Krankenhäusern. Die ambulante Nachsorge erfolgt im Team aus Kardiologie und Herzchirurgie im Bereich der HFU in der Klinik für Kardiologie.

Cardiac Arrest Center

Als Cardiac Arrest Center mit den oben genannten Optionen einer mechanischen Herzkreislaufunterstützung ist die Klinik für Kardiologie, Pneumologie und Angiologie in Zusammenarbeit mit der Herzchirurgie, der Unfallchirurgie, Anästhesie und Neurologie im Raum Düsseldorf die primäre Versorgungsadresse für reanimierte Patienten nach einem Herzkreislaufstillstand sowie Patienten unter laufender Reanimation.

Herztransplantationsprogramm

An das Herztransplantationsprogramm der Klinik für Herzchirurgie sind zudem Patienten großer überregionaler Maximalversorger sowie Universitätsklinika ohne eigenes Transplantationsprogramm angebunden. Die Zusammenarbeit ist dabei in Kooperationsverträgen festgehalten und umfasst die Mitbetreuung von HU-Patienten vor Ort durch wöchentliche Patienten-Visitationen durch das Herzinsuffizienzteam der Klinik für Herzchirurgie. Darüber hinaus ist nach DGK/DGTHK Richtlinien im Rahmen der Kooperationsverträge innerhalb des Herzinsuffizienz Netzwerkes mit weiteren bereits zertifizierten Herzinsuffizienz Schwerpunktkliniken (Sana Klinikum Benrath, Augusta Krankenhaus Düsseldorf, Städtische Kliniken Mönchengladbach) wie auch zertifizierten Herzinsuffizienz Schwerpunktpraxen (Cardiocentrum Düsseldorf, Kardiopraxis Hilden) das Screening und die Nachbehandlung von Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz vor und nach Herztransplantation in gemeinsam entwickelten SOPs festgeschrieben und gelebt.

C) Patienten mit Herzklappenfehlern, 101 Patienten im interventionellen AV-Klappenprogramm mit sämtlichen Therapieoptionen (Edge-to-Edge Repair (MitraClip, Pascal), Banding (Cardioband), Carillon) sowie 492 Patienten im interventionellen Aortenklappen Programm (transfemorale, transcaval, transapikal) im Hybrid-OP sowie 310 Patienten im Programm Mitral- und Aortenklappen-Chirurgie.

D) Patienten mit peripher vaskulären Erkrankungen, hier 417 periphere Interventionen (PAVK, NAST, Subclavia Stenose, abdominale Gefäße) sowie 135 mit Aortenchirurgie.

E) Patienten mit Herzrhythmuskrankung, mehr als 4.000 Patienten mit überregionaler Zuweisung. Von diesen Patienten stellten sich 4.000 im ambulanten vor (1850 Device Ambulanz, 760 Rhythmusambulanz). Neben 3600 (ambulant+stationär) Device Abfragen im Jahre 2020, wurden zudem zusätzlich 630 Device Neuimplantationen durchgeführt. Die Gesamtzahl kathetergestützter elektrophysiologischer Eingriffe betrug 531, wovon 88 Prozeduren VT Ablationen waren.

2. Überblick des beschäftigten Personals

Das Herzzentrum steht unter der kardiologischen Leitung des Lehrstuhlinhabers Univ.-Prof. Dr. M. Kelm und unter der kardiochirurgischen Leitung des Lehrstuhlinhabers Univ.-Prof. Dr. A. Lichtenberg.

Aktuell gliedert sich die Klinik für Kardiologie, Pneumologie und Angiologie in 4 Abteilungen:

1. Abteilung für Allgemeine Kardiologie, Angiologie, Intensivmedizin und Pneumologie (Leitender Arzt Univ.-Prof. Kelm)
2. Abteilung für Herzinsuffizienz und Notfallmedizin (Leitender Arzt PD Dr. R. Westenfeld)
3. Abteilung für Strukturelle Herzerkrankungen (Leitender Arzt PD Dr. T. Zeus)
4. Abteilung für Rhythmologie und Devicetherapie (Leitender Arzt Univ.-Prof. Dr. H. Makimoto)

Quervernetzt werden die 4 Abteilungen durch ein Klinikmanagement (Leitung: GfOÄ. Dr. Y. Heinen), welches die organisatorische Verbindung aller 4 Abteilungen darstellt und sich schwerpunktmäßig mit den Bereichen Personalmanagement, Qualitätsmanagement / Qualitätssicherung und der Verbesserung von Klinikprozessen beschäftigt.

In der Klinik für Kardiologie, Pneumologie und Angiologie sind insgesamt 82 VK im ärztlichen Dienst beschäftigt. Diese gliedern sich in:

- 1 Klinikdirektor
- 3 leitende Ärzte
- 24 (Funktions-) Oberärzte
- 12 Fachärzte
- 65 Assistenzärzte.

Die weiteren wissenschaftlichen Mitarbeiter umfassen 17 VK. Das nicht-ärztliche Personal gliedert sich in die Pflegekräfte auf den Stationen und im Funktionsbereich sowie weitere 32 VK im nichtwissenschaftlich medizinisch-technischem Bereich.

Unter der kardiochirurgischen Leitung des Lehrstuhlinhabers Univ.-Prof. Dr. A. Lichtenberg wird die innovative, zeitgemäße und moderne Herzchirurgie im Herzzentrum Düsseldorf fortgeführt. Das operative Leistungsspektrum der Klinik umfasst

1. Koronarchirurgie mit und ohne Herz-Lungenmaschine, total arterielle Revaskularisation in aortaler no-touch Technik insbesondere mit minimal invasiven Zugängen – Programmleitung Prof. Akhyari und Prof. A. Assmann
2. Innovative Herzklappenchirurgie in minimal invasiver Technik (z.B. parasternaler Aortenklappenersatz ohne Sternotomie, laterale Minithorakotomie, partielle Sternotomie, transapikaler Aortenklappenersatz –Dr. Tudorache und Dr. Mehdiani
3. Thorakale Aortenchirurgie unter Einbeziehung des Bogens und der supraaortalen Äste – Programmleitung Prof. Dr. Akhyari
4. Differenzierte Herzinsuffizienztherapie im terminalen Stadium unter Einsatz von Kreislaufunterstützungssystemen (VAD) – Programmleitung OA PD Dr. H. Aubin und/oder Herztransplantation (HTX) – Programmleitung OA Prof. Dr. U. Boeken
5. Herzschrittmacher und Kardioverter-Defibrillator-Therapie
 - Programmleitung Dr. K. Smiris und Dr. Tudorache

6. Intensiv- und Notfallmedizin – Programmleitung Geschäftsführender OA Dr. H. Dalyanoglu und OÄ Dr. Yilmaz

Alle Leistungsbereiche werden durch das Klinikmanagement der Herzchirurgie (Leitung: Geschäftsführende OA Dr. med. H. Dalyanoglu) vernetzt, welches die organisatorische Verbindung zwischen den klinikinternen Leistungsbereichen darstellt und sich schwerpunktmäßig mit den Bereichen Personalmanagement, Qualitätsmanagement / Qualitätssicherung und der Verbesserung von Klinikprozessen beschäftigt.

In der Klinik für Kardiochirurgie sind insgesamt 38 VK im ärztlichen Dienst beschäftigt. Diese gliedern sich in:

1 Klinikdirektor

3 leitende Ärzte

10 (Funktions-) Oberärzte

4 Fachärzte

19 Assistenzärzte.

Das nicht-ärztliche Personal gliedert sich in die Pflegekräfte auf den Stationen und im Funktionsbereich, sowie 25 Mitarbeiter im administrativen und technischen Bereich: 4 Administration, 3 Dokumentation, 16 Kardiotechniker/VAD-Koordinatoren, 1 Psychologin.

3. Leistungszahlen des Herzzentrums

Für das Jahr 2020 wurden folgende Mindestfallzahlen für die o.g. Eingriffe erreicht

Basis (DRG)	Text	In 2020
A 05	Herztransplantation	30
A 18	Herztransplantation	4
F01	Implantation eines Kardioverters / Defibrillators	119
F02	Aggregatwechsel eines Kardioverters / Defibrillators, Ein-Kammer-Stimulation	62
F03	Herzklappeneingriff mit Herz-Lungen-Maschine	374
F06	Koronare Bypass-Operation	534
F07	Andere Eingriffe mit Herz-Lungen-Maschine, Aorten Chirurgie	140
F 12	Implantation eines Herzschrittmachers	156
F 17	Wechsel eines Herzschrittmachers	18

F18	Revision eines Herzschrittmachers oder Kardioverters / Defibrillator	41
F98	Komplexe minimalinvasive Herzklappen oder minimalinvasiver Eingriff an mehreren Herzklappen	581
SUMME		2059

4. Qualitätsmanagement-System

Ein Qualitätsmanagementsystem wurde gemäß der gültigen Richtlinie §135 SGB V klinikumsweit etabliert. Das Qualitätsmanagementsystem wurde unter Leitung der Stabstelle für Qualitätsmanagement unter Herrn Prof. R. Waßmuth weiterentwickelt und koordiniert. Der entsprechende strukturierte Qualitätsbericht des Universitätsklinikums Düsseldorf in jährlich aktualisiert über die Homepage einzusehen.

In den Kliniken wird ein konformes Qualitätsmanagementsystem umgesetzt. Unter den Leitungen von Univ.-Prof. Dr. med. M. Kelm und Univ.-Prof. Dr. A. Lichtenberg wurde ein Organisationsmanagement inklusive eines QM-Handbuches und einem medizinisch-organisatorischen Handbuches aufgebaut. Beide Handbücher werden elektronisch geführt und stehen allen Mitarbeitern von allen Arbeitsplätzen zur Verfügung. Eine Aktualisierung erfolgt kontinuierlich. Das Handbuch umfasst alle Prozesse der Organisationsstrukturen der Klinik und des Forschungslabors, Regelungen zur internen Aus- und Weiterbildung und Lehre, alle medizinische und organisatorischen Handlungsanweisungen (SOPs) und Checklisten, einen Überblick über die aktuellen Leitlinien, Regelungen zum Wissenschaftsmanagement und klinischen Studien. Aktuell verfügt das Handbuch 159 medizinische SOPs und Checklisten, 35 organisatorische SOPs und Checklisten und das organisatorische Qualitätsmanagementhandbuch.

Die SOPs und Checklisten enthalten spezialisierte Behandlungspfade der Schwerpunktprogramme und werden den Netzwerkpartnern laufend aktualisiert zur Verfügung gestellt.

5. Maßnahmen zur Qualitätssicherung und – Verbesserung der besonderen Aufgabenwahrnehmung

In beiden Kliniken werden jährlich interne und gemeinsame Maßnahmen zur Qualitätssicherung und –Verbesserung anhand des PDCA-Zyklus durchgeführt.

Qualitätsziele wurden UKD-weit und klinikintern festgelegt und verfolgt.

Berufsgruppenübergreifende Fortbildungen erfolgen wöchentlich und themenspezifisch in den einzelnen Bereichen, Stationen und Funktionsbereichen. Auf die Aspekte der Fort- und Weiterbildung wird spezifischer unter Punkt 8 eingegangen.

Des Weiteren erfolgen qualitätssichernde und verbessernde Maßnahmen im Herz-Netzwerk. Dies erfolgt in unterschiedlichen Foren:

- M&M Konferenzen
- Netzwerktreffen, schwerpunktprogrammspezifisch (beispielsweise HFU-Netzwerktreffen, Transplant-Treffen)
- Netzwerktreffen, allgemeine Kardiologie (CARID-Veranstaltungen, Herztagung, Herzstiftung)

Regelmäßige M&M Konferenzen bilden eine Maßnahme zur kontinuierlichen Qualitätsverbesserung. M&M Konferenzen finden berufsgruppenspezifisch und berufsgruppenübergreifend in den Schwerpunktprogrammen, in einzelnen Bereichen (beispielsweise Intensivstation oder Herzkatheterlabor) und klinikübergreifend statt. Des Weiteren werden Fälle aus dem Bereich der Netzwerkpartner in diesen Foren diskutiert.

Einen Überblick zu den stattgefundenen Fallkonferenzen, Tagungen und Kongressen ist in den Abschnitten 9 und 10 aufgeführt.

2020 war ein Jahr geprägt von der Corona-Pandemie. Teilweise haben die Konferenzen in diesem Zeitraum als Videokonferenzen stattgefunden.

Darüber hinaus ist ein klinisches Risikomanagement innerhalb des Herzzentrums anhand der gültigen Richtlinie der G-BA QM-Richtlinie etabliert. Jährlich findet eine Re-Evaluation des Risikomanagementsystems statt und anhand von spezifischen Projekten wird das System kontinuierlich erweitert und verbessert. Darüber hinaus ist ein Risikoassessment für alle Patientenprozeduren in den Schwerpunktprogrammen etabliert worden, welches dauerhaft wissenschaftlich begleitet und re-evaluiert wird (NCDR-Scoring und Risiko-angepasste SOPs für koronare Prozeduren, Padlets-Score für Device-Eingriffe, Scoring in den Klappenprogrammen mittels Meran-Score, EuroScore, ASA-Klassifikation). Das Risikoassessment steht unseren Netzwerkpartnern unter ständiger Aktualisierung zur Verfügung.

Weiterhin werden Maßnahmen zur Qualitätssicherung in allen Bereichen durchgeführt.

Dies umfasst zum einen die externe, gesetzlich verpflichtende Qualitätssicherung in folgende Verfahren:

Herzschrittmacherversorgung (HSM), Implantierbare Defibrillatoren (DEFI), Perkutane Koronarintervention (PCI) und Koronarangiographie (QS PCI), Koronarchirurgie und Eingriffe an Herzklappen (QS KCHK und Mitra), ambulant erworbene Pneumonien und nosokomiale Wundinfektionen.

Die Kliniken des Herzzentrums nehmen weiterhin an Maßnahmen der freiwilligen Qualitätssicherung teil und unterstützen so die Weiterentwicklung der Qualitätsindikatoren in den allgemeinen medizinischen Bereichen und in den spezifischen Schwerpunktprogrammen: Teilnahme am Deutschen Aortenklappenregister, DGA Register für angiologische Patienten. UKD-weite Teilnahme an der Initiative für Qualitätsmedizin (IQM).

Die Ergebnisse der Qualitätssicherung können auf den entsprechenden Portalen eingesehen werden.

6. Aus- und Weiterbildung

In der Klinik für Kardiologie, Pneumologie und Angiologie bestehen Weiterbildungsmöglichkeiten zum Facharzt für Innere Medizin (im Verbund mit den anderen internistischen Kliniken), Innere Medizin und Kardiologie, Innere Medizin und Angiologie, Innere Medizin und Pneumologie sowie die Zusatzbezeichnung Intensivmedizin.

Darüber hinaus ist das Zentrum als akkreditierte Weiterbildungsstätte gemäß der „Deutschen Gesellschaft für Kardiologie“ und der „European Society of cardiology“ in folgenden Bereichen national und international zertifiziert:

1. spezielle Rhythmologie mit den Schwerpunkten aktive Rhythmusimplantate und invasive Elektrophysiologie (DGK Erstzertifizierung 07.2016, 07.2015, 09.2014) sowie EHRA Recognized Training Centre, ERTC (ERTC Erstzertifizierung 01.2020)
2. interventionelle Kardiologie und interventionelle Therapie arterieller Gefäßerkrankungen (DGK Erstzertifizierung 07.2015)
3. interventionelle Angiologie (DGK Erstzertifizierung 12.2015)
4. kardialen Magnetresonanztomographie (DGK Erstzertifizierung 11.2015, ESC Erst-Akkreditierung 06/2015 sowie 03/2020)

Zertifizierung als Ausbildungsstätte	Datum Erstzertifizierung Re-Zertifizierung
Spezielle Rhythmologie	09.2014 und 07.2016
Interventionelle Kardiologie	07.2015
Interventionelle Therapie der arteriellen Gefäßerkrankungen	12.2015
Kardio MRT	06/2015 04/2020








Seitens der Klinik für Herzchirurgie bestehen die volle Weiterbildungermächtigungen für den Facharzt für Herzchirurgie, sowie die Zusatzbezeichnungen operative Intensivmedizin und Transplantationsmedizin

7. Zertifizierungen

Seit 2010 wurden im überregionalen Herzzentrum spezifische Schwerpunktprogramme zur Versorgung der spezifischen Patientenschwerpunkt-Erkrankungen übergreifend aufgebaut. Das Düsseldorfer Herzzentrum ist vielfach für seine Schwerpunktprogramme extern zertifiziert und validiert:

1. TAVI-Zentrum (DGK Erstzertifizierung 12.2015)
2. Mitralklappen-Zentrum (DGK Erstzertifizierung 04.2019)
3. EMAH-Zentrum (DGK-Erstzertifizierung 02.2018)
4. Brustschmerzambulanz (BSA, DGK-Erstzertifizierung 09.2012, Re-Zertifizierung 10.2020)
5. Chest-Pain Unit (CPU, Erstzertifizierung 01.2010, Re-Zertifizierung 2018)
6. Advanced Heart-Failure-Unit (HFU, Erstzertifizierung 05.2018)
7. Cardiac Arrest Center (CAC, Erstzertifizierung 06.2019)

Zusammenfassende Übersicht als Tabelle:

Zertifizierung als Zentrum	Datum Erstzertifizierung Re-Zertifizierung	Label
TAVI-Zentrum	12.2015	
Mitralklappen-Zentrum	04.2019	
EMAH-Zentrum	02.2018	
Brustschmerzambulanz	09.2012 Rezertifizierung 10.2020	
Chest-Pain-Unit	01.2010 Rezertifizierung 2018	
Advanced Heart-Failure Unit	12.2017	
Cardiac Arrest Center	06.2019	

8. Durchgeführte Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen

Über die letzten Jahre konnten wir parallel zum Wachstum unseres Standortes eine Vielzahl von zentrumsbezogenen, regionalen und überregionalen Fortbildungen etablieren, die abgestuft und individuell angepasst auf Kenngrößen wie Zielgruppe, Teilnehmerzahl, Spezialisierung kontinuierlich weiterentwickelt werden. Natürlich können wir diese Fortbildungen nur bis zu einer gewissen Größe aus den Mitteln des Herzzentrums selbst realisieren. Antragskonform geben wir daher hier einen Kurzüberblick über die kostenlosen und nicht fremdfinanzierten Fortbildungsveranstaltungen. Darüber hinaus erlauben wir uns, in der Abbildung einen Einblick auf das gesamte Fortbildungs-Portfolio unseres Zentrums zu geben und weisen transparent auf die Finanzierungsstruktur hin. Die kostenfreien und nicht fremdfinanzierten Weiterbildungsmaßnahmen umfassen die folgenden Themenblöcke:

A) Bildgebung

Hierzu zählen 4x jährlich stattfindende Fortbildungen zu Echokardiographie („Echobasics“) sowie 1x jährlich stattfindende Fortbildung zu kardialen CT und MRT („Thorakale Schnittbildgebung“). Im Jahr 2020 haben aufgrund der Covid-Pandemie 2 Veranstaltungen stattgefunden.

B) Pneumologie

Diese Fortbildung findet 1x pro Jahr statt und gibt einen umfassenden Einblick in die Routine-Diagnostik der Pneumologie und die Behandlungsoptionen der Uniklinik. Diese Veranstaltung hat in 2020 keine Veranstaltung stattgefunden.

C) Schrittmacher-Basics

Diese Fortbildung findet 2x jährlich statt. Sie befasst sich mit einfachen Routinen, die das Auslesen/Abfragen des Herzschrittmachers für junge und/oder unerfahrene Kollegen effizient machen. Im Jahr 2020 hat keine Veranstaltung stattgefunden.

D) Herzkatheterlabor Basics

Diese Fortbildung findet 1x jährlich statt. Hier werden die Regeln des Strahlenschutzes geschult, sowie einfache Bewegungsfahrten der Anlage an einem Herzobjekt durchgeführt. Zudem werden Koronarangiographien besprochen in Bezug auf Projektionen, Pathologien und Fehlerquellen. In 2020 hat keine Veranstaltung stattgefunden.

E) Angiologie Basics

Diese Fortbildung findet 4x jährlich statt. Ziel sind die Einübung von Techniken des Gefäßultraschalls zum sicheren Erkennen und Ausschluß von US und OS Thrombosen, sowie einfache Screening-Untersuchungen bei der pAVK. In 2020 hat keine Veranstaltungen stattgefunden.

F) Notfalltraining und Reanimationsschulungen

Diese Fortbildungen finden sowohl in der Kardiologie (2x pro Jahr), als auch in der ZNA/CPU (2x pro Jahr) als auch (2x pro Jahr) im Bildungszentrum für das Intensiv- und Herzkatheterpersonal statt. Hier werden sowohl BLS als auch ALS geschult. Dies geschieht Berufsgruppenübergreifend. In 2020 sind alle Mitarbeiter, die in der Patienten-Akut-Versorgung tätig sind, im Reanimationstraining geschult worden.

G) CARID (Cardiovascular Research Institute Düsseldorf)

Fortbildungen im Rahmen des CARID Curriculums finden regelmäßig semestergebunden statt. Hier werden sowohl translationale als auch leitlinienrelevante Studien und Befunde öffentlich zugänglich gemacht. In 2020 haben 2 Veranstaltungen in einem online-Format stattgefunden.

H) Patientenveranstaltungen mit der Deutschen Herzstiftung

Unser Zentrum richtet gemeinsam mit der Deutschen Herzstiftung federführend für den Raum Düsseldorf einmal jährlich stattfindende Patienteninformationsveranstaltungen zu Schwerpunktthemen der Herzmedizin mit über 500 Teilnehmerinnen aus. Darüber hinaus sind wir fester Partner der Herzstiftung für maßgeschneiderte Fachvorträge zur Ausbildung an Arbeitsstätten wie Behörden und Ämtern, die unterjährig stattfinden. In 2020 hat eine Patientenveranstaltung der deutschen Herzstiftung stattgefunden.

I) Veranstaltungen mit der Selbsthilfegruppe Organtransplantierte NRW

Zu Themen der fortgeschrittenen Herzinsuffizienz und Organtransplantation führen wir einmal jährlich, auch in 2020, einen Patienten- und Angehörigeninformationstag mit der Selbsthilfegruppe Organtransplantierte NRW am Standort Düsseldorf durch.


Portfolio der Fortbildungen		
 Organisation: Schutzgebühr Teilweise fremdfinanziert kostenlos Teilweise fremdfinanziert kostenlos nicht fremdfinanziert		
Düsseldorfer Herztagung Leitung: Herzzentrum 1 x jährlich, > 500 Teilnehmer		
Herzinsuffizienz Symposium Abt. Herzinsuffizienz 1 x jährlich, > 200 Teilnehmer	Düsseldorf Valve Abt. Strukturelle Herzerkrankungen 1 x jährlich, > 200 Teilnehmer	
Rhythmus Update Abt. Rhythmologie 1 x jährlich, > 200 Teilnehmer	Angiologie Update Abt. KHK & Angiologie 1 x jährlich, > 200 Teilnehmer	Pneumo Update Abt. Pneumologie 1 x jährlich, > 200 Teilnehmer
Echo Basics Abt. KHK & Angiologie 4 x jährlich, 30 Teilnehmer		Schnittbildung Abt. KHK & Angiologie 1 x jährlich, 30 Teilnehmer
Pneumo Basics Abt. Pneumologie 1 x jährlich, 30 Teilnehmer	Schrittmacher Basics Abt. Rhythmologie 2 x jährlich, 30 Teilnehmer	Herzkatheter Basics Abt. KHK & Angiologie 1 x jährlich, 30 Teilnehmer
Angiologie Basics Abt. Angiologie 4 x jährlich, 30 Teilnehmer		Notfall Training Abt. KHK & Angiologie 6 x jährlich, 15 Teilnehmer
CARID Lectures Cardiovascular Research Inst. 8 x jährlich, 100 Teilnehmer	Selbsthilfegruppe mit Deutscher Herzstiftung 1 x jährlich, > 500 Teilnehmer	Selbsthilfegruppe HTX mit Selbsthilfegruppe HTX-NRW 1 x jährlich, 200 Teilnehmer

Abbildung 5: Fortbildungen am Zentrum Düsseldorf mit Darstellung der Finanzierungsstruktur. In blau dargestellt sind die kostenfreien und eigenfinanzierten (ohne Sponsoring) Fortbildungen, die wir in Summe an 29 Terminen für insgesamt über 1.900 Teilnehmer kostenlos jedes Jahr zur Verfügung stellen können.

9. Maßnahmen zum strukturierten Austausch von Therapieempfehlungen und Behandlungserfolge mit anderen Herzzentren

a) Fallkonferenzen

Unser Kardiologisches Netzwerk im Großraum Düsseldorf und darüber hinaus ist mit festen Ansprechpartnern auf der Zentrums- und der überregionalen Peripherieseite im Rahmen der Schwerpunktprogramme (HFU, TAVI, EMAH etc.) versehen. Die Oberarztmannschaft kommuniziert zudem täglich mit den Zuweisern der Patienten in Hinblick auf die sektorübergreifende Behandlungsstrategie unserer gemeinsamen Patienten. Dabei werden teleradiologische Verfahren angewendet.

Es finden regelmäßige, interdisziplinäre Fallkonferenzen („Heart Teams“) statt. Diese betreffen inhaltlich u.a. Patienten mit

- A) Endokarditiden (je Dienstags 14:30-15:00),
- B) Aortenklappenerkrankungen (je Dienstags 15:00-17:00),
- C) Koronarer Herzerkrankung (je Dienstags 17:00-17:30),
- D) Mitralklappenerkrankungen (je Dienstags 17:30-18:00),
- E) Terminale Herzinsuffizienz/HTX/LVAD (14-tägig Mittwochs 15:00-16:00)
- F) EMAH (monatlich)

Die interdisziplinären Fallkonferenzen finden unter der Leitung der Kliniken für Kardiologie, Herzchirurgie und Anästhesie mit den beteiligten konservativen Disziplinen und externen Partnern statt. Das *reach out* wird durch die Teilnahme externe Kooperationspartner und Schwerpunktpraxen ermöglicht. An den *Heart Teams* nehmen die betreuenden Kollegen der betreffenden Patienten anderer Häuser teil. Andere Zuweiser sind über das Teleradiologie-Netz an den PACS Server angeschlossen.

Fallkonferenz („Heart Teams“)	Besprochene Patienten im Jahr 2020	Anteil Patienten klinikintern	Anteil Patienten aus dem Netzwerk
Koronare Herzerkrankung	86	80%	20%
Aortenklappen	1500	50%	50%
Mitralklappen	197	70%	30%
Endokarditis	150	80%	20%

b) Kongresse und Tagungen

Auf Grund der sich rasch entwickelnden Fortschritte in Organisation, medizintechnischer Entwicklung (aktive und passive Implantate, machine learning in der Diagnostik etc.) ist ein Austausch zwischen den Herzzentren unerlässlich, um optimale Behandlungsqualität für die Patienten zu gewährleisten.

Hierzu stehen die bereits seit langem etablierten und jährlich stattfindenden Foren zum spezifischen Austausch zur Verfügung. Diese sind unter anderem

1. das ABCD (Aachen, Bonn, Cöln, Düsseldorf)-Symposium
2. die Düsseldorfer Herztagung
3. das Rhythmus-update
4. „Düsseldorf Valve“
5. Herzinsuffizienz-Symposium

Im Jahr 2020 haben aufgrund der Corona Pandemie keine großen Symposien stattgefunden. In kleineren Kreisen sind online Besprechungen zum Austausch erfolgt.

Zudem existieren Programmspezifische Plattformen, wie

1. Das Herzinsuffizienz-Netz Rheinland e.V. (mit den Zentren Köln und Bonn)
Dieses Netzwerk unter der Leitung der Zentren Düsseldorf, Köln und Bonn ermöglicht schon heute fest implementierten, quartalsweisen persönlicher Austausch. So haben

sich beim Rheinisches Herzinsuffizienz Symposium im Sommer 2020, angesichts der Pandemie unter virtuellen Bedingungen abgehalten, über 400 Besucher teilgenommen.

2. Aortenklappennetzwerk

Im Verbund mit überregionalen Zuweisern existiert ein Netzwerk (NSVD) über das ein strukturierter Austausch von Behandlungspfaden, Qualität und neuesten Daten erfolgt.

c) Nennung Leitlinien und Konsensuspapiere, an denen das Zentrum mitgearbeitet hat

S3-Leitlinie 011/021: Einsatz der extrakorporalen Zirkulation (ECLS / ECMO) bei Herz- und Kreislaufversagen – Prof. Boeken

S3-Leitlinie Infarkt-bedingter Kardiogener Schock – Diagnose, Monitoring und Therapie
Kurzversion der 2. Auflage der deutsch-österreichischen S3- Leitlinie

3. Nennung wissenschaftlicher Publikationen

Alle Publikationen der Kardiologie, Pneumologie und Angiologie von 2020 IF>5

Kelm M. Early birth affects vascular function. *Eur Heart J.* 2020 Apr 21;41(16):1551-1553. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa118. PMID: 32129833 **IF: 29,983**

Petzold T, Thienel M, Dannenberg L, Mourikis P, Helten C, Ayhan A, M'Pembele R, Achilles A, Trojovky K, Zhang Z, Regenauer R, Pircher J, Ehrlich A, Lüsebrink E, Nicolai L, Stocker TJ, Brandl R, Rösenthaller F, Strecker J, Saleh I, Spannagl M, Mayr CH, Schiller HB, Jung C, Gerdes N, Hoffmann T, Levkau B, Hohlfeld T, Zeus T, Schulz C, **Kelm M**, Polzin A. Response by Petzold et al to Letter Regarding Article, "Rivaroxaban Reduces Arterial Thrombosis by Inhibition of FXa-Driven Platelet Activation via Protease Activated Receptor-1". *Circ Res.* 2020 Apr 10;126(8):e54-e55. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316786. Epub 2020 Apr 9. PMID: 32271680 **IF: 17,367**

Afzal S, Veulemans V, Piayda K, Schulz P, Horn P, Westenfeld R, Polzin A, Balzer J, **Kelm M**, Zeus T, Hellhammer K. Real-Time Echocardiographic-Fluoroscopic Fusion Imaging for Transcatheter Edge-to-Edge Mitral Valve Repair. *J Am Soc Echocardiogr.* 2020 May;33(5):635-636. doi: 10.1016/j.echo.2020.01.018. Epub 2020 Mar 13. PMID: 32178943 **IF: 5,251**

Leo F, Krenz T, Wolff G, Weidenbach M, Heiss C, **Kelm M**, Isakson B, Cortese-Krott MM. Assessment of tissue perfusion and vascular function in mice by scanning laser Doppler perfusion imaging. *Biochem Pharmacol.* 2020 Jun;176:113893. doi: 10.1016/j.bcp.2020.113893. Epub 2020 Mar 3. PMID: 32135157 **IF: 5,858**

Piayda K, Veulemans V, **Kelm M**, Zeus T. Transcaval aortic valve implantation through a partially thrombosed infrarenal aortic aneurysm. *Eur Heart J.* 2020 Feb 21;41(8):974. doi: 10.1093/eurheartj/ehz164. PMID: 30916333 **IF: 29,983**

Erkens R, **Kelm M**. Fine particulate matter: An underestimated cardiovascular risk factor? *Eur J Prev Cardiol*. 2020 Jan 22;2047487319899122. doi: 10.1177/2047487319899122. Online ahead of print. PMID: 33611425 **IF: 7,804**

Mourikis P, Helten C, Dannenberg L, Hohlfeld T, Stegbauer J, Petzold T, Levkau B, Zeus T, **Kelm M**, Polzin A. Platelet reactivity in patients with chronic kidney disease and hemodialysis. *J Thromb Thrombolysis*. 2020 Jan;49(1):168-172. doi: 10.1007/s11239-019-01983-x. PMID: 31691067 **IF: 5,824**

Petzold T, Thienel M, Dannenberg L, Mourikis P, Helten C, Ayhan A, M'Pembale R, Achilles A, Trojovky K, Konsek D, Zhang Z, Regenauer R, Pircher J, Ehrlich A, Lüsebrink E, Nicolai L, Stocker TJ, Brandl R, Röschenthaler F, Strecker J, Saleh I, Spannagl M, Mayr CH, Schiller HB, Jung C, Gerdes N, Hoffmann T, Levkau B, Hohlfeld T, Zeus T, Schulz C, **Kelm M**, Polzin A. Rivaroxaban Reduces Arterial Thrombosis by Inhibition of FXa-Driven Platelet Activation via Protease Activated Receptor-1. *Circ Res*. 2020 Feb 14;126(4):486-500. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.119.315099. Epub 2019 Dec 20. PMID: 31859592 **IF: 17,367**

Mourikis P, Zako S, Dannenberg L, Helten C, Naguib D, Hohlfeld T, Petzold T, Levkau B, Zeus T, **Kelm M**, Polzin A. Aspirin antiplatelet effects are associated with body weight. *Vascul Pharmacol*. 2020 Feb-Mar;125-126:106635. doi: 10.1016/j.vph.2019.106635. Epub 2019 Dec 18. PMID: 31862488 **IF: 5,773**

Piayda K, Hellhammer K, Veulemans V, Sievert H, Gafoor S, Afzal S, Hennig I, Makosch M, Polzin A, Jung C, Westenfeld R, **Kelm M**, Zeus T. Navigating the "Optimal Implantation Depth" With a Self-Expandable TAVR Device in Daily Clinical Practice. *JACC Cardiovasc Interv*. 2020 Mar 23;13(6):679-688. doi: 10.1016/j.jcin.2019.07.048. Epub 2019 Dec 11. PMID: 31838114 **IF: 11,195**

Gröne M, Sansone R, Höffken P, Horn P, Rodriguez-Mateos A, Schroeter H, **Kelm M**, Heiss C. Cocoa Flavanols Improve Endothelial Functional Integrity in Healthy Young and Elderly Subjects. *J Agric Food Chem*. 2020 Feb 19;68(7):1871-1876. doi: 10.1021/acs.jafc.9b02251. Epub 2019 Aug 12. PMID: 31294557 **IF: 5,279**

Wolff G, Lin Y, Quade J, Bader S, Kosejian L, Brockmeyer M, Karathanos A, Parco C, Krieger T, Heinen Y, Perings S, Albert A, Icks A, **Kelm M**, Schulze V. Validation of National Cardiovascular Data Registry risk models for mortality, bleeding and acute kidney injury in interventional cardiology at a German Heart Center. *Clin Res Cardiol*. 2020 Feb;109(2):235-245. doi: 10.1007/s00392-019-01506-x. Epub 2019 Jun 24. PMID: 31236693 **IF: 5,46**

Masyuk M, Abel P, Hug M, Wernly B, Haneya A, Sack S, Sideris K, Langwieser N, Graf T, Fuernau G, Franz M, Westenfeld R, **Kelm M**, Felix SB, Jung C. Real-world clinical experience with the percutaneous extracorporeal life support system: Results from the German Lifebridge® Registry. *Clin Res Cardiol*. 2020 Jan;109(1):46-53. doi: 10.1007/s00392-019-01482-2. Epub 2019 Apr 26. PMID: 31028475 **IF: 5,46**

Bruno RR, Lin Y, Wolff G, Polzin A, Veulemans V, Klein K, Westenfeld R, Zeus T, **Kelm M**, Jung C. Virtual reality-assisted conscious sedation during transcatheter aortic valve implantation: a randomised pilot study. *EuroIntervention*. 2020 Dec 18;16(12):e1014-e1020. doi: 10.4244/EIJ-D-20-00269. PMID: 32597390 **IF: 6,534**

Mauri V, Besler C, Riebisch M, Al-Hammadi O, Ruf T, Gerçek M, Horn P, Grothusen C, Mehr M, Becher MU, Mues C, Boeder N, Kreidel F, Friedrichs K, Westenfeld R, Braun D, Öztürk C, Baldus S, Rassaf T, Thiele H, Nickenig G, Hausleiter J, Möllmann H, **Kelm M**, Rudolph V, von Bardeleben RS, Nef HM, Luedike P, Lurz P, Pfister R. German Multicenter Experience With a New Leaflet-Based Transcatheter Mitral Valve Repair System for Mitral Regurgitation. *JACC Cardiovasc Interv.* 2020 Dec 14;13(23):2769-2778. doi: 10.1016/j.jcin.2020.08.025. PMID: 33303115 **IF: 11,195**

Jung C, Bruno RR, Wernly B, Wolff G, Beil M, **Kelm M**. Frailty as a Prognostic Indicator in Intensive Care. *Dtsch Arztebl Int.* 2020 Oct 2;117(40):668-673. doi: 10.3238/arztebl.2020.0668. PMID: 33357351 **IF: 5,594**

Rott N, Scholz KH, Busch HJ, Frey N, **Kelm M**, Thiele H, Böttiger BW. Cardiac Arrest Center Certification for out-of-hospital cardiac arrest patients successfully established in Germany. *Resuscitation.* 2020 Nov;156:1-3. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.08.007. Epub 2020 Aug 26. PMID: 32860855 **IF: 5,262**

Bruno RR, Wolff G, Wernly B, **Kelm M**, Jung C. Frailty Assessment in Patients Undergoing Aortic Valve Replacement: Be Quick and Be Sure. *JACC Cardiovasc Interv.* 2020 Aug 24;13(16):1965-1967. doi: 10.1016/j.jcin.2020.06.006. PMID: 32819489 **IF: 11,195**

Donner L, Toska LM, Krüger I, Gröniger S, Barroso R, Burleigh A, Mezzano D, Pfeiler S, **Kelm M**, Gerdes N, Watson SP, Sun Y, Elvers M. The collagen receptor glycoprotein VI promotes platelet-mediated aggregation of β -amyloid. *Sci Signal.* 2020 Aug 4;13(643):eaba9872. doi:

10.1126/scisignal.aba9872. PMID: 32753479 **IF: 8,192**

Wolff G, Bruno RR, Reiter M, Kantzow B, **Kelm M**, Jung C. Virtual reality device training for extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care.* 2020 Jul 2;24(1):390. doi: 10.1186/s13054-020-03095-y. PMID: 32616025 **IF: 9,097**

Piayda K, Afzal S, Veulemans V, Sievert H, Gafoor S, **Kelm M**, Zeus T. Reply: A Claim for Consensus. *JACC Cardiovasc Interv.* 2020 Jun 22;13(12):1497-1498. doi: 10.1016/j.jcin.2020.04.058. PMID: 32553342 **IF: 11,195**

Wischmann P, Kuhn V, Suvorava T, Muessig JM, Fischer JW, Isakson BE, Haberkorn SM, Flögel U, Schrader J, Jung C, Cortese-Krott MM, Heusch G, **Kelm M**. Anaemia is associated with severe RBC dysfunction and a reduced circulating NO pool: vascular and cardiac eNOS are crucial for the adaptation to anaemia. *Basic Res Cardiol.* 2020 Jun 12;115(4):43. doi: 10.1007/s00395-020-0799-x. PMID: 32533377 **IF: 17,165**

Mourikis P, Zako S, Dannenberg L, Nia AM, Heinen Y, Busch L, Richter H, Hohlfeld T, Zeus T, **Kelm M**, Polzin A. Lipid lowering therapy in cardiovascular disease: From myth to molecular reality. *Pharmacol Ther.* 2020 Sep;213:107592. doi: 10.1016/j.pharmthera.2020.107592. Epub 2020 May 31. PMID: 32492513 **IF: 12,31**

Dannenberg L, Zikeli D, Benkhoff M, Ahlbrecht S, **Kelm M**, Levkau B, Polzin A. Targeting the human microbiome and its metabolite TMAO in cardiovascular prevention and therapy. *Pharmacol Ther.* 2020 Sep;213:107584. doi: 10.1016/j.pharmthera.2020.107584. Epub 2020 May 22. PMID: 32446759 **IF: 12,31**

Jirak P, Wernly B, Lichtenauer M, Paar V, Franz M, Knost T, Abusamrah T, **Kelm M**, Muessig JM, Bimpong-Buta NY, Jung C. Dynamic Changes of Heart Failure Biomarkers in Response to Parabolic Flight. *Int J Mol Sci*. 2020 May 14;21(10):3467. doi: 10.3390/ijms21103467. PMID: 32423045 **IF: 5,923**

Petzold T, Dannenberg L, Thienel M, Ahlbrecht S, Mourikis P, Helten C, M'Pembale R, Achilles A, Zikeli D, Zhang Z, Lüsebrink E, Nicolai L, Saleh I, Jung C, Gerdes N, Hoffmann T, Levkau B, Hohlfeld T, Zeus T, Schulz C, **Kelm M**, Polzin A. Response by Petzold et al to Letter Regarding Article, "Rivaroxaban Reduces Arterial Thrombosis by Inhibition of Fxa-Driven Platelet Activation via Protease Activated Receptor-1". *Circ Res*. 2020 May 8;126(10):e116-e117. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316905. Epub 2020 May 7. PMID: 32379578 **IF: 17,367**

Maier O, **Afzal S**, Piayda K, Zeus T, Veulemans V. Patient-Specific Computer Simulation in TAVR: Is Artificial Intelligence Superior to Human Experience in Interventional Cardiology?

JACC Cardiovasc Interv. 2020 Nov 9;13(21):2580-2581. doi: 10.1016/j.jcin.2020.09.011.

PMID: 33153572 **IF:11,195**

Afzal S, Maier O, Piayda K, Zeus T, Veulemans V. Automated Aortic Valve Sizing Based on a Three-Dimensional Heart Model in Real Time for Transcatheter Aortic Valve Replacement: Unsolved Challenges with High Potential for the Future. *J Am Soc Echocardiogr*. 2020 Jul;33(7):911-912. doi: 10.1016/j.echo.2020.03.024. PMID: 32418655 **IF: 5,251**

Guidet B, de Lange DW, Boumendil A, Leaver S, Watson X, Boulanger C, Szczeklik W, Artigas A, Morandi A, Andersen F, Zafeiridis T, **Jung C**, Moreno R, Walther S, Oeyen S, Schefold JC, Cecconi M, Marsh B, Joannidis M, Nalapko Y, Elhadi M, Fjølner J, Flaatten H; VIP2 study group. The contribution of frailty, cognition, activity of daily life and comorbidities on outcome in acutely admitted patients over 80 years in European ICUs: the VIP2 study.

Intensive Care Med. 2020 Jan;46(1):57-69. doi: 10.1007/s00134-019-05853-1. Epub 2019 Nov 29.

PMID: 31784798 **IF: 17,44**

Bäß L, Dannberg G, Grün K, Westphal J, Möbius-Winkler S, **Jung C**, Pfeil A, Schulze PC, Franz M. Serum Biomarkers of Cardiovascular Remodelling Reflect Extra-Valvular Cardiac Damage in Patients with Severe Aortic Stenosis. *Int J Mol Sci*. 2020 Jun 11;21(11):4174. doi: 10.3390/ijms21114174. PMID: 32545310 **IF: 5,923**

Wernly B, Paar V, Aigner A, Pilz PM, Podesser BK, Förster M, **Jung C**, Hofbauer JP, Tockner B, Wimmer M, Kraus T, Motloch LJ, Hackl M, Hoppe UC, Kiss A, Lichtenauer M.

Anti-CD3 Antibody Treatment Reduces Scar Formation in a Rat Model of Myocardial Infarction. *Cells*. 2020 Jan 25;9(2):295. doi: 10.3390/cells9020295. PMID: 31991811 **IF: 6,600**

Fuernau G, Desch S, de Waha-Thiele S, Eitel I, Neumann FJ, Hennesdorf M, Felix SB, Fach A, Böhm M, Pöss J, **Jung C**, Ouarrak T, Schneider S, Werdan K, Zeymer U, Thiele H.

Arterial Lactate in Cardiogenic Shock: Prognostic Value of Clearance Versus Single Values. *JACC Cardiovasc Interv.* 2020 Oct 12;13(19):2208-2216. doi: 10.1016/j.jcin.2020.06.037. PMID: 33032708 **IF:11,195**

Ibarz M, Boumendil A, Haas LEM, Irazabal M, Flaatten H, de Lange DW, Morandi A, Andersen FH, Bertolini G, Cecconi M, Christensen S, Faraldi L, Fjølner J, **Jung C**, Marsh B, Moreno R, Oeyen S, Öhman CA, Bollen Pinto B, Soliman IW, Szczeklik W, Valentin A, Watson X, Zaferidis T, Guidet B, Artigas A; VIP1 study. Sepsis at ICU admission does not decrease 30-day survival in very old patients: a post-hoc analysis of the VIP1 multinational cohort study. *Ann Intensive Care.* 2020 May 13;10(1):56. doi: 10.1186/s13613-020-00672-w. PMID: 32406016 **IF:5,370**

Wernly B, Lichtenauer M, Erlinge D, **Jung C**. Antithrombotic therapy in atrial fibrillation: stop triple therapy and start optimizing dual therapy? *Clin Res Cardiol.* 2020 Jan;109(1):128-130. doi: 10.1007/s00392-019-01496-w. PMID: 31144062 **IF: 5,460**

Kramer F, Butler J, Shah SJ, **Jung C**, Nodari S, Rosenkranz S, Senni M, Bamber L, Cichos S, Dori C, Karakoyun T, Köhler GJ, Patel K, Piraino P, Viethen T, Chennuru P, Paydar A, Sims J, Clark R, van Lummel R, Müller A, Gwaltney C, Smajlovic S, Düngen HD, Dinh W. Real-Life Multimarker Monitoring in Patients with Heart Failure: Continuous Remote Monitoring of Mobility and Patient-Reported Outcomes as Digital End Points in Future Heart-Failure Trials. *Digit Biomark.* 2020 Jun 30;4(2):45-59. doi: 10.1159/000507696. eCollection 2020 May-Aug. PMID: 33083685 **IF: 5,430**

Bruno RR, Guidet B, Wernly B, Flaatten H, **Jung C**. Frailty assessment in very old intensive care patients: the Hospital Frailty Risk Score answers another question. *Intensive Care Med.* 2020 Jul;46(7):1514-1515. doi: 10.1007/s00134-020-06095-2. Epub 2020 May 25. PMID: 32451580 **IF: 17,44**

Wernly B, Lichtenauer M, Erlinge D, **Jung C**. Correction to: Antithrombotic therapy in atrial fibrillation: stop triple therapy and start optimizing dual therapy? *Clin Res Cardiol.* 2020 Jan;109(1):131. doi: 10.1007/s00392-019-01510-1. PMID: 31278522 **IF: 5,460**

Hartmann J, Jungen C, Stec S, Klatt N, Willems S, **Makimoto H**, Steven D, Pürerfellner H, Martinek M, Meyer C. Outcomes in patients with dual antegrade conduction in the atrioventricular node: insights from a multicentre observational study. *Clin Res Cardiol.* 2020 Aug;109(8):1025-1034. doi: 10.1007/s00392-020-01596-y. Epub 2020 Jan 30. PMID: 32002633 **IF: 5,460**

Veulemans V, **Polzin A**, Zeus T. Letter: Horizontal aorta in transcatheter aortic valve replacement - several open questions. *EuroIntervention.* 2020 Oct 9;16(9):e779-e780. doi: 10.4244/EIJ-D-19-00709L. PMID: 33034293 **IF: 6,534**

Hamm CW, Dörr O, Woehrle J, Krackhardt F, Ince H, **Zeus T**, Berland J, Piot C, Roubille F, Schult I, Allocco DJ, Nef H. A multicentre, randomised controlled clinical study of drug-coated balloons for the treatment of coronary in-stent restenosis. *EuroIntervention.* 2020 Jul 17;16(4):e328-e334. doi: 10.4244/EIJ-D-19-00051. PMID: 31746743 **IF: 6,534**

Piayda K, Scharlau J, Hellhammer K, **Zeus T**. Delivery Catheter Capsule Demolition During the Deployment of a Medtronic CoreValve Evolut R. *JACC Cardiovasc Interv.* 2020 May 11;13(9):e79-e80. doi: 10.1016/j.jcin.2020.02.010. Epub 2020 Apr 15. PMID: 32305390 **IF: 11,195**

Philip Roger Goody, Mohammed Rabiul Hosen, Dominik Christmann, Sven Thomas Niepmann,, Andreas Zietzer, Matti Adam, **Florian Bönner**, Sebastian Zimmer, Georg Nickenig, Felix Jansen Aortic Valve Stenosis: From Basic Mechanisms to Novel Therapeutic Targets *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2020 Apr;40(4):885-900. **IF: 8,311**

Bleiziffer S, Simonato M, Webb JG, Rodés-Cabau J, Pibarot P, Kornowski R, Windecker S, Erlebach M, Duncan A, Seiffert M, Unbehaun A, Frerker C, Conzelmann L, Wijeyesundera H, Kim WK, Montorfano M, Latib A, Tchetché D, Allali A, Abdel-Wahab M, Orvin K, Stortecky S, Nissen H, Holzamer A, Urena M, Testa L, Agrifoglio M, Whisenant B, Sathananthan J, Napodano M, Landi A, Fiorina C, Zittermann A, **Veulemans V**, Sinning JM, Saia F, Brecker S, Presbitero P, De Backer O, Søndergaard L, Bruschi G, Franco LN, Petronio AS, Barbanti M, Cerillo A, Spargias K, Schofer J, Cohen M, Muñoz-García A, Finkelstein A, Adam M, Serra V, Teles RC, Champagnac D, Iadanza A, Chodor P, Eggebrecht H, Welsh R, Caixeta A, Salizzoni S, Dager A, Auffret V, Cheema A, Ubben T, Ancona M, Rudolph T, Gummert J, Tseng E, Noble S, Bunc M, Roberts D, Kass M, Gupta A, Leon MB, Dvir D.

Long-term outcomes after transcatheter aortic valve implantation in failed bioprosthetic valves. *Eur Heart J*. 2020 Aug 1;41(29):2731-2742. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa544. PMID: 32592401 **IF: 29,983**

Alle Publikationen der Klinik für Herzchirurgie von 2020

Immohr MB, Sugimura Y, Lichtenberg A, Akhyari P. Atrial Thrombosis Caused by a Dislocated Left Atrial Appendage Closure Device After Mitral Valve Replacement. *JACC Case Rep*. 2020 Aug 12;2(15):2327-2330. doi: 10.1016/j.jaccas.2020.05.096. PMID: 34317165; PMCID: PMC8304549.

Jawad K, Sipahi F, Koziarz A, Huhn S, Kalampokas N, Albert A, Borger MA, Lichtenberg A, Saeed D. Less-invasive ventricular assist device implantation: A multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2020 Dec 23:S0022-5223(20)33396-1. doi: 10.1016/j.jtcvs.2020.12.043. Epub ahead of print. PMID: 33487414.

Immohr MB, Sugimura Y, Aubin H, Rellecke P, Boeken U, Lichtenberg A, Akhyari P. Iron deficiency does not impair the outcome after elective coronary artery bypass and aortic valve procedures. *J Card Surg*. 2021 Feb;36(2):542-550. doi: 10.1111/jocs.15254. Epub 2020 Dec 20. PMID: 33345354.

Sugimura Y, Katahira S, Rellecke P, Kamiya H, Minol JP, Immohr MB, Aubin H, Sixt SU, Horn P, Westenfeld R, Doenst T, Lichtenberg A, Akhyari P. The analysis of left ventricular ejection fraction after minimally invasive surgery for primary mitral valve regurgitation. *J Card Surg*. 2021 Feb;36(2):661-669. doi: 10.1111/jocs.15256. Epub 2020 Dec 18. PMID: 33336536.

Sugimura Y, Mehdiani A, Aubin H, Rellecke P, Boeken U, Lichtenberg A, Akhyari P. Multimodal mechanical circulatory assist for perioperative biventricular failure. *J Card Surg*. 2021 Feb;36(2):712-715. doi: 10.1111/jocs.15198. Epub 2020 Dec 6. PMID: 33283318.

Bauer S, Sugimura Y, Lichtenberg A, Akhyari P. Minimally invasive repair of the mitral valve partially affected by an in situ left atrial appendage occluder in a patient with end-stage renal disease. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2020 Oct 1;31(4):585. doi: 10.1093/icvts/ivaa138. PMID: 33091931.

Jenke A, Kistner J, Saradar S, Chekhoeva A, Yazdanyar M, Bergmann AK, Rötepohl MV, Lichtenberg A, Akhyari P. Transforming growth factor- β 1 promotes fibrosis but attenuates calcification of valvular tissue applied as a three-dimensional calcific aortic valve disease model. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2020 Nov 1;319(5):H1123-H1141. doi: 10.1152/ajpheart.00651.2019. Epub 2020 Sep 28. PMID: 32986963.

Katahira S, Sugimura Y, Akhyari P, Lichtenberg A. Valve-Sparing Root Replacement Without Cusp Repair for Regurgitant Quadricuspid Aortic Valve. *Ann Thorac Surg*. 2021 Apr;111(4):e287-e289. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.05.169. Epub 2020 Aug 3. PMID: 32758559.

Mehdiani A, Immohr MB, Sipahi NF, Boettger C, Dalyanoglu H, Scheiber D, Westenfeld R, Aubin H, Lichtenberg A, Boeken U, Akhyari P. Successful Heart Transplantation after Cardiopulmonary Resuscitation of Donors. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2021 Sep;69(6):504-510. doi: 10.1055/s-0040-1713351. Epub 2020 Jul 16. Erratum in: *Thorac Cardiovasc Surg*. 2021 Sep;69(6):e1-e2. PMID: 32674179.

Sipahi NF, Akhyari P, Aubin H, Mehdiyani A, Erbel S, Westenfeld R, Scheiber D, Dalyanoglu H, Lichtenberg A, Boeken U. Successful Heart Transplant in a Childhood Cancer Survivor With Chemoradiotherapy-Induced Cardiomyopathy. *Exp Clin Transplant*. 2020 Aug;18(4):533-535. doi: 10.6002/ect.2020.0062. Epub 2020 Jun 16. PMID: 32552629.

Albert A, Petrov G, Dittberner J, Roussel E, Akhyari P, Aubin H, Dalyanoglu H, Saeed D, Besser V, Karout A, Lichtenberg A, Sixt SU, Hoffmann T. The Impact of Intraoperative Patient Blood Management on Quality Development in Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020 Oct;34(10):2655-2663. doi: 10.1053/j.jvca.2020.04.025. Epub 2020 May 15. PMID: 32546407.

Bunte S, Walz R, Merkel J, Torregroza C, Roth S, Lurati Buse G, Dalyanoglu H, Akhyari P, Lichtenberg A, Hollmann MW, Aubin H, Huhn R. Bilirubin-A Possible Prognostic Mortality Marker for Patients with ECLS. *J Clin Med*. 2020 Jun 3;9(6):1727. doi: 10.3390/jcm9061727. PMID: 32503278; PMCID: PMC7356548.

Weber A, L Büttner A, Rellecke P, Petrov G, Albert A, Sixt SU, Lichtenberg A, Akhyari P. Osteopontin as novel biomarker for reversibility of pressure overload induced left ventricular hypertrophy. *Biomark Med*. 2020 May;14(7):513-523. doi: 10.2217/bmm-2019-0410. Epub 2020 May 28. PMID: 32462909.

Immohr M, Boeken U, Mehdiyani A, Boettger C, Aubin H, Dalyanoglu H, Erbel S, Scheiber D, Westenfeld R, Akhyari P, Lichtenberg A. Use of Organs for Heart Transplantation after Rescue Allocation: Comparison of Outcome with Regular Allocated High Urgent Recipients. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2021 Sep;69(6):497-503. doi: 10.1055/s-0040-1710053. Epub 2020 May 22. PMID: 32443158.

Weber A, Liu SS, Cardone L, Rellecke P, Sixt SU, Lichtenberg A, Akhyari P. The Course of Circulating Small Extracellular Vesicles in Patients Undergoing Surgical Aortic Valve Replacement. *Biomed Res Int.* 2020 Apr 18;2020:6381396. doi: 10.1155/2020/6381396. PMID: 32382562; PMCID: PMC7193280.

Sugimura Y, Sipahi NF, Mehdiani A, Petrov G, Awe M, Minol JP, Boeken U, Korbmacher B, Lichtenberg A, Dalyanoglu H. Risk and Consequences of Postoperative Delirium in Cardiac Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2020 Aug;68(5):417-424. doi: 10.1055/s-0040-1708046. Epub 2020 Mar 29. PMID: 32222959.

Immohr MB, Lichtenberg A, Boeken U, Akhyari P. Successful treatment of a severe case of rhabdomyolysis following heart transplantation by hemoadsorption. *J Card Surg.* 2020 Apr;35(4):940-941. doi: 10.1111/jocs.14481. Epub 2020 Feb 26. PMID: 32101624.

Katahira S, Sugimura Y, Lichtenberg A, Akhyari P. Late reoperation after proximal repair of supraaortic stenosis for diffuse form of Williams-Beuren syndrome. *JTCVS Tech.* 2020 Feb 20;3:79-81. doi: 10.1016/j.jtc.2020.01.021. PMID: 34317822; PMCID: PMC8302863.

Mehdiani A, Immohr MB, Boettger C, Dalyanoglu H, Scheiber D, Westenfeld R, Aubin H, Akhyari P, Saeed D, Lichtenberg A, Boeken U. Extracorporeal Membrane Oxygenation after Heart Transplantation: Impact of Type of Cannulation. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2021 Apr;69(3):263-270. doi: 10.1055/s-0039-3400472. Epub 2020 Feb 8. PMID: 32035427.

Sugimura Y, Rellecke P, Reinecke P, Lichtenberg A, Akhyari P. Video-assisted minimally invasive resection of papillary fibroelastoma. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2020 Mar;28(3):179-181. doi: 10.1177/0218492320901962. Epub 2020 Jan 21. PMID: 31964148.

Mehdiani A, Sorokin VA, Sule J, Smiris K, Stadnik D, Lichtenberg A, Blehm A. Mid-term single-center outcomes of BioIntegral compared to Freestyle aortic conduit implantation. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2020 Aug;61(4):512-519. doi: 10.23736/S0021-9509.19.11098-1. Epub 2019 Dec 6. PMID: 31815376.

Immohr MB, Mehdiani A, Albert A, Boettger C, Dalyanoglu H, Scheiber D, Westenfeld R, Aubin H, Lichtenberg A, Akhyari P, Boeken U. Heart transplantation in patients with ventricular assist devices: Impacts of the implantation technique and support duration. *J Card Surg.* 2020 Feb;35(2):352-359. doi: 10.1111/jocs.14392. Epub 2019 Dec 5. PMID: 31803977.

Sugimura Y, Chekhoeva A, Oyama K, Nakanishi S, Toshmatova M, Miyahara S, Barth M, Assmann AK, Lichtenberg A, Assmann A, Akhyari P. Controlled autologous recellularization and inhibited degeneration of decellularized vascular implants by side-specific coating with stromal cell-derived factor 1 α and fibronectin. *Biomed Mater.* 2020 Apr 29;15(3):035013. doi: 10.1088/1748-605X/ab54e3. PMID: 31694001.

Benim AC, Frank T, Assmann A, Lichtenberg A, Akhyari P. Computational investigation of hemodynamics in hardshell venous reservoirs: A comparative study. *Artif Organs*. 2020 Apr;44(4):411-418. doi: 10.1111/aor.13593. Epub 2019 Dec 17. PMID: 31660617.

4. Nennung klinischer Studien

Kurztitel	
ENVISAGE TAVI	abgeschlossen
Evolut R Forward	abgeschlossen
CINCH	abgeschlossen
The Mitraclip EXPAND Study	abgeschlossen
REALISM-HF pilot registry	abgeschlossen
Ex-VAD	abgeschlossen

Laufende Studien		
Kurztitel	Titel	Regulatory
PROOF Study_PFO Occlutech	Prospektive, unverblindete, multizentrische, nicht-randomisierte Studie zum perkutanen Verschluss des persistierenden Foramen ovale (PFO) mit dem Occlutech PFO Okkluder, zur Verhinderung eines erneuten Schlaganfalls bei Patienten mit kryptogenem Schlaganfall und einem risikobehafteten PFO (Proof.Study)	MPG
STEMI DTU	SITE FEASIBILITY QUESTIONNAIRE Door To Unloading (DTU) Pivotal Study	MPG
EPCHF	Early palliative care for patients with symptomatic heart failure	BOÄ
Reduce Lap HF III	A Post-Market study to evaluate the Corvia Medical, Inc. IASD System II to REDUCE Elevated Left Atrial Pressure in Patients with Heart Failure	MPG
LALA-LAND-AF	Additional left atrial Appendage isolation during balloon ablation for persistent or longstanding persistent Atrial Fibrillation (LALA-LAND-AF)	MPG
TAVI PCI	Studie zur Untersuchung des optimalen Zeitpunktes eines Transkatheter-Aortenklappen-Eingriffs und einer Perkutanen Koronarintervention von Verengungen der Herzkranzgefäße (TAVI PCI Studie)	MPG
PIRCE	Prevention of stroke and sudden cardiac death by Recording of 1-Channel Smartwatch Electrocardiograms	BOÄ
Reshape HF II	A Randomized Study of the MitraClip Device in Heart Failure Patients with Clinically Significant Functional Mitral Regurgitation (The RESHAPE-HF2 Trial): A Clinical Evaluation of the Safety and Effectiveness of the MitraClip System in the Treatment of Clinically Significant Functional Mitral Regurgitation in Patients with Chronic Heart Failure	BOÄ
Clever ACS	All phase II randomized double-blind multi-center placebo-controlled trial on the effects of a short course of everolimus in patients with acute ST-Elevation Myocardial Infarction on infarct size, left ventricular remodelling and inflammation	AMG
Smart Trial	SMall Annuli Randomized To Evolut or SAPIEN Trial (SMART Trial)	MPG
EXPAND G4	A Post-Market Study Assessment of the Safety and Performance of the MitraClip TM G4 System (MitraClipTm EXPAND G4-Studie nach Zulassung)	MPG
HTX_Cov	Serieller Antikörperverlauf bei herztransplantierten Patienten nach Schutzimpfung gegen das Coronavirus SARS-Cov-2	BOÄ
D-TRIK	Deutsches Trikuspidal-Klappenregister D-Trik	BOÄ
CMR-ICD	Cardiac Magnetic Resonance guidance of Implantable Cardioverter Defibrillator implantation in non-ischemic dilated cardiomyopathy	MPG
ATTR_TAVI	Transthyretin-Amyloidose bei Patienten mit kathetergestütztem Aortenklappenersatz - Erstellung eines prospektiven multizentrischen Registerst (TAP-TAVI Register)	MPG
CSWG Register	Cardiogenic Shock Working Group Registry	BOÄ
Baseline Trial	Balloon Expandable vs. Self Expanding Transcatheter Valve for Degenerated Bioprosthesis, the BASELINE Trial"	MPG