

# DGAIInfo

Aus dem Wiss. Arbeitskreis  
Kardioanästhesie

## Vorbemerkungen

Die Versorgung herzchirurgischer Patienten stellt ein außerordentlich komplexes Arbeitsfeld dar. Neben der Versorgung z.T. akut lebensbedrohlich erkrankter und oft multimorbider Patienten ist die anästhesiologische Tätigkeit in besonders hohem Maße gekennzeichnet durch eine außerordentlich enge Einbindung in die perioperative Diagnostik und Therapie, die in enger Kommunikation und Kooperation mit Vertretern der Herzchirurgie, Kardiologie und Pädiatrie durchgeführt werden. Daher müssen sowohl im Hinblick auf die strukturellen Rahmenbedingungen der anästhesiologischen Arbeit als auch an die Qualifikation der in diesem Bereich Tätigen besondere Anforderungen gestellt werden.

Die vorliegenden Empfehlungen stellen aus Sicht der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin grundlegende Anforderungen dar, die nach Literaturempfehlungen und Experteneinschätzung Voraussetzung für eine qualitativ hochwertige und sichere anästhesiologische Patientenversorgung sind.

In Anlehnung an die Erstellung medizinischer Leitlinien werden die Empfehlungen graduiert in:

- „**muss**“ (höchster Empfehlungsgrad und/oder gesetzliche Norm)
- „**sollte**“ (mittlerer Empfehlungsgrad)
- „**kann**“ (niedriger Empfehlungsgrad).

## Personelle, räumliche, apparative und organisatorische Voraussetzungen sowie Anforderungen bei der Erbringung von Anästhesieleistungen bei herzchirurgischen und interventionellen kardiologischen Eingriffen\*

### Überarbeitete\*\* Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin

## Gültigkeitsbereich

Diese Empfehlung ergänzt die Empfehlungen der DGAI und des BDA zur Ausstattung des anästhesiologischen Arbeitsplatzes [1], welche die früheren Dokumente ersetzt [2,3].

Diese Empfehlungen gelten für alle Anästhesieeinheiten, die anästhesiologische Leistungen in der Herzchirurgie und in der interventionellen Kardiologie erbringen.

Anästhesieeinheiten können ganze Abteilungen, aber auch Einheiten oder Bereiche innerhalb einer Anästhesieabteilung sein, die für die Versorgung dieser Patienten zuständig sind.

## Personelle Anforderungen

### Ärztliche Mitarbeiter

#### Anästhesisten mit besonderen Kenntnissen, Fertigkeiten und Erfahrungen

Eine selbstständige, eigenverantwortliche anästhesiologische Versorgung bei herzchirurgischen und interventionellen kardiologischen Eingriffen setzt neben der Qualifikation als Facharzt den Erwerb von besonderen Kenntnissen, Fertigkeiten und Erfahrungen in diesen Bereichen der Anästhesie voraus.

Der Erwerb dieser besonderen Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen umfasst einen praktischen und einen theoretischen Teil.

#### An der Erstellung und Beratung dieser Empfehlung haben mitgewirkt

(in alphabetischer Reihenfolge):

Prof. Dr. Dr. h.c. Hugo Van Aken, Münster  
Dr. iur. Elmar Biermann, Nürnberg  
Dr. Michael Dinkel, Bad Neustadt  
Priv.-Doz. Dr. Jörg Ender, Leipzig  
Prof. Dr. Götz Geldner, Ludwigsburg  
Prof. Dr. Matthias Heringlake, Lübeck  
Prof. Dr. Christian von Heymann, Berlin  
Prof. Dr. Axel Junger, Nürnberg  
Prof. Dr. Thea Koch, Dresden  
Prof. Dr. Uwe Schirmer, Bad Oeynhausen  
Priv.-Doz. Dr. Christoph Schmidt, Münster  
Prof. Dr. Thomas Volk, Homburg  
Prof. Dr. Bernhard Zwissler, München

\* Beschluss des Präsidiums der DGAI vom 09.11.2015. Das Präsidium des BDA hat die Empfehlung am 30.10.2015 zustimmend zur Kenntnis genommen.

\*\* Nach Bekanntwerden von Richtlinien des Gemeinsamen Bundesausschusses zu kathetergestützten Interventionen wurde die erste Fassung (Anästh Intensivmed 2015;56:99-103) überarbeitet und aktualisiert.

#### Schlüsselwörter

Kardioanästhesie – Herzchirurgie – Interventionelle Kardiologie – Personalausstattung – Monitoring – Weiterbildung – Empfehlungen

#### Keywords

Cardiac Anaesthesia – Cardiac Surgery – Interventional Cardiology – Staffing – Monitoring – Medical Education – Recommendations

Der **praktische Teil** gliedert sich in zwei Phasen:

- direkte Einarbeitung am Patienten durch einen in der Kardioanästhesie erfahrenen Anästhesisten in einer in der Regel 3-monatigen Vollzeit-tätigkeit,
- durch den Bereichsleiter/Oberarzt supervidierte Arbeit am Patienten in einer 9-monatigen Vollzeittätigkeit,

wobei die Dauer jeder Phase von den vorhandenen Fähigkeiten und Erfahrungen abhängig ist.

Der **theoretische Anteil** der Fortbildung beinhaltet die Teilnahme an mindestens 40 Unterrichtseinheiten, die sich inhaltlich an dem im Anhang 1 aufgeführten Curriculum orientieren sollen.

Unberührt hiervon sind spezifische Geräteeinweisungen nach MPG sowie andere Fortbildungen im Rahmen gesetzlicher Anforderungen (wie z.B. Transfusionsgesetz, Strahlenschutz/Röntgenverordnung, Arbeitsschutz), welche zusätzlich zur spezifischen kardioanästhesiologischen Fortbildung absolviert werden müssen.

Die 40 Unterrichtseinheiten können in einem Kompaktkurs, z.B. 5 Tage à 8 UE, oder in entsprechenden abteilungsinternen oder externen Fortbildungsveranstaltungen absolviert werden.

#### **Erfahrener Kardioanästhesist**

Ein Facharzt mit den oben genannten praktischen und theoretischen Fortbildungen wird in diesen Empfehlungen als „in Kardioanästhesie erfahren“ bezeichnet.

Ein Facharzt mit zusätzlicher einjähriger Erfahrung in der Kardioanästhesie wird in diesen Empfehlungen als „in der Kardioanästhesie besonders erfahrener Anästhesist“ bezeichnet.

#### **Bereichsleitung**

Die für die Kardioanästhesie verantwortliche ärztliche Leitung (als Leiter/Oberarzt) sollte neben der Qualifikation als Facharzt über eine in der Regel 4-jährige Erfahrung in diesem Bereich sowie die entsprechende theoretische Fortbildung (s.o.) verfügen. Zusätzlich sollte sie eine Qualifikation in der Echokardiographie durch das Zertifikat TEE der DGAI, das

europäische Zertifikat von EACTA/EACVI oder vergleichbare Nachweise belegen.

Die Bereichsleitung sollte eine entsprechend qualifizierte Stellvertretung mit mehrjähriger Erfahrung haben, die die Leitung in allen Aufgaben der klinischen Versorgung vertritt.

#### **Personelle ärztliche Besetzung**

##### **Regeldienst**

Für die anästhesiologische Versorgung muss ein in der Kardioanästhesie erfahrener Anästhesist zur Verfügung stehen. Es muss ein in der Kardioanästhesie besonders erfahrener Anästhesist benannt sein und für eine Supervision zur Verfügung stehen.

Es muss organisatorisch sichergestellt sein, jederzeit einen in der Kardioanästhesie besonders erfahrenen Anästhesisten hinzuziehen zu können.

Um eine adäquate Fortbildung von Ärzten sicherzustellen, die die Qualifikation eines Facharztes noch nicht erlangt haben und/oder die noch nicht selbstständig Narkosen bei herzchirurgischen Operationen durchführen dürfen, muss für max. drei entsprechend besetzte OP-Säle im werktäglichen Routinedienst eine in der Kardioanästhesie besonders erfahrene und nicht durch direkte Patientenversorgung gebundene Aufsichtsperson (Bereichsleiter/Oberarzt) zur Verfügung stehen.

Bei Patienten mit erhöhtem Risikopotential oder bei besonderen Eingriffen und Situationen sollte ein in der Kardioanästhesie besonders erfahrener Anästhesist als zweiter Anästhesist mitwirken (Doppelbesetzung, Anhang 2).

##### **Ruf- und Bereitschaftsdienst**

Zum Personalschlüssel der ärztlichen Besetzung im Ruf- und Bereitschaftsdienst kann in Anbetracht von erheblichen strukturellen Unterschieden und Behandlungsvolumina verschiedener Kliniken keine allgemeinverbindliche Empfehlung ausgesprochen werden.

Außerhalb der Regelarbeitszeit sollte ein in der Kardioanästhesie besonders erfahrener Anästhesist in der Klinik anwesend oder als Rufbereitschaftsdienst verfügbar sein.

#### **Nicht-ärztliche Mitarbeiter**

Zur Gewährleistung einer qualifizierten und sicheren Patientenversorgung muss für jeden OP-Saal in der Regelarbeitszeit jederzeit eine in Kardioanästhesie erfahrene Pflegekraft zur Verfügung stehen. Da es um die Versorgung schwer erkrankter (Risiko-) Patienten geht, sollte dieser Personalschlüssel auch außerhalb der Regelarbeitszeit vorgehalten werden.

#### **Bereichsleitung Pflege**

Es sollte eine Fachpflegekraft für Anästhesiologie und Intensivmedizin den Bereich Kardioanästhesie fachverantwortlich leiten, die die administrativen Prozesse sowie die Aus-, Fort- und Weiterbildung auf pflegerischer Seite durchführt bzw. koordiniert.

Die Bereichsleitung Pflege sollte eine entsprechend qualifizierte Stellvertretung haben.

#### **Sicherstellung**

Die Anästhesieeinheit muss organisatorische Maßnahmen zur Gewährleistung der oben beschriebenen Personalsituation an 24 h/365 Tagen sicherstellen, ggf. auch durch Einrichtung entsprechend qualifiziert besetzter Rufdienste.

#### **Räumliche Anforderungen**

In Ergänzung der Empfehlungen der DGAI zur Mindestausstattung des anästhesiologischen Anästhesiearbeitsplatzes [1] wird in der Kardioanästhesie empfohlen:

- Die Größe des Einleitungsraumes und des OP muss so bemessen sein, dass am Anästhesiearbeitsplatz auch die aufgeführten zusätzlichen Geräte sicher untergebracht und ohne Störung der adäquaten Benutzung und des Arbeitsplatzes betrieben werden können (s. „Strukturelle und organisatorische Anforderungen“).
- Dabei müssen insbesondere die gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz am Arbeitsplatz umgesetzt werden.

Für die anästhesiologische Versorgung von herzkranken Kindern gelten besondere Anforderungen.

## Apparative Anforderungen

Neben der Basisausstattung eines Anästhesiearbeitsplatzes entsprechend den Empfehlungen der DGAI zu einem Anästhesiearbeitsplatz [1] muss für die Versorgung herzchirurgischer Patienten verfügbar sein:

- Ein Patientenmonitor mit 5-Kanal-EKG, ST-Analyse und der Möglichkeit, mindestens drei invasive gemessene Drucke und Druckkurven darzustellen,
- Eine den Therapiekonzepten der Klinik angemessene Zahl an Spritzen- und Infusionspumpen,
- Ein Defibrillator mit Zubehör zur externen und internen Defibrillation sowie der externen Schrittmacherstimulation,
- Ein System zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur (bei Eingriffen in Normothermie) bzw. zum Wärmen von Patienten nach Eingriffen in Hypothermie,
- Ein TEE-Gerät mit transösophagealer Sonde und digitaler Datenspeicherung,
- Point-of-Care-Analytik Gerinnung,
- Ein System zum kontinuierlichen, erweiterten hämodynamischen Monitoring,
- Ein System zur Überwachung der Narkosetiefe [4],
- Ein System zur normothermen, schnellen Applikation von Infusionen und Transfusionen,
- Ein System zur Aufbereitung intraoperativer Blutverluste (kann auch durch die Kardiotechnik bereitgestellt und betrieben sein),
- Für Eingriffe im Kreislaufstillstand mit selektiver Perfusion und bei kinderherzchirurgischen Eingriffen ein System zur nicht-invasiven Überwachung der zerebralen Sauerstoffsättigung [4],
- Für das Atemwegsmanagement bei erwarteter oder unerwartet schwieriger Intubation entsprechende Hilfsmittel (z.B. Videolaryngoskopie, Fiberoptik),
- Für schwierige zentrale oder arterielle Punktionen geeignete diagnostische Hilfsmittel (z.B. Ultraschallgerät mit Schallkopf zur Gefäßdarstellung),
- Für den postoperativen Transport geeignete Möglichkeiten (z.B. durch ein Transportsystem), um sicherzustellen, dass
  - eine laufende Therapie mit Spritzen- und Infusionspumpen unterbrechungs- und störungsfrei fortgeführt wird,
  - eine ungestörte Sicht auf das Monitoring von EKG und die abgeleiteten Druckkurven gegeben ist,
  - eine patientenindividuell adäquate maschinelle Beatmung fortgeführt wird,
  - auf dem Transport auftretende Komplikationen umgehend behandelt werden können (z.B. Defibrillator).

## Strukturelle und organisatorische Anforderungen

### Unterstützende Einheiten

Im Hause müssen jederzeit zeitnah verfügbar sein:

- Labor, Röntgen, CT, MRT, Herzkatheter,
- Blutbank/Blutdepot zur Versorgung mit Blut und Gerinnungsprodukten,
- Möglichkeit der Konsultation bzw. Mitbehandlung durch andere medizinische und operative Fächer,
- Postoperativer Schmerzdienst.

### Arbeitsstrukturen und Regelung der Arbeitszeit

Zur Sicherstellung einer qualifizierten und sicheren anästhesiologischen Versorgung und zur Gewährleistung einer strukturierten Fort- und Weiterbildung sollten wichtige Behandlungsabläufe in strukturierter Form als „Standard Operating Procedure“ („SOP“) bzw. als interdisziplinäre Behandlungspfade schriftlich verfügbar und allen ärztlichen und nicht-ärztlichen Mitarbeitern bekannt sein.

Vor dem Hintergrund z.T. sehr ausgedehnter und manchmal schwer kalkulierbarer Operationszeiten bedarf es darüber hinaus klar definierter, auf die üblicherweise zu erwartenden Anforderungen des Zentrums abgestimmter Arbeitszeitmodelle. Diese müssen mit entsprechenden Personalbesetzungen hinterlegt und so umgesetzt werden, dass die anästhesiologische Versorgung unter Einhaltung des Arbeitszeitgesetzes sichergestellt ist.

### Fortbildung

Den ärztlichen und nicht-ärztlichen Mitarbeitern sollen regelmäßige kardioanästhesiologische Fortbildungsmöglichkeiten angeboten und der Erwerb von CME-Punkten über die Teilnahme an entsprechenden Veranstaltungen ermöglicht werden.

## Qualitätsmanagement

Qualität setzt eine kontinuierliche Überprüfung der eigenen Ergebnisse voraus und schließt eine interne Evaluation sowie den regelmäßigen Vergleich mit anderen Anästhesieeinheiten im Sinne einer internen und externen Qualitätssicherung ein.

Zur Sicherstellung eines hohen Niveaus der internen (ärztlichen, pflegerischen und organisatorischen) Abläufe sollten standardisierte Prozessabläufe beschrieben und in einem QM-Handbuch festgelegt sein. Sie können durch Nutzung etablierter Verfahren zur Verbesserung der Fehlerkultur (wie z.B. CIRS) ergänzt werden. Die Teilnahme am CIRS-System der DGAI wird dringend empfohlen.

## Literatur

1. Mindestanforderungen an den anästhesiologischen Arbeitsplatz. *Anästh Intensivmed* 2013;54:1-4
2. Qualitätssicherung in der Anästhesiologie. Richtlinien der DGAI und des BDA. *Anästh Intensivmed* 1989;30:307-14
3. Ausstattung des anästhesiologischen Arbeitsplatzes. Zur Fortschreibung der Empfehlungen der DGAI und des BDA. *Anästh Intensivmed* 1995;36:249 sowie 250-4
4. Empfehlungen Neuromonitoring der wissenschaftlichen Arbeitskreise Neuroanästhesie und Kardioanästhesie. *Anästh Intensivmed* 2014;55:521-538.

## Anhang 1

**Lehrinhalte (Insgesamt 40 Unterrichtseinheiten (UE) à 45 min)****Physiologie Basics (5 UE)**

1. Herz-Kreislaufphysiologie I (Grundlagen der Kreislaufregulation)
2. Herz-Kreislaufphysiologie II (Herz)
3. Herz-Kreislauffunktion III (Flüssigkeitshomöostase und renale Funktion)
4. Kardiopulmonale Interaktionen
5. Säure-Basen- und Elektrolythaushalt

**Diagnostik und Therapie (8 UE)**

6. Inotropika
7. Vasopressoren
8. Vasodilatoren
9. Diagnostik und Therapie der Linksherzinsuffizienz
10. Diagnostik und Therapie der Rechtsherzinsuffizienz
11. Diagnostik und Therapie von Herzrhythmusstörungen
12. Grundlagen der Therapie mit Schrittmachern und ICD

**EKZ und mechanische Kreislaufunterstützung (5 UE)**

13. Grundlagen und Techniken der extrakorporalen Zirkulation
14. Mechanische Kreislaufunterstützung – ECLS und ECMO
15. Mechanische Kreislaufunterstützung – IABP
16. Massnahmen zur Organprotektion während extrakorporaler Zirkulation
17. Einfluss der extrakorporalen Zirkulation auf das Gerinnungssystem

**Monitoring (8 UE)**

18. Erweitertes hämodynamisches Monitoring
  - 18.1 Transpulmonary Thermodilution (TPTD) und Pulskonturverfahren
  - 18.2 PAK
  - 18.3 Nicht-invasives Monitoring

19. Zielgerichtete hämodynamische Therapie und Volumentherapie

20. Neuromonitoring:

20.1 Prozessiertes EEG

20.2 NIRS

20.3 Transkranieller Doppler

**TEE (8 UE)**

21. TEE:

21.1 Grundlagen

21.2 Umfassender Untersuchungsgang nach SCA/ASE-Richtlinien

21.3 Beurteilung der LV und RV-Funktion

21.4 Beurteilung der Klappenfunktion

21.5 Beurteilung der Hämodynamik

**Sonstiges (6 UE)**

22. Patient Blood Management

23. Diagnostik von Gerinnungsstörungen mittels POC-Analytik Gerinnung und Ableitung therapeutischer Maßnahmen

24. Verfahren zur seitendifferenten Beatmung

25. Vorgehen bei besonderen Eingriffen:

25.1 Thorakale Gefäßchirurgie

25.2 Kathetergestützte Interventionen

(z.B. TAVR, LAA Verschluss, MitraClip, Ablationen)

25.3 LVAD/RVAD

25.4 Transplantation

26. Allgemeine Aspekte im Umgang mit herzchirurgischen Patienten

26.1 Typische postoperative Komplikationen und ihre Behandlung

26.2 „Fast Track“-Management

26.3 Schmerztherapie

## Anhang 2

**Doppelbesetzung**

Bei einer Reihe herzchirurgischer Eingriffe oder in kritischen Situationen sollte die anästhesiologische Versorgung – zumindest zeitweise – durch zwei Anästhesisten erfolgen, wobei einer in der Kardioanästhesie besonders erfahren sein sollte.

Aufgrund der Variabilität der Versorgung können keine allgemeingültigen Empfehlungen für spezielle Eingriffe gemacht werden.

Die angeführten Situationen sind somit nur beispielhaft zu verstehen:

- z.B. Kreislaufinstabile Patienten unter hochdosierter Therapie mit Inotropika u./o. Vasopressoren
- z.B. Eingriffe mit hoher Komplexität und/oder hohen Blutverlusten (z.B. thorakoabdomineller Aortenersatz)
- z.B. Spezielle Eingriffe in der Chirurgie angeborener Herzfehler

**Korrespondenzadresse**

**Prof. Dr. med. Uwe Schirmer**

1. Sprecher des Wiss. Arbeitskreises  
Kardioanästhesie  
Institut für Anästhesiologie  
Herz- und Diabeteszentrum  
Nordrhein-Westfalen  
Universitätsklinikum der  
Ruhr-Universität Bochum  
Georgstraße 11  
32545 Bad Oeynhausen,  
Deutschland

Tel.: 05731 971125

Fax: 05731 972196

E-Mail: uwe.schirmer@rub.de