

**Empfehlungen für Erwachsenen- und Kinderkardiologen  
zum Erwerb der Zusatz-Qualifikation  
„Erwachsene mit Angeborenen Herzfehlern“ (EMAH)**

J. Hess, U. Bauer, F. de Haan, J. Flesch, C. Gohlke-Bärwolf,  
S. Hagl, M. Hofbeck, H. Kaemmerer, H.C. Kallfelz, P. E. Lange, H. Nock, K.R. Schirmer,  
A.A. Schmaltz, U. Tebbe, M. Weyand und G. Breithardt (Vorsitzender der Task Force)

gemeinsam erarbeitet mit dem Kompetenznetz Angeborene Herzfehler von der Interdisziplinären Task Force „Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern“ (EMAH):

- der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK)
- der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie (DGPK)
- der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)
- der Arbeitsgemeinschaft Leitender Kardiologischer Krankenhausärzte e. V. (ALKK)
- dem Bundesverband Niedergelassener Kardiologen e. V. (BNK)
- der Arbeitsgemeinschaft Niedergelassener Kinderkardiologen e. V. (ANKK)

unter Mitarbeit

- der AG "Kongenitale Herzfehler im Erwachsenenalter" der DGK,
- des Bundesverbandes Herzranke Kinder e. V. (BVHK) sowie
- der Bundesvereinigung Jugendliche und Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern e.V. (JEMAH) und
- der Deutschen Herzstiftung e.V

**Tag der ersten Veröffentlichung:** \_\_\_\_\_

**Korrespondenzanschriften:**

Univ.-Prof. Dr. med. John Hess  
Deutsches Herzzentrum München des Freistaates Bayern  
Klinik an der Technischen Universität München  
Klinik für Kinderkardiologie und angeborene Herzfehler  
Lazarettstr. 36  
80636 München  
Tel.: +49 89/1218-3010                      Fax: +49 89/1218-3013  
E-Mail: [hess@dhm.mhn.de](mailto:hess@dhm.mhn.de)

Univ.-Prof. Dr. med. Günter Breithardt  
Medizinische Klinik und Poliklinik C  
Universitätsklinikum Münster  
48129 Münster  
Tel.: +49 251/83 4 7617                      Fax.: +49 251/83 4 7864  
E-Mail: [g.breithardt@uni-muenster.de](mailto:g.breithardt@uni-muenster.de)  
Internet: <http://medc.uni-muenster.de>

Bei Patienten und Ärzten wird im gesamten Text nur die grammatikalisch männliche Form gebraucht, die sich stets auf beide Geschlechter bezieht.

## **Inhaltsverzeichnis**

- 1. Vorwort**
- 2. Aufgabe der Ad hoc-Gruppe**
- 3. Definition**
  - 3.1. Zielsetzung und Erwerb der Zusatzqualifikation, Leistungszahlen**
  - 3.2. Dauer der zusätzlichen Weiterbildung**
  - 3.3. Anforderungen an die Weiterbildung**
  - 3.4. Evaluation des Lernerfolges**
- 4. Gegenstandskatalog**
  - 4.1. Krankheitsbilder**
  - 4.2. Allgemeine Kenntnisse und Erfahrungen**
  - 4.3. Leistungszahlen**
  - 4.4. Spezielle Kenntnisse und Erfahrungen**
    - 4.4.1. Angeborene (und erworbene) Herzklappenerkrankungen**
    - 4.4.2. Herzinsuffizienz und Herzmuskelerkrankungen**
    - 4.4.3. Pulmonale Hypertonie**
    - 4.4.4. Arterielle Hypertonie**
    - 4.4.5. Perikard-Erkrankungen**
    - 4.4.6. Aorten- und Gefäßerkrankungen**
    - 4.4.7. Koronare Herzerkrankung**
    - 4.4.8. Elektrophysiologie / Rhythmologie**
    - 4.4.9. Intensiv-Medizinisches Management**
    - 4.4.10. Schwangerschaft und Kontrazeption bei Patienten mit angeborenen Herzfehlern**
    - 4.4.11. Sonstige Themen**

## **1. Vorwort**

Diese interdisziplinäre Task Force wurde nach gemeinsamer Abstimmung der beteiligten Gesellschaften und Vereinigungen und nachfolgender Zustimmung aller beteiligten Partner eingerichtet. Die Mitglieder wurden auf Grund ihrer besonderen klinischen, wissenschaftlichen und organisatorischen Kompetenz ausgewählt. Die Ernennung erfolgte ad personam mit der Verpflichtung, die Entwicklung der verschiedenen Dokumente transparent in ihre jeweiligen Gesellschaften oder Vereinigungen zu tragen. Eine der Aufgaben der Task Force, Empfehlungen für die Struktur der interdisziplinären Versorgung von Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern (EMAH) auszusprechen, wurde bereits abgeschlossen und zur Veröffentlichung eingereicht. Eine Vorab-Version ist zu finden unter

<http://www.dgk.org/leitlinien/ppemah.pdf>.

Eine weitere Aufgabe der Task Force bestand darin, Empfehlungen für Erwachsenen- und Kinderkardiologen zum Erwerb der Zusatz-Qualifikation „Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern“ (EMAH) zu erarbeiten. Diese nunmehr vorliegenden Empfehlungen wurden als Entwurf von J. Hess vorgelegt, von einer Untergruppe der interdisziplinären Task Force, bestehend aus J. Hess (Vorsitzender der Ad hoc-Gruppe), G. Breithardt, S. Hagl, H. Nock, K.R. Schirmer, A.A. Schmaltz und M. Weyand, bearbeitet und dann mit allen Mitgliedern der Task Force auf einer Sitzung am 3. Februar 2005 am 5. Juli 2005 und am 31. Januar 2006 abgestimmt und erneut zirkuliert. Anschließend wurden die Empfehlungen den zuständigen Gremien aller beteiligten Gesellschaften und Gruppierungen vorgelegt und nach eingehender Diskussion genehmigt.

## **2. Aufgabe der Ad hoc-Gruppe**

Die Zahl der EMAH-Patienten wird mittel- bis langfristig größer sein als die der Kinder und Jugendlichen mit angeborenen Herzfehlern. Die gegenwärtig bestehenden Versorgungsstrukturen für EMAH sind unzureichend und bedürfen der Verbesserung. Hierzu sollen die vorliegenden Empfehlungen beitragen.

Eine Aufgabe der Task Force war die Schaffung eines Weiterbildungsprogrammes zur Erlangung einer Zusatz-Qualifikation für die Behandlung von Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern. Im Rahmen dieses Programms sollen theoretische Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf dem kardiologischen Sektor EMAH während oder nach der Weiterbildung zum Erwachsenen- und Kinderkardiologen vermittelt werden. Zusätzlich sollen Übergangsbestimmungen helfen, eine ausreichend große Zahl zertifizierter EMAH-Kardiologen zu erreichen, um eine möglichst adaequate und flächendeckende Versorgung zu gewährleisten. Diese Empfehlungen werden ergänzt durch die Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung der interdisziplinären Versorgung Erwachsener mit

angeborenen Herzfehlern, in denen Strukturmerkmale enthalten sind (<http://www.dgk.org/leitlinien/ppemah.pdf>).

Der Begriff der „Zusatz-Qualifikation“ wurde gewählt, um diese zusätzliche Qualifikation unter dem Dach wissenschaftlicher Fachgesellschaften von der Regel-Weiterbildung nach der (Muster)-Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer zu unterscheiden. Die (Muster)-Weiterbildungsordnung der Bundesärztekammer definiert eine derartige Zusatz-Weiterbildung als Spezialisierung in Weiterbildungsinhalten, die zusätzlich zu den Facharzt- und Schwerpunktweiterbildungsinhalten (abzuleisten) zu erwerben sind. In diesem Sinne hat die vorgeschlagene Zusatz-Qualifikation der Fachgesellschaften einen vergleichbaren Status.

### **3. Definition**

Die Versorgung von Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern stellt eine Subspezialität im Grenzbereich zwischen Erwachsenenkardiologie und Kinderkardiologie dar.

Auf Grund der einstimmigen Meinung der Task Force sollte die Zusatz-Qualifikation (Zertifikat) „Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern“ von Erwachsenen- und Kinderkardiologen erworben werden können (An dieser Stelle soll nicht auf die berufsrechtlichen und vertragsärztlichen Fragen eingegangen werden. Dies bedarf einer gesonderten Lösung). Voraussetzung für die Erteilung des Zertifikates ist eine abgeschlossene Weiterbildung zum Erwachsenen- und Kinderkardiologen.

EMAH-Kardiologen sind speziell weitergebildete Experten mit angemessenem Wissen und speziellen Kenntnissen und Erfahrungen in der Diagnostik und Therapie angeborener Herzfehler bei Erwachsenen. EMAH-Kardiologen sollen Probleme, die im Erwachsenenalter im Zusammenhang mit angeborenen Herzfehlern vorkommen, erkennen und behandeln können. Der Kinderkardiologe soll sich in diesem Zusammenhang soweit qualifizieren, dass er in der Lage ist, die für den Erwachsenen typischen Erkrankungen, z.B. koronare Herzkrankheit, zu erkennen; die weiterführende Diagnostik und Behandlung dieser typischen Erkrankungen für das Erwachsenenalter ist aber dem Erwachsenenkardiologen vorbehalten. Ein so weitergebildeter EMAH-Kardiologe ist in der Lage, eine zeitgemäße, Leitlinien-gerechte, kostenbewusste ärztliche Behandlung von Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern durchzuführen.

### 3.1. Maßnahmen und Wege zum Erwerb der Zusatzqualifikation

Unterschieden werden sollte zwischen

1. Maßnahmen zur Erlangung ausreichender Basis-Kenntnisse über angeborene Herzfehler während der regulären Weiterbildung zum Internisten, Schwerpunkt Kardiologie, basierend auf den Weiterbildungsordnungen der Ärztekammern (Diese Maßnahmen sollen in einem getrennten Curriculum dargestellt werden).
2. Zusatz-Qualifikation, erteilt nach Erlangung des Facharztes für Innere Medizin, Schwerpunkt Kardiologie, durch ein Zertifikat für die Betreuung von „Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern“.
3. Zusatz-Qualifikation, erteilt nach Erlangung des Facharztes für Pädiatrie, Schwerpunkt Kinderkardiologie durch ein Zertifikat für die Betreuung von „Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern“.

Die Zusatzqualifikation kann teilweise bereits während der Weiterbildungszeit zum Erwachsenen- und Kinderkardiologen erworben werden.

Nach Absolvierung des Programms soll der Erwachsenen- und Kinderkardiologe in der Lage sein, eine medizinische Schlüsselposition in der Betreuung von EMAH-Patienten zu übernehmen.

Die Weiterbildung erstreckt sich auf die ambulante und stationäre Versorgung von EMAH-Patienten im gesamten Krankheitsverlauf einschließlich der Beherrschung krankheitsbedingter Komplikationen, sowie präventiver, rehabilitativer, sozialmedizinischer und psychologischer Maßnahmen.

Zum Erwerb dieser Kenntnisse und Erfahrungen wird ein formelles Programm durchlaufen.

Der EMAH-Kardiologe soll durch seine Zusatz-Qualifikation belegen, dass er über spezielle Kenntnisse und Erfahrungen verfügt, die ihn, neben der allgemeinen internistisch-kardiologischen oder pädiatrisch-kardiologischen Tätigkeit, zur Übernahme spezifischer Aufgaben befähigen. Die nachstehend aufgeführten ärztlichen Aufgaben und Fähigkeiten sind bei dieser speziellen Patientengruppe von besonderer Bedeutung, da mit einem Jahrzehnte dauernden Krankheitsverlauf gerechnet werden muss und viele Entscheidungen nur bei detaillierter Kenntnis des gesamten Krankheitsverlaufes und vorausgegangener diagnostischer oder therapeutischer Maßnahmen korrekt getroffen werden können:

1. Kardiologische Diagnostik, Behandlung und Beratung von EMAH-Patienten,
2. Spezifische Beratung zu Fragen der Lebensführung, z.B. bezüglich Beruf, Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit, Schwangerschaft, genetischer Risiken, Rehabilitationsmaßnahmen, usw.

3. Spezielle Fähigkeiten im Umgang mit Patienten und ihren Angehörigen, unter Berücksichtigung der lebenslangen Erkrankung.
4. Kommunikation mit zuweisenden Ärzten, Ärzten in EMAH-Zentren oder – Schwerpunktpraxen und -Kliniken sowie mit Ärzten anderer Fachbereiche.
5. Zusammenarbeit mit Vertretern anderer Strukturen des Gesundheitssystems, z. B. Kostenträger oder medizinischen Assistenzberufe.
6. Zusammenarbeit mit Eltern- und Patienteninitiativen.

Zum Erwerb der Zusatz-Qualifikation ist es erforderlich, eine Mindestzahl von Untersuchungen und Eingriffen durchzuführen (Tabelle 1). Die hier vorgegebenen Leistungszahlen für spezielle kardiologische Untersuchungen und Behandlungen sollen vor allem dazu dienen, dass der Fort- und Weiterzubildende lernt, die verschiedenen Krankheitsbilder im Hinblick auf Diagnose, Pathophysiologie, Prognose und Therapie einzuschätzen. Abschließend sollen erworbenes Wissen und erlernte Fähigkeiten auf dem Gebiet der angeborenen Herzfehler in einem kollegialen Fachgespräch unter Beweis gestellt werden.

Das entsprechende Zertifikat soll die Befähigung zur selbständigen Tätigkeit im Rahmen von EMAH-Schwerpunkt-Praxen und –Kliniken sowie in überregionalen EMAH-Zentren bestätigen. Das Zertifikat wird aber erst nach Erteilung des Facharztes für Innere Medizin mit Schwerpunkt Kardiologie oder des Facharztes für Pädiatrie, Schwerpunkt Kinderkardiologie erteilt.

### **3.2. Dauer der zusätzlichen Weiterbildung**

Die Weiterbildung in dieser Subspezialität erstreckt sich über 18 Monate, wobei 1 Jahr bereits vor Erteilung der Schwerpunktbezeichnung (internistische) Kardiologie oder pädiatrische Kardiologie absolviert werden kann. Die Weiterbildung kann im Inland oder Ausland erfolgen.

**Die EMAH-Weiterbildung für Erwachsenenkardiologen umfasst**

- eine sechsmonatige Tätigkeit an einem kinder-kardiologischen Zentrum,
- eine sechsmonatige Tätigkeit an einem für diese Zusatzqualifikation akkreditierten überregionalen EMAH-Zentrum ,
- die restlichen 6 Monate können entweder in einem kinder-kardiologischen Zentrum oder einem akkreditierten überregionalen EMAH-Zentrum, aber auch in einer akkreditierten EMAH-Schwerpunkt-Praxis oder -Klinik absolviert werden.

Die **EMAH-Weiterbildung für Kinderkardiologen** umfasst

- eine sechsmonatige Tätigkeit in einer zur Weiterbildung zum Internisten, Schwerpunkt Kardiologie, von der jeweiligen Landesärztekammer anerkannten kardiologischen Klinik oder einer zur Weiterbildung im Gebiet Innere Medizin zugelassenen Klinik ,
- eine sechsmonatige Tätigkeit an einem für diese Zusatz-Qualifikation akkreditierten überregionalen EMAH-Zentrum,
- die restlichen 6 Monate können entweder in einem akkreditierten überregionalen EMAH-Zentrum oder in einer akkreditierten EMAH-Schwerpunkt-Praxis oder -Klinik absolviert werden.

### **3.3. Anforderungen an die Weiterbildung**

Der EMAH-Kardiologe soll in der Lage sein, die vollständige und genaue kardiovaskuläre Vorgeschichte zu erheben, die klinische Untersuchung durchzuführen und zu dokumentieren, die relevanten Differentialdiagnosen zu benennen, einen angemessenen Untersuchungsplan aufzustellen, die Ergebnisse zu interpretieren, einen Therapieplan zu erstellen und einen Plan für die weitere Nachsorge aufzustellen.

Er muss spezielle Kenntnisse und Erfahrungen erwerben über die Indikationsstellung zu Palliativ- und Korrekturingriffen sowie Re-Operationen bei angeborenen Herzfehlern unter besonderer Berücksichtigung der Probleme bei EMAH-Patienten.

Der Umfang und die Inhalte der Weiterbildung sollen Kenntnisse und Erfahrungen zur Pathologie und Pathophysiologie angeborener Herzfehler, zur Klinik und Diagnostik und zu therapeutischen Möglichkeiten (inkl. kathetergeführter Interventionen, herzchirurgischer Eingriffe, Elektrotherapie und medikamentöser Behandlung) vermitteln.

Im Rahmen der Weiterbildung sind zudem eingehende Kenntnisse über den Spontanverlauf der jeweiligen Herzfehler, die Rest- und Folgezustände interventioneller und chirurgischer Eingriffe, den kurz- und langfristigen postoperativen oder postinterventionellen Verlauf der einzelnen angeborenen Herzfehler sowie Langzeitverläufe und deren therapeutische Beeinflussbarkeit zu erwerben. Auch der Erwachsenen- Kardiologe muss die neuesten Behandlungsverfahren, die im Säuglings- und Kleinkindesalter zur Anwendung kommen, kennen und bewerten können.

Die Weiterbildungsinhalte für den EMAH-Spezialisten werden im folgenden Gegenstandskatalog detailliert aufgeführt.

Die erforderliche Vermittlung der Kenntnisse und Erfahrungen soll gemäß Absatz 3.2 an Einrichtungen erfolgen, die in den Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung der interdisziplinären

Versorgung von Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern näher beschrieben sind (<http://www.dgk.org/leitlinien/ppemah.pdf>). Die zur Weiterbildung Befugten sollen über umfangreiche und überdurchschnittliche Kenntnisse, praktische Erfahrungen und spezielle Fähigkeiten auf dem EMAH-Gebiet verfügen und an spezialisierten Zentren (Schwerpunkt-Praxen oder -Kliniken) tätig sein. Der zur Weiterbildung befugten EMAH-Kardiologe wird von einem noch zu benennenden Akkreditierungsausschuss ernannt.

### **3.4. Evaluation des Lernerfolges und Erteilung der Zusatz-Qualifikation**

Der Ablauf der EMAH-Weiterbildung ist durch ein Logbuch zu dokumentieren und durch ein vom zur Weiterbildung Befugten ausgestelltes detailliertes Zeugnis zu belegen. Am Ende der Weiterbildung erfolgt eine mündliche Prüfung („kollegiales Fachgespräch“), die von den Akademien für Kardiologie und für Pädiatrische Kardiologie gemeinsam organisiert wird. Eine erfolgreich abgelegte Prüfung und die durch Logbuch dokumentierten Inhalte der EMAH-Weiterbildung bilden den Abschluss der Weiterbildung zur Erreichung dieser Zusatz-Qualifikation. Dies wird durch ein von den Akademien für Kardiologie und Pädiatrische Kardiologie ausgestelltes Zertifikat bescheinigt.

Die Organisation der Evaluation des Lernerfolges und die Zertifizierung soll zwischen den beteiligten Fachgesellschaften abgesprochen werden. Dies beinhaltet auch den Modus der Erteilung des Zertifikates für die Zusatzqualifikation „Spezialist für angeborene Herzfehler im Erwachsenenalter“.

## **4. Übergangsbestimmungen**

1. Wer zum Zeitpunkt der Veröffentlichung (s.o.) dieser Empfehlungen nach Erlangung des Facharztes für Innere Medizin, Schwerpunkt Kardiologie, oder nach Erlangung des Facharztes für Pädiatrie, Schwerpunkt Kinderkardiologie, mindestens fünf Jahre im Bereich "Erwachsene mit angeborenen Herzfehlern (EMAH)" tätig war und im Rahmen einer Prüfung (§3.4) belegt, dass ausreichende Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten vorhanden sind, erhält auf Antrag die Genehmigung zum Führen dieser Zusatz-Qualifikation.
2. Vor Inkrafttreten des hier vorgestellten Weiterbildungsprogramms absolvierte Zeiten der Tätigkeit auf dem Gebiet „Erwachsene mit angeborenem Herzfehler“ können nach Überprüfung durch eine gemeinsame Kommission der Akademien für Kardiologie und für Kinderkardiologie angerechnet werden.
3. Anträge im Rahmen der Übergangsbestimmungen können nur innerhalb von zwei Jahren nach Veröffentlichung dieser Empfehlungen gestellt werden.

## **5. Gegenstandskatalog**

Zu den folgenden Krankheitsbildern hat der Weiterzubildende besondere Kenntnisse und Erfahrungen nachzuweisen, die über den Umfang der Grundweiterbildung im Schwerpunkt hinaus gehen. Die betreuten Patienten sollen in angemessener Weise dieses Spektrum an Krankheiten in Relation zu ihrem Vorkommen widerspiegeln.

Unkomplizierte angeborene Herzfehler wie die unter 5.1 a bis c aufgelisteten Krankheitsbilder erfordern, in der Regel keine entsprechende Zusatzqualifizierung. Dabei wird vorausgesetzt, dass sich jeder Kardiologe in seiner Weiterbildungszeit mit entsprechenden Krankheitsbildern aus der Gruppe 5.1 a bis c beschäftigt hat."

### **5.1. Krankheitsbilder**

- a) Septumdefekte (ASD, VSD, AVSD, PDA, AP-Fenster)
- b) Angeborene Herzklappenerkrankungen (TI, TS, PI, PS, MI, MS, MKPS, AI, AS)
- c) Aortenisthmusstenose und unterbrochener Aortenbogen
- d) Ebstein-Anomalie
- e) Fallot-Tetralogie und Pulmonalatresie mit VSD
- f) Pulmonalatresie mit intaktem Ventrikelseptum
- g) Truncus arteriosus communis
- h) Transposition der großen Arterien
- i) Double-outlet-Ventrikel
- j) Trikuspidalatresie
- k) Mitral- und Aortenklappen-Atresie; hypoplastisches Linksherzsyndrom
- l) Double-inlet-Ventrikel
- m) Kongenital korrigierte Transposition der großen Arterien
- n) Lungenvenenfehlöffnung
- o) Angeborene Koronaranomalien
- p) Eisenmenger-Syndrom
- q) Weitere seltene angeborene Herzfehler

## 5.2. Allgemeine Kenntnisse und Erfahrungen

- a) Grundlagen der Embryologie des Herzens und der großen Gefäße,
- b) Grundlagen der pathologische Anatomie,
- c) Grundlagen der pathologische Physiologie und Hämodynamik, insbesondere auch des Lungenkreislaufes,
- d) Kenntnisse der klinischen Genetik und des genetischen Hintergrundes angeborener struktureller und funktioneller Herzerkrankungen (z.B. Langes QT-Syndrom o.ä.), Kenntnisse über Komorbidität und Syndrome (z.B. Trisomie 21, Marfan-Syndrom etc.), Prinzipien der genetischen Beratung,
- e) Kenntnisse des „natürlichen Verlaufs“ der angeborenen Herzfehler,
- f) Physikalische Befunde bei angeborenen Herzfehlern,
- g) Indikationen, Kontraindikationen, Komplikationen und Interpretation aller relevanten Untersuchungsverfahren,
- h) Elektrokardiogramm, Belastungs-EKG, Langzeit-EKG,
- i) Bildgebende Verfahren in der prä- und postoperativen morphologischen und funktionellen Diagnostik der angeborenen Herzfehler (Echo, MRT, Mehrschicht-CT),
- j) Beurteilung hämodynamischer und angiographischer Befunde im Rahmen von Herzkatheteruntersuchungen,
- k) Diagnostik und Behandlung der Herzinsuffizienz und der pulmonalen Hypertonie im Erwachsenenalter unter besonderer Berücksichtigung der Besonderheiten bei angeborenen Herzfehlern (rechter Ventrikel, Pulmonalkreislauf),
- l) Diagnostik und medikamentöse und interventionelle Behandlung von Herzrhythmusstörungen (Pathophysiologie, nichtinvasive Diagnostik, invasive Diagnostik, medikamentöse Therapie, ferner Kenntnis der elektrischen und interventionellen Therapie (Kardioversion, passagere Stimulation, Schrittmacher, ICD's, Katheterablation),
- m) Interventionelle Therapie der angeborenen Herzfehler: Ballondilatation, Stents, Embolisations- und Verschlusstechniken, Ablationsverfahren,
- n) Kenntnisse über chirurgische Therapie der angeborenen Herzfehler, Palliativ- und Korrekturingriffe, Re-Operationen, perioperatives Management
- o) Kenntnisse der Langzeitverläufe bei operativ palliierten Patienten singulären Ventrikeln und bei anderen komplexen Vitien
- p) Medikamentöse Therapie der angeborenen Herzfehler; Pharmakologie kardio-vaskulärer Medikamente,
- q) Kenntnisse des Krankheitsverlaufes bei Schwangerschaft,
- r) Kenntnisse und Erfahrungen über kardiovaskuläre Erkrankungen des Erwachsenenalters,
- s) Internistische Begleiterkrankungen bei angeborenen Herzfehlern,

- t) Kenntnisse über Lebensführung: Schule, Sport, Beruf, Versicherung, Führerscheinwerb, etc.,
- u) Kommunikative Fähigkeiten, um Information an Patienten und Familien zu übermitteln und eine Beziehung zu Patienten und Familien zu gründen, die von Vertrauen, Verständnis und Mitgefühl getragen wird.

**5.3. Tab. 1: Leistungszahlen\***

Ausbildungsinhalte	Leistungszahlen
Echokardiographie bei EMAH	Selbständig mindestens 150 transthorakale (TTE) und 15 transösophageale (TEE) Echokardiographien
Bildgebung( zB MRT, CT)	Befundung von 50 Untersuchungen
Herzkatheterdiagnostik bei EMAH	mindestens 30 Untersuchungen; davon die Hälfte selbständig Assistenz bei 10 Interventionen
Elektrophysiologie bei EMAH	Assistenz und Auswertung von mindestens 5 invasiven elektrophysiologischen Untersuchungen
Postoperatives Management von EMAH	
Spezialkenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schwangerschaft bei EMAH</li> <li>➤ Genetik der angeborenen Herzfehler</li> <li>➤ Psychosoziale Aspekte bei EMAH</li> <li>➤ Beratung zur Lebensführung bei EMAH</li> </ul>

#### 5.4. Spezielle Kenntnisse und Erfahrungen

Diese Katalog gibt Problemkonstellationen wieder, die in ihrer Präsentation bei EMAH-Patienten bedeutsam sind. ((normale Schrift, nicht fett schreiben wie die Überschrift!))

##### 5.4.1. Angeborene (und erworbene) Herzklappenerkrankungen

<b>Wissen</b>	Aufbau und Funktion der normalen Herzklappen
	Pathologie der valvulären Herzerkrankungen
	Pathophysiologie und Hämodynamik der valvulären Stenosen und Insuffizienzen
	Diagnostische Techniken
	Klappenchirurgie (Rekonstruktion oder Klappenersatz): Indikation, Timing, Ergebnisse
	Prothetischer Klappenersatz: Typen, Komplikationen, Verlauf
<b>Krankheitsbilder</b>	Akute und chronische Klappeninsuffizienz
	Klappenstenosen
	Endokarditis: Diagnose, Therapie und Prophylaxe
	Rheumatisches Fieber: Diagnose, Therapie und Prophylaxe
	Patienten mit prothetischem Klappenersatz: Management und Nachsorge

##### 5.4.2. Herzinsuffizienz und Herzmuskelerkrankungen

<b>Wissen</b>	Physiologie der normalen und abnormen ventrikulären systolischen und diastolischen Ventrikelfunktion
	Hämodynamik der Herzinsuffizienz
	Neurohormonale Veränderungen bei Herzinsuffizienz
	Ventrikuläres Remodelling
	Ätiologie, Prognose und natürlicher Verlauf bei Herzinsuffizienz
	Pharmakotherapie mit Diuretika, Vasodilatoren, ACE-Hemmern und AT-Rezeptorblockern, inotropen Medikamenten, Beta-Blockern bei Herzinsuffizienz
	Schrittmachertherapie, Resynchronisationstherapie
	Herztransplantation: Indikation, Kontraindikation, Prognose, Management nach Transplantation
	Sonstige (außergewöhnliche) chirurgische Therapiemöglichkeiten der Herzinsuffizienz (Volumenreduktion, Myosplint;

	Herzunterstützungssysteme, usw.)
<b>Krankheitsbilder</b> <b>Klinische Probleme</b>	Chronische Herzinsuffizienz
	Akute Herzinsuffizienz
	Dilatative Kardiomyopathie
	Myokarditis
	Hypertrophe Kardiomyopathie: obstruktiv und nicht- obstruktiv
	Restriktive Kardiomyopathie
	Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie (ARVCM)

### 5.4.3. Pulmonale Hypertonie

<b>Wissen</b>	Normale Anatomie und Physiologie der Lungengefäße und pulmonalen Zirkulation
	Hämodynamik bei Lungengefäßerkrankung
	Pharmakotherapie von Lungengefäßerkrankung
	Lungen- und Herz-Lungen-Transplantation: Indikation, Kontraindikation, Prognose, Management nach Transplantation
<b>Krankheitsbilder</b> <b>Klinische Probleme</b>	Pulmonale Hypertonie (Venedig-Klassifikation 2003): Ätiologie, Diagnose, Management und Verlauf
	Lungenembolie

### 5.4.4. Arterielle Hypertonie

<b>Wissen</b>	Definition
	Primäre Formen: Diagnose und Management
	Sekundäre Formen: Diagnose und Management
	Auswirkung auf Zielorgane
	Therapieeffekte auf Sterblichkeit und Komplikationen
	Pharmakotherapie mit antihypertensiven Medikamenten
<b>Krankheitsbilder</b> <b>Klinische Probleme</b>	Chronische Arterielle Hypertonie
	Hypertensive Notfälle

### 5.4.5. Perikard-Erkrankungen

<b>Wissen</b>	Perikard: normale Anatomie und Funktion
	Auswirkung von Perikard-Erkrankungen auf Hämodynamik und Funktion
	Pathologie und Ätiologie von Perikard-Erkrankungen
<b>Krankheitsbilder</b> <b>Klinische Probleme</b>	Pericarditis constrictiva ((Anmerkung: der lateinische Begriff hat die „c“, der eingedeutschte Begriff „konstriktive Perikarditis“ mit „k“))
	Post-Kardiotomie-Syndrom
	Perikarderguss
	Perikardtamponade
	Perikarditis: akut, chronisch

### 5.4.6. Aorten- und Gefäßerkrankungen

<b>Wissen</b>	Aortenerkrankungen: Pathologie, Ätiologie
	Zerebro-vaskuläre Krankheit: Ätiologie und Risikofaktoren, Manifestation, kardiale Ursachen von Schlaganfällen und TIA, Behandlungsoptionen
	Periphere Gefäßerkrankung: Risikofaktoren, klinische Manifestation, Behandlungsoptionen
<b>Krankheitsbilder</b> <b>Klinische Probleme</b>	Aortenaneurysma: Diagnose, Management, Prognose, Indikation zur interventionellen oder operativen Behandlung
	Aortendissektion: Diagnose, Management, Prognose, Indikation zur interventionellen oder operativen Behandlung
	Marfan-Syndrom
	Akute und chronische periphere arterielle Verschlusskrankheit: Diagnose und Management
	Zerebro-vaskuläre Krankheit: Diagnose und Management

### 5.4.7 Koronare Herzerkrankung

<b>Wissen</b>	Normale Koronaranatomie, Koronaranomalien
	Physiologie der normalen und anormalen koronaren Koronarperfusion
	Normale und abnorme Endothelfunktion
	Pathogenese der Atherosklerose
	Risikostratifizierung und Management
	Pathophysiologie des akuten Koronarsyndroms
	Diagnostik der koronaren Herzkrankheit
	Pharmakotherapie (Antianginöse Therapie, Thrombozytenaggregationshemmung, Antikoagulation, Thrombolyse, lipid-(modifizier)senkende Therapie, u.a.m.)
	Revaskularisationsmaßnahmen (PTCA, Stents, CABG)
<b>Krankheitsbilder/ Klinische Probleme</b>	Angina pectoris, akut und chronisch
	Akutes Koronarsyndrom
	Akuter Myokardinfarkt (einschließlich Komplikationen)
	Post-Myokardinfarkt-Management

### 5.4.8. Elektrophysiologie / Rhythmologie

<b>Wissen</b>	Normale Elektrophysiologie
	Mechanismen von bradykarden und tachykarden Arrhythmien
	Mechanismen von Leitungsstörungen
	Pharmakotherapie von Rhythmusstörungen
	Herzschrittmacher: Techniken, Indikation und Nachsorge
	Antitachykarde Schrittmacher
	Elektrophysiologische Untersuchungen: Indikation, Techniken, Komplikationen
	Ablationstechniken bei Tachyarrhythmien: Indikation, Techniken, Komplikationen
<b>Krankheitsbilder/ Klinische Probleme</b>	Palpitationen
	Synkope
	Akuter (Herz-)Tod, Herzstillstand, kardio-pulmonale Reanimation
	Supraventrikuläre Tachyarrhythmien (Vorhofflimmern und -flattern, atriale Tachykardien)

	Supraventrikuläre Tachykardien (AV-Knoten-Reentry, AV-Reentry bei akzessorischen Bahnen, Präexzitationssyndrome)
	Ventrikuläre Tachyarrhythmien (Kammertachykardien, Kammerflattern und -flimmern)
	Bradyarrhythmien
	Ionenkanal-Erkrankungen: Langes und Kurzes QT-Syndrom, Brugada-Syndrom; polymorphe katecholaminerge Kammertachykardien; Torsade-de-Pointes-Tachykardien.

#### 5.4.9. Intensiv-medizinisches Management

<b>Wissen</b>	Hämodynamik bei Akuterkrankungen
	Pharmakotherapie mit inotropen Substanzen, Vasodilatoren
	Beatmungstherapie bei Akuterkrankungen
	Systemische und nichtkardiale Komplikationen bei kritisch kranken Patienten
<b>Krankheitsbilder</b> <b>Klinische Probleme</b>	Akutes Herz-Kreislaufversagen
	Kardiogener Schock
	Herzstillstand
	Akutes Lungenödem
	Arrhythmien

#### 5.4.10. Schwangerschaft und Kontrazeption bei Patienten mit AHF

<b>Wissen</b>	Normale kardiovaskuläre Umstellungen in der Schwangerschaft und ihre Effekte auf Patientinnen mit AHF
	Pharmakotherapie in der Schwangerschaft
	Kontrazeption
<b>Krankheitsbilder</b> <b>Klinische Probleme</b>	Hoch-Risiko-Erkrankungen (Zyanotische AHF, pulmonale Hypertonie, Kardiomyopathie, Marfan Syndrom, Klappenstenosen)
	Patienten mit prothetischem Klappenersatz
	Arrhythmien
	Arterieller Hypertonus

#### 5.4.11. Sonstiges

<b>Wissen</b>	Perioperatives Management von Patienten mit AHF bei nichtkardialer Chirurgie
	Herztrauma: Diagnose und Management
	Herztumoren: Diagnose, Management, Verlauf
	Diagnose, Management und Verlauf bei speziellen Krankheitsbildern / Situationen: Diabetes mellitus, Rauchen, chronisch obstruktive Lungenerkrankung, Schilddrüsenfunktionsstörungen, Niereninsuffizienz, Leberinsuffizienz usw.
	Herz-Komplikationen von Systemerkrankungen