



**Deutsche Gesellschaft für  
Pädiatrische Kardiologie und  
Angeborene Herzfehler e. V.**

## **Positionspapier der DGPK**

### **Empfehlungen und Standards für die Analgosedierung kinderkardiologischer Patienten**

**Harald Bertram (Hannover), Harald Sauer (Homburg/Saar), Nikolaus  
Haas (München)**

Beschlossen vom Vorstand der DGPK am 16.02.2019

#### **Inhaltsverzeichnis**

1. Einleitung
2. Sedierungsstufen
3. Risikobeurteilung
  - 3.1 Risikofaktoren
  - 3.2 Nüchternheitsgebot
4. Strukturqualität
  - 4.1 Räumlichkeit
  - 4.2 Apparative und technische Voraussetzungen / Monitoring
  - 4.3 Personal und Zuständigkeit
5. Prozessqualität
6. Medikamente
7. Überwachung nach der Intervention / Entlassung
8. Ausbildung / Selbstreflexion
9. Literatur

#### **1. Einleitung**

Für viele diagnostische und minimalinvasive therapeutische Eingriffe ist aufgrund der Schmerz- und Stressbelastung der Patienten eine Sedierung und/oder Analgesie angebracht, um den Patienten eine stressarme Prozedur und dem Durchführenden bestmögliche Arbeitsbedingungen zu gewähren. Die Analgosedierung mit erhaltener Spontanatmung ist gerade bei dieser Patientengruppe sehr oft einer (Intubations-)

Narkose vorzuziehen, da diese aufgrund der eingesetzten Pharmaka häufig eine zusätzliche hämodynamische Beeinträchtigung der Patienten mit sich bringen kann. Eine Auswahl typischer Eingriffe im Rahmen der ambulanten bzw. stationären Betreuung kinder-kardiologischer Patienten, die in Analgosedierung durchgeführt werden (DGPK Umfrage 2018), findet sich in Tabelle 1.

- Transthorakales Echo bei unruhigem Kind	- Transösophageales Echo
- Kardioversion	- Pleurapunktion/-drainage
- Perikardpunktion/-drainage	- diagnostischer/therapeutischer HK
- Testung Defibrillator	- CT-/MRT-Untersuchung
- Implantation Event Recorder	- Bronchoskopie
- Anlage eines ZVK	- Verbandwechsel
- Anlage einer peripheren Verweilkanüle (pVK)	

**Tabelle 1:** Diagnostische oder therapeutische Eingriffe, die einer Analgosedierung bedürfen können.

#### Kernaussage 1



- Kinderkardiologische Patienten tolerieren diagnostische und therapeutische Eingriffe in Analgosedierung oft besser als in Allgemeinanästhesie mit Intubationsnarkose

Da kinder-kardiologische Patienten abhängig von der zugrundeliegenden Diagnose, möglichen Voreingriffen und ihrem aktuellen klinischen Zustand sowie des geplanten Eingriffs besondere Risikofaktoren für mit einer Sedierung einhergehende Prozeduren aufweisen können, müssen diese bei Planung und Durchführung eines diagnostischen oder therapeutischen Eingriffs in Sedierung berücksichtigt werden.

Das primäre Zwischenfallrisiko gründet zum einen auf dem Nichterkennen von Risikofaktoren des kinder-kardiologischen Patienten und zum anderen sekundär in einer zu tiefen Analgosedierung. Da eine vitale Gefährdung des Patienten aber jederzeit auftreten kann, müssen in jedem Fall ausreichende Vorkehrungen zum Monitoring des Patienten, der Erkennung einer kardiopulmonalen Beeinträchtigung oder einer zu tiefen Sedierung des Patienten sowie zur erfolgreichen Behebung jeglicher Komplikation getroffen werden.

Obwohl eine gut titrierbare Analgosedierung mit z.B. Propofol als Sedativum sowie einem zusätzlichen Analgetikum (z.B. Ketamin) in der Mehrzahl der kardiologischen Zentren bereits seit Jahren klinischer Standard [4] und in den kinder-kardiologischen Zentren seit Jahren gelebte Praxis ist [5, 6, 13, DGPK Umfrage 2018], gibt es noch keine Empfehlungen oder Leitlinien über die Durchführung von Analgosedierungen im Rahmen von kinder-kardiologischen Eingriffen seitens der zuständigen Fachgesellschaft.

Die DGPK legt daher in Ermangelung systematischer Studien zu diesem Thema mit diesem Positionspapier Empfehlungen und Standards zur Durchführung einer Analgosedierung bei kinder-kardiologischen Patienten vor, die grundsätzlich für alle

Einrichtungen gelten sollen, die derartige Eingriffe durchführen. Die Empfehlungen dieses Positionspapiers berücksichtigen eine aktuelle Umfrage unter den kinder-kardiologischen Zentren und Kliniken Deutschlands. Hierbei wurden die gängige Sedierungspraxis, die verwendeten Pharmaka sowie die personellen, strukturellen und inhaltlichen Rahmenbedingungen erfragt.

## 2. Sedierungsstufen

Die ASA-Klassifikation (**A**merican **S**ociety of **A**nesthesiologists) [1] ist zur Einstufung von Sedierungsgraden Grundlage bestehender Leitlinien bei erwachsenen und pädiatrischen Patienten. Die Sedierungstiefe entspricht einem Kontinuum von der minimalen bzw. moderaten Sedierung bei noch erweckbarem Patienten (Stufe I-II) bis zur tiefen Sedierung mit Bewusstseinsverlust des Patienten (Stufe III) mit eingeschränkten Schutzreflexen und Übergang zur Allgemeinanästhesie (Stufe IV) mit eingeschränkter Spontanatmung.

Die Analgosedierung kinder-kardiologischer Patienten außerhalb von Kliniken für Kinder- und Jugendmedizin und Kinder-Herzzentren beschränkt sich in der Regel auf eine geplante leichte bis moderate Sedierungstiefe (=Stufe I-II, z.B. für eine pVK-Anlage oder Echokardiographie beim unruhigen und sich wehrenden Patienten).

Patienten ab der ASA-Sedierungsstufe III haben ein deutlich erhöhtes Risikopotenzial für Komplikationen während einer Sedierung bzw. Intervention. Im Vergleich zwischen tiefer Sedierung und Allgemeinanästhesie mit Intubation und der dafür notwendigen Medikation kann gerade bei kinder-kardiologischen Patienten ein höheres Risiko für das letztgenannte Verfahren bestehen, weil die kardiologische Grunderkrankung bzw. die aktuelle klinische Situation mit einem erhöhten Risiko für hämodynamische Instabilität bei Allgemeinanästhesie einhergeht. Bei diesen Patienten bedingt gerade eine Analgosedierung eine entsprechende Risikoreduktion für diagnostische oder therapeutische Eingriffe.

Analog zu den Empfehlungen verschiedener Fachgesellschaften empfehlen die Autoren eine verkürzte Einteilung der verschiedenen Sedierungsstadien gemäß der ASA :

Stufe		Bewusstsein	Reaktion auf Stimulation	Spontanatmung	Schutzreflexe	Kreislauf	Zusätzliches Management
I	<b>Minimale Sedierung</b>	Wach	Normale Reaktion Auf Ansprechen	Nicht Beeinträchtigt	Nicht beeinträchtigt	Nicht beeinträchtigt	i.d.R. keines
II	<b>Moderate Sedierung</b>	Schläfrig (somnolent)	weckbar, Wachphasen mit normaler Reaktion auf Ansprechen und taktile Stimulation	Ausreichend, adäquat	Nicht beeinträchtigt	i.d.R. nicht beeinträchtigt	i.d.R. keines
III	<b>Tiefe Sedierung</b>	Schlafend (soporös)	Nicht weckbar, gezielte Abwehrbewegungen auf Schmerzreize	Mit Beeinträchtigung ist Zu rechnen	Mit Beeinträchtigung ist Zu rechnen	i.d.R. nicht beeinträchtigt	Sicherung der Atemwege/ Beatmung kann nötig werden
IV	<b>Allgemein anästhesie</b>	bewusstlos	Keine oder ungezielt	Ggf. insuffizient oder fehlend	Ggf. aufgehoben	Ggf. beeinträchtigt	Sicherung der Atemwege/ Beatmung i.d.R. notwendig

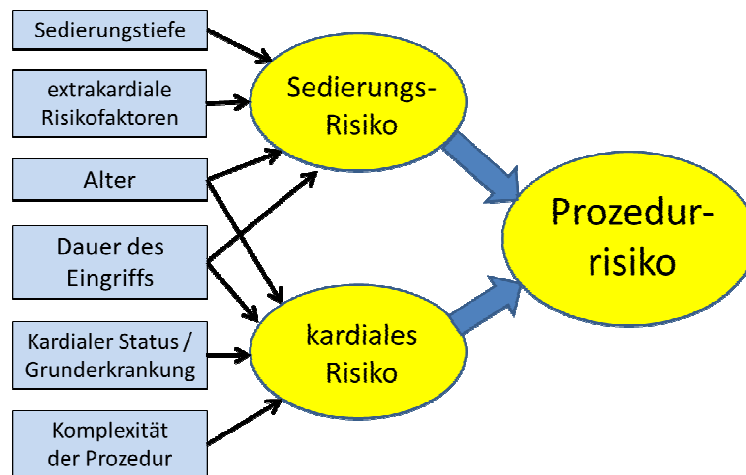
**Tabelle 2.** Klinische Effekte der Sedierungstiefen gemäß der ASA-Klassifikation (modifiziert nach 3)

Ein generelles Problem in der Zuordnung von erforderlichen Sedierungsstufen zu geplanten Prozeduren liegt in dem altersabhängig unterschiedlichen Bedarf an Analgosedierung im Kindes- und Jugendalter. Während ein Jugendlicher für einfache Eingriffe oft ähnlich wie ein Erwachsener behandelt werden kann und allenfalls eine geringe Analgosedierung oder ausschließlich eine adäquate Lokalanästhesie benötigt, erfordert die gleiche Maßnahme bei einem Kleinkind eine tiefe Sedierung mit entsprechend höherem Überwachungsbedarf.

Die individuelle Toleranz der Prozedur ist als Sedierungsziel daher in der Praxis wichtiger als eine einer bestimmten Prozedur zugeordnete Sedierungstiefe.

### 3. Risikobeurteilung

Die Risiken eines Eingriffs in Analgosedierung sind vom Sedierungsgrad, dem Alter des Patienten, der Eingriffsdauer und zusätzlich von der kardialen Grunderkrankung des Patienten abhängig, bei therapeutischen Prozeduren auch maßgeblich von der durchgeführten Intervention.



**Abbildung 1:** Das Risiko eines in Analgosedierung durchgeführten Eingriffs wird von der zugrunde liegenden Herzerkrankung und der Sedierungstiefe bestimmt. Der Einfluss der einzelnen Risikofaktoren kann individuell stark variieren.

Das Behandlungsteam muss fähig sein, prozedurale Komplikationen wie z.B. eine drohende kardiopulmonale Dekompensation des Patienten ebenso zu erkennen und adäquat zu behandeln wie Folgen einer zu tiefen Sedierung. Hierzu gehören kardiozirkulatorisch z. B. Brady- oder Tachykardie und Hypotonie oder respiratorisch Brady- und Apnoe mit Hyperkapnie und Hypoxie. Zusätzlich müssen verfahrenstypische Komplikationen, wie z. B. Perikarderguss, Rhythmusstörungen, etc., rechtzeitig erkannt und behandelt werden.

#### Kernaussage 2



- Das individuelle Risiko einer diagnostischen oder therapeutischen Prozedur in Analgosedierung wird neben der Sedierungstiefe und der Art und Dauer des Eingriffs vor allem durch die zugrunde liegende Herzerkrankung, den aktuellen klinischen Status und das Alter der Patienten bestimmt

Das Erkennen von Risikofaktoren, die einen Zwischenfall während der Analgosedierung begünstigen, ist deshalb von höchster Wichtigkeit. Eine vorausgehende Risikobeurteilung des Patienten mit Aktenstudium, Anamnese und einer gezielten körperlichen Untersuchung muss durchgeführt und dokumentiert werden. Die ärztliche Vorbereitung zur Analgosedierung umfasst bei allen Patienten:

- Eine detaillierte Anamneseerhebung (u. a. Vitalfunktionen, Belastbarkeit, Infektionsstatus, Allergien, frühere Anästhesien/Sedierungen, aktuelle Medikationen)
- Eine Beurteilung des kardiozirkulatorischen Status (klinische Untersuchung, EKG, ECHO, Blutdruck, ggf. weitere Befunde)
- Eine körperliche Untersuchung (insbesondere Beurteilung möglicher Herzinsuffizienzzeichen, Auskultation des Herzens und der Lunge, Inspektion

des Mund-Rachen-Raumes bzgl. Infektion und möglicher Probleme bei einer Atemwegssicherung, Venenverhältnisse)

- Adäquate Aufklärung (Eine schriftliche Dokumentation im Rahmen der Aufklärung des Eingriffs ist ausreichend, jedoch müssen nachweislich die spezifischen Risiken einer tiefen Analgosedierung angesprochen worden sein).

Bei geplanten tiefen Sedierungen soll wegen des möglichen fließenden und unvorhersehbaren Übergangs zur Allgemeinanästhesie eine Vorbereitung erfolgen, die inhaltlich der einer Allgemeinanästhesie entspricht.

### **3.1 Risikofaktoren**

Das Vorliegen von Risikofaktoren bedingt nicht automatisch die Notwendigkeit der Durchführung einer Allgemeinanästhesie mit Intubation; eine Allgemeinanästhesie kann gerade bei Patienten mit primär kardialen Risikofaktoren deren hämodynamische Situation verschlechtern. Kinderkardiologische Patienten mit kompensierter kardiopulmonaler Situation weisen per se für risikoarme und/oder kurze Prozeduren kein erhöhtes Risikoprofil auf. Für eine Analgosedierung müssen zusätzlich folgende Risikofaktoren in Abhängigkeit der geplanten Intervention und Methode der Analgosedierung mit einbezogen und bei der Planung und Durchführung des Eingriffs berücksichtigt werden:



#### **Respiratorische Ursachen:**

- Kinder mit ‚schwierigem Atemweg‘ - problematische Intubation bei respiratorischer Insuffizienz oder Notfall-/Reanimationssituation
- bekannte Obstruktionen der oberen Atemwege oder Fehlbildungen des Tracheo-Bronchialbaumes (oft syndromale Grunderkrankung mit kraniofazialer Anomalie oder Pathologie, z.B. Pierre Robin Sequenz, etc.)
- neuromuskuläre Erkrankungen
- akute Atemwegserkrankungen (Bronchitis, Pneumonie, Asthma, etc.)
- pulmonale Rezirkulation mit vorbestehender erhöhter Atemarbeit
- intrathorakale Pathologie (Pleuraerguss, Pneumothorax, etc.)
- Früh- und Neugeborene

#### **Kardiozirkulatorische Ursachen:**

- Systemkreislaufinsuffizienz jeglicher Genese, insbesondere schwere dilatative Kardiomyopathie oder akute Myokarditis
- Kreislaufrelevante Obstruktionen (z.B. kritische Aortenstenose, hypertroph-obstruktive Kardiomyopathie, hochgradige Pulmonalstenose, Aortenisthmusstenose, etc.)
- pulmonale Rezirkulation mit resultierender erhöhter Atemarbeit (Shuntvitien)
- bekannte schwere pulmonale Hypertonie
- kreislaufrelevante Arrhythmien
- univentrikuläre Zirkulation

- Früh- und Neugeborene
- Art und Dauer des Eingriffs
- Risiko des Eingriffs (mögliche Komplikationen)

<b>Kernaussage 3</b>	 DGPK
<p>➤ Kinderkardiologische Patienten mit kompensierter kardiopulmonaler Situation weisen für risikoarme und / oder kurze Prozeduren in moderater Sedierungstiefe kein erhöhtes Risikoprofil auf</p>	
<b>Kernaussage 4</b>	 DGPK
<p>➤ Ein erhöhtes Prozedurrisiko besteht bei</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• akuter / chronischer kardiopulmonaler Beeinträchtigung</li> <li>• komplexen / langwierigen Eingriffen</li> <li>• tiefen Sedierungen / Allgemeinanästhesie</li> <li>• Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern</li> </ul>	

## 3.2 Nüchternheitsgebot

Für eine Intervention in Analgosedierung müssen alle Patienten zur Aspirationsprophylaxe nüchtern sein (d.h. feste Nahrung bis 6 Stunden, Milch bis 4 Stunden und klare Flüssigkeit (kleine Mengen bis max. 200 ml) bis 2 Stunden vor dem Eingriff).

## 4. Strukturqualität

### 4.1 Räumlichkeit

Analgosedierungen werden in Ambulanzräumen, auf Normal-, Wach- und Intensivstationen sowie in speziellen Eingriffsräumen (CT, MRT, Herzkatheterlabor) durchgeführt [DGPK Umfrage 2018]. Die Arbeitsplatzverhältnisse sollten entsprechend den prozedurbedingten Erfordernissen von Patient und Behandlungsteam dabei angemessen groß und ausgestattet sein (Licht, Monitoring, Material, Kommunikationsmittel für Hilferufe), um eine rechtzeitige Erkennung von Problemen beim Patienten und dessen kardiorespiratorische Stabilisierung zu ermöglichen.

### 4.2 Apparative und technische Voraussetzungen / Monitoring

Die Risiken der Analgosedierung sind nach Art der Intervention und der Kompetenz des durchführenden Arztes unterschiedlich zu gewichten. Voraussetzung für die Patientensicherheit sind genügende Erfahrung und Routine des durchführenden

Klinikers in der Analgosedierung, ein ausreichendes Monitoring sowie die verfügbare Infrastruktur (s. 4.1). Insbesondere bei Patienten mit erhöhtem Prozedurrisiko (s. Abb. 1) müssen diese Voraussetzungen erfüllt sein [ 3, 14].

In Abhängigkeit vom aktuellen klinischen Zustand des Patienten und seiner Grunderkrankung ist je nach Sedierungstiefe ein auf den Patienten individuell abgestimmtes Monitoring notwendig, so dass nicht bei jedem Patienten und jeder Sedierungstiefe das komplette Monitoring eingesetzt werden muss. Anhaltspunkte für das notwendige Ausmaß des Monitorings liefert Tabelle 3.

	I Minimale Sedierung	II Moderate Sedierung	III Tiefe Sedierung	IV Allgemein- anästhesie
A ▪ Herzfehler/-erkrankung ohne hämodynamische Beeinträchtigung ▪ rein diagnostisch ▪ kurze Dauer	Klinisch	Basis	Erweitert	Komplett
B ▪ geringe hämodynamische Beeinträchtigung ▪ Diagnostik bzw. einfacher Eingriff ▪ kurze Dauer	Klinisch	Basis	Erweitert	Komplett
C ▪ mittelschwere hämodyna- mische Beeinträchtigung ▪ mittleres Risiko ▪ (evtl.) längere Prozedur	Basis/ Erweitert	Erweitert	Komplett	Komplett
D ▪ schwere hämodynamische Beeinträchtigung ▪ Risikoeingriff ▪ lange Prozedur	Komplett	Komplett	Komplett	Komplett

**Tabelle 3:** Anforderungen an das Monitoring abhängig vom Risikoprofil und Sedierungstiefe nach ASA

Erläuterungen:

- **Klinisches Monitoring:** Klinische Überwachung anhand Atemtiefe, Atemfrequenz, Hautfarbe, Puls
- **Basis Monitoring:** Klinische Überwachung plus Pulsoxymetrie, ggf. nicht-invasive Blutdruckmessung
- **Erweitertes Monitoring:** Basis Monitoring incl. nicht-invasiver Blutdruckmessung plus EKG, iv - Zugang
- **Komplettes Monitoring:** Erweitertes Monitoring plus ggf. zusätzliche apparative Überwachung, z.B. Kapnometrie, NIRS

Die Bewertung der hämodynamischen Beeinträchtigung ergibt sich aus der Grunderkrankung, dem Alter, der aktuellen Kreislauftsituation sowie dem geplanten Eingriff und seiner Dauer (s. Abb. 1). Typische Beispiele hierzu sind:



A Herzfehler/-erkrankung **ohne** hämodynamische Beeinträchtigung:

- ASD II, kleiner VSD, milde PS, AS, etc.
- älteres Kind, Jugendlicher (ZVK > 10 J; MRT > 10 J)
- kleiner / kürzerer Eingriff (Pleurapunktion)

B **Geringe** hämodynamische Beeinträchtigung:

- Neugeborenes mit AVSD ohne Medikamente
- Z.n. Fontan-Palliation ohne aktuelle klinische Beeinträchtigung
- diagnostischer HK bei klinisch unbeeinträchtigtem Patienten

C **Mittelschwere** hämodynamische Beeinträchtigung:

- Myokarditis mit Arrhythmie aber erhaltener systolischer Ventrikelfunktion
- Neugeborenes mit Tachydyspnoe
- Prozedur > 30 min bei Säuglingen mit Shuntvitium

D **Schwere** hämodynamische Beeinträchtigung:

- Kardiomyopathie mit reduzierter systolischer Ventrikelfunktion
- Pulmonalarterielle Hypertonie mit  $\geq$  Systemdruck im rechten Ventrikel

Zusätzlich sollten die **Dauer und Komplexität der Eingriffe** bewertet werden: eine kurze, nichtinvasive diagnostische Untersuchung (z.B. Echo) bedarf nur eines Monitorings mit geringem Aufwand (klinisch / Basis); ein invasiver Eingriff mit höherem Risiko (z.B. Perikarddrainage) dagegen zumindest eines erweiterten Monitorings. Länger dauernde Eingriffe (MRT beim Vorschulkind, elektrophysiologische Untersuchung) sollten i. d. R. mit einem kompletten Monitoring erfolgen, auch wenn nur ein geringes Risiko besteht.

Alle im Rahmen der Patientenüberwachung eingesetzten Geräte müssen regelmäßig gewartet und auf ihre Funktionsfähigkeit geprüft werden. Die Medikamente müssen regelmäßig auf Vollständigkeit und Verfallsdatum geprüft werden. Eine Dokumentation der Prüfverfahren ist obligat.

### 4.3 Personal und Zuständigkeit

Da der den Eingriff durchführende Arzt während der diagnostischen oder therapeutischen Maßnahme nicht immer in der Lage ist, die Vitalfunktionen des Patienten in ausreichendem Maße zu überwachen und ggf. auch auf Veränderungen zu reagieren, ist bei vielen Analgosedierungen eine weitere, entsprechend qualifizierte und nicht in die diagnostische oder therapeutische Maßnahme involvierte Person erforderlich, deren wesentliche Aufgabe die Durchführung und Überwachung des Analgosedierungsverfahrens ist. Bei Analgosedierungen der Stufe I und II bzw. kurzen Prozeduren erfolgt dies in der Regel durch hierfür qualifiziertes nicht-

ärztliches Personal. Hierbei trägt der den Eingriff durchführende Arzt die Verantwortung auch für die Analgosedierung.

Tiefe Analgosedierungen ( $\geq$  Stufe III) erfordern für die Durchführung und Überwachung weitere, entsprechend qualifizierte personelle Unterstützung. Auf das bereits in der Kardiologie als effektiv und sicher etablierte und in den meisten kinder-kardiologischen Zentren in der klinischen Praxis genutzte Konzept NAPS (nurse administered propofol sedation) wird ausdrücklich hingewiesen [4, 13]. Wird ein zweiter Arzt hinzugezogen, muss die Verantwortlichkeit für die Analgosedierung geregelt sein.

#### Kernaussage 5



- Eine Analgosedierung kann unter ärztlicher Verantwortung an geschultes nicht-ärztliches Personal delegiert werden
- Bei Sedierungen der Stufen III und IV muss eine weitere Person mit ausreichend Erfahrung in Theorie und Praxis der Analgosedierung hinzugezogen werden, die nicht in den Eingriff involviert ist

### **Qualifikation des ärztlichen Personals**

Moderate Analgosedierungen (Stufe I und II) können von Ärzten aller Fachrichtungen ohne spezielle Zusatzweiterbildung durchgeführt werden, wenn das Verfahren bzw. der Eingriff zu keiner Beeinträchtigung der Schutzreflexe oder der Vitalfunktionen führt.

Bei höheren Sedierungsgraden kann es aufgrund der fließenden und teilweise unvorhersehbaren Übergänge in tiefere Sedierungsstadien zu einem Verlust der Ansprechbarkeit bzw. zu einer Beeinträchtigung der Vitalfunktionen und Schutzreflexe kommen. Daher müssen diese tiefen Sedierungen von ärztlichem und nichtärztlichem Personal mit entsprechender Qualifikation und Erfahrung durchgeführt werden, die in der Lage sind, bedrohliche Verläufe zu erkennen und entsprechend zu behandeln

Die Fachrichtung des Arztes hat nach wissenschaftlicher Datenlage keinen Einfluss auf die Komplikationsrate [15].

Prinzipiell ist jede/r approbierte Arzt/Ärztin einschließlich Ärzt/in in Weiterbildung zum/zur Facharzt/Fachärztin für Kinderheilkunde und Jugendmedizin bzw. Kinderkardiologie oder Intensivmedizin aufgrund der Weiterbildungscurricula geeignet, mit entsprechender Erfahrung eine Analgosedierung durchzuführen (s. Musterweiterbildungsordnung BÄK [12]. In der Praxis der deutschsprachigen Kinderheilkunde und Jugendmedizin werden Sedierungsmaßnahmen überwiegend von Pädiatern durchgeführt [14]. Die aktuelle Umfrage der DGPK 2018 bestätigt dieses Vorgehen auch für kinder-kardiologische Patienten. Gründe für die Durchführung von Analgosedierungen durch Anästhesisten beruhen im Wesentlichen auf lokalen Organisationsstrukturen.

## ***Qualifikation des nichtärztlichen Personals***

Analosedierungen können von Ärzten aller Fachrichtungen an nichtärztliches Personal mit entsprechenden Kenntnissen und Erfahrungen delegiert werden.

Bei der Delegation der Analosedierung an nichtärztliches Personal muss dieses eine entsprechende Unterrichtung (Schulung) in Theorie und Praxis der Analosedierung erhalten. Dies beinhaltet auch das Erkennen von Komplikationen, die Besonderheiten der eingesetzten Medikamente, Basiswissen im Atemwegsmanagement (z.B. Beutelbeatmung) sowie Kenntnisse und Fähigkeiten der kardiopulmonalen Reanimation.

Bei Gesundheitspflegern und -pflegerinnen mit Fachweiterbildung Intensivpflege oder Anästhesie oder auch langjährig erfahrenen Pfleger/Innen im Bereich Kinderkardiologie bzw. Intensivmedizin kann von diesen erforderlichen Kenntnissen und Erfahrungen in der Regel ausgegangen werden. Abteilungsinterne Curricula und SOPs mit entsprechender Dokumentation werden in diesem Zusammenhang empfohlen [7, 8, 14].

## ***Prozedurale Durchführung – Ablauf und Überwachung der Analosedierung***

Die zugrundeliegende kardiale Erkrankung und der klinische Status des Patienten einschließlich seiner aktuellen hämodynamischen Situation müssen dem Team, das den Eingriff und die dazu notwendige Analosedierung vornimmt, bekannt sein. Der Arzt, der den Eingriff durchführt, übernimmt die Verantwortung für den korrekten Ablauf der gesamten Prozedur. Dieses schließt die Analosedierung mit ein, wenn für diese keine zusätzliche Ärztin/kein zusätzlicher Arzt vorgehalten wird. In Abhängigkeit von der zu erwartenden Schwere des Eingriffs und dem Risikoprofil des Patienten kann die Anwesenheit eines zweiten ausschließlich für die Sedierung zuständigen Arztes notwendig werden. Wenn die Analosedierung von ärztlichem Personal durchgeführt wird, müssen Verantwortung und Zuständigkeit geregelt sein.

Die Analosedierung muss von einem Team, bestehend aus adäquat geschultem ärztlichem und ggf. nichtärztlichem Personal durchgeführt werden. Alle an der Sedierung beteiligten Personen müssen spezielle Kenntnisse in Theorie und Praxis des Komplikationsmanagements von akuten respiratorischen und kreislaufrelevanten Komplikationen aufweisen. Es ist erforderlich, während des Eingriffs eine durchgehende Überwachung der Vitalparameter (Untersuchungs-, Monitoringraum) zu gewährleisten. Die Atemwegssicherung und Wiederherstellung der übrigen Vitalfunktionen müssen jederzeit gewährleistet sein. Mindestens ein Mitglied des Behandlungsteams muss in der Lage sein, Beatmung über Maske und Beutel sicher zu beherrschen sowie bei Bedarf eine suffiziente Sicherung des Atemweges vorzunehmen.

Die Analgosedierung, einschließlich deren Überwachung und gegebenenfalls die Wiederherstellung vitaler Funktionen beim Patienten erfolgt unter ärztlicher Verantwortung und während des Eingriffs durch eine vom Eingriff unabhängige Person. Eine qualifizierte Fachperson muss für die Verabreichung der Sedativa und Analgetika während der Intervention sowie die Überwachung des Patienten vor, während und nach der Intervention zur Verfügung stehen.

Der für die Analgosedierung verantwortliche Arzt muss Erfahrung in der Behandlung von Notfällen und in der pädiatrischen Intensiv- und Notfallmedizin haben. Zur Erlangung dieser Fähigkeit sind z.B. 6 Monate Weiterbildung auf einer pädiatrischen, neonatologischen oder interdisziplinären Intensivstation oder kinderkardiologischen IMC Station mit Kenntnissen im Bereich Sedierung (Atemwegsmanagement, Pharmakotherapie, etc.) sowie Notfallsituationen (Reanimation) erforderlich. Dem Themenbereich Analgosedierung muss in ausreichendem Maße in der Aus- und Weiterbildung Raum eingeräumt werden, damit das Notfallmanagement und die Kenntnisse der in der jeweiligen Klinik verwendeten Analgetika und Sedativa vermittelt und angeeignet werden können.

#### Kernaussage 6



- **Die kardiale Grunderkrankung, die aktuelle hämodynamische Situation und der funktioneller Status des Patienten müssen dem Team, das den Eingriff und die Analgosedierung vornimmt, bekannt sein.**

Der die Intervention durchführende Arzt darf die Analgosedierung während der Intervention nicht allein durchführen, kann und soll aber entsprechend qualifiziertes Fachpersonal anweisen. Vor und nach der Intervention kann der durchführende Arzt die Analgosedierung beginnen bzw. fortführen. Im Notfall oder bei Beeinträchtigungen von Atmung und/oder Kreislauffunktion muss ein zweiter Arzt umgehend verfügbar sein, der die Steuerung der Analgosedierung übernehmen kann. Eine zusätzliche mit dem Prozedere und den Örtlichkeiten vertraute Person muss unmittelbar abrufbar und verfügbar sein, um bei einer kardiopulmonalen Beeinträchtigung des Patienten assistieren zu können.

Nach Beendigung des Eingriffs und der dafür notwendigen Analgosedierung ist eine weitere Überwachung des Patienten bis zum Aufwachen mit vollständiger Rückkehr der Schutzreflexe bei suffizienter Spontanatmung – mindestens aber für 60 Minuten (bei Verwendung von Opiaten mindestens 4 Stunden) – durch entsprechend geschultes und qualifiziertes Personal notwendig (z.B. IMC Station). Hierbei ist neben der obligaten klinischen (Vigilanz, Atemexkursionen des Thorax, Atemgeräusche, Farbe der Lippen) auch eine apparative Überwachung (Pulsoximetrie, EKG, Blutdruck) notwendig. Dies gilt auch für den Transport nach dem Eingriff zum Ort der weitem Überwachung. Es darf keine Überwachungslücke zwischen dem Ort der Maßnahme und dem Erholungsraum geben.

## 5. Prozessqualität

- Eine Aufklärung über die zur Durchführung einer diagnostischen oder therapeutischen Maßnahme notwendigen Analgosedierung muss erfolgen und schriftlich oder in elektronischer Form dokumentiert werden. Dieses geschieht in der Regel im Rahmen der Aufklärung für die geplante Prozedur bzw. ist Teil der geplanten Prozedur und benötigt in der Regel keine gesonderte Aufklärung. Gesonderte Vordrucke zur Aufklärung über Sedierung sind hilfreich aber nicht obligat.
- Die Aufklärung über die Sedierung sollte neben dem generellen Ablauf und Wirkungen der sedierenden und analgetischen Medikamente auch mögliche Alternativen sowie Konsequenzen und Komplikationen beinhalten.
- Innerhalb einer Institution sollen nur allen Beteiligten vertraute Verfahren und bekannte Medikamente zur Analgosedierung angewendet werden.
- Eine Analgosedierung soll unter Zielfestlegung der Sedierungsstufe mit dem Ziel der Toleranz der Prozedur erfolgen.
- Ein Notfall-Algorithmus („Rettungskette“) muss vorhanden und bekannt sein.
- Verabreichte Medikamente (Zeit und Dosis), Beginn und Ende der Maßnahmen sowie die bei tiefer Sedierung (Stufe III ) gemessenen Vitalparameter müssen regelmäßig (z.B. im 5- bis 10-Minuten-Intervall) dokumentiert werden.
- Eine Möglichkeit der Überwachung nach der Analgosedierung einschließlich Schmerzbehandlung muss vorhanden sein.
- Entlassungskriterien bei ambulanten Patienten sind definiert.

## 6. Medikamente

- Die Wahl der Medikamente steht in der Kompetenz und Verantwortung des behandelnden Arztes bzw. wird in Verfahrensanweisungen (SOP) geregelt. Auf eine detaillierte Auflistung der verwendeten Medikamente oder Dosierungen wird im Rahmen dieses Positionspapieres bewusst verzichtet.
- Als Sedativa kommen abhängig vom Zentrum und der Indikation unterschiedliche Medikamente zum Einsatz. Es sollen möglichst kurzwirksame und gut steuerbare Sedativa und Analgetika eingesetzt werden. In der Regel erfolgt für einen Eingriff mit höherer Sedierungsstufe [10, 11]:
  - eine Prämedikation (z.B. Benzodiazepine, Midazolam)
  - eine Sedierung (mit z.B. Propofol)
  - eine Analgesie (mit z.B. Ketamin oder kurzwirksamen Opioiden)
  - eine entsprechende Lokalanästhesie als Alternative oder als Ergänzung zur systemischen Analgesie.

- ggf. eine periinterventionelle Analgesie (z.B. Ibuprofen, Metamizol)

## **7. Überwachung nach der Intervention und Entlassungskriterien**

- Die Erholungsphase des Patienten muss in einer geeigneten Räumlichkeit mit personeller Überwachung erfolgen.
- Bei höherer Sedierungsstufe ( $\geq$  Stufe III) muss eine Monitorüberwachung (EKG, Pulsoximetrie, ggf. nicht invasive Blutdruckmessung) erfolgen.
- Eine Entlassung kann nur bei stabilen Vitalparametern und subjektivem Wohlbefinden des Patienten erfolgen.
- Der behandelnde Arzt entscheidet über den Entlassungszeitpunkt nach entsprechender klinischer Untersuchung.

## **8. Ausbildung / interne Qualitätskontrolle**

- Ein allgemeingültiges Ausbildungscurriculum für die Durchführung von Sedierungen bei kinder-kardiologischen Patienten existiert bisher nicht. Abteilungsinterne Curricula und SOPs mit entsprechender Dokumentation werden in diesem Zusammenhang empfohlen.
- Ärzte und Assistenzpersonal sind regelmäßig und periodisch in den Maßnahmen der Analgosedierung, Sicherung der Atemwege und Reanimation zu trainieren.
- Besprechungen im Team über die Sedierung inklusive regelmäßiger Morbiditäts- und Mortalitätsbesprechungen sollten durchgeführt werden, um in regelmäßigen Abständen die Prozesse zu optimieren sowie die Qualität der Sedierung zu hinterfragen und zu optimieren [7, 8, 14].

## 9. Literatur

1. ASA Continuum of depth of sedation: Definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia. Committee of Origin: Quality Management and Departmental Administration (Approved by the ASA House of Delegates on October 27, 2004, and amended on October 21, 2009).
2. ASA Physical status classification system; last approved by the ASA House of Delegates on October 15, 2014; Homepage der American Society of Anesthesiology – [www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system](http://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-status-classification-system)
3. Zalunardo M, Kraye S, Brunner T, Walder B, Bauerfeind P, Hartmeier S, Ammann P, Weilenmann D, Jacob AL, Franzen D. Empfehlungen und Standards für die Analgosedierung durch Nicht-Anästhesisten. Konsensuspapier der Schweizer Gesellschaft für Anästhesiologie und Reanimation. Swiss Medical Forum – Schweizerisches Medizin-Forum 2016;16(45):969–972. Update 2018
4. Tilz RR, Chun KRJ, Deneke T, Kelm M, Piorkowski C, Sommer P, Stellbrink C, Steven D. Positionspapier der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie zur Kardioanalgosedierung. *Kardiologie* 2017, 11:369–382.
5. Hanslik A, Moysich A, Laser KT, Mlczoch E, Kececioglu D, Haas NA. Percutaneous closure of atrial septal defects in spontaneously breathing children under deep sedation: a feasible and safe concept. *Pediatr Cardiol.* 2014 Feb;35(2):215-22.
6. Pees C, Haas NA, Ewert P, Berger F, Lange PE. Comparison of analgesic/sedative effect of racemic ketamine and S(+)-ketamine during cardiac catheterization in newborns and children. *Pediatr Cardiol.* 2003 Sep-Oct;24(5):424-9.
7. Sauer H, Grünzinger L, Pfeifer J, Lieser U, Abdul-Khaliq H. Sedation and analgosedation performed by pediatricians—experience made with the implementation of an in-house sedation standard. *Wien Med Wochenschr* (2016) 166:54–61.
8. Sauer H, Haase R, Lieser U, Horneff G. Vorbereitung und Monitoring im Rahmen von Sedierung und Analgosedierung durch Fachärzte und Weiterbildungsassistenten in der Kinder- und Jugendmedizin. *Klin Pädiatr* 2008; 220:189–195.
9. Neuhäuser C, Wagner B, Heckmann M, Wigand MA, Zimmer KP. Analgosedierung für schmerzhaftes Eingriffe bei Kindern und Jugendlichen. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107(14):241-247.
10. Philippi-Höhne C, Becke K, Wulff B, Schmitz B, Strauß J, Reinhold P. Analgosedierung für diagnostische und therapeutische Maßnahmen im Kindesalter. *Anästh Intensivmed* 2010;51:S603-S614.
11. Coté CJ, Wilson S, and the Work Group on Sedation Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients During and After Sedation for Diagnostic

- and Therapeutic Procedures: An Update. American Academy of Pediatrics, American Academy of Pediatric Dentistry. *Pediatrics* 2006;118;2587-2602.
12. Bundesärztekammer (Arbeitsgemeinschaft der deutschen Ärztekammern). (Muster-)Weiterbildungsordnung 2003 in der Fassung vom 23.10.2015. [www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/downloads/pdf-Ordner/Weiterbildung/MWBO.pdf](http://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Weiterbildung/MWBO.pdf)
  13. Lamond DW. Review article: Safety profile of propofol for paediatric procedural sedation in the emergency department. *Emergency Medicine Australasia* (2010) 22, 265–286.
  14. Sauer H, Lobenhofer M, Meyer S. Analgosedierung für diagnostische und interventionelle Prozeduren in der Pädiatrie; Deutscher Ärzteverlag DIVI 2018; 9 (2): 48-54.
  15. Couloures KG, Beach M, Cravero JP, Monroe KK, Hertzog JH. Impact of provider specialty on pediatric procedural sedation complication rates. *Pediatrics* 2011; 127: e1154-60.

Anhang (folgt):

- Publikation Monatsschrift Kinderheilkunde 2019 – Positionspapier
- Publikation Monatsschrift Kinderheilkunde 2019 – Umfrage Sedierung