

# **Lerninhalte**

## **für Notfallsanitäter im Freistaat Sachsen**

**2020**

**Dr. med. Ralph Kipke**

## Vorwort zur Ausgabe 2020

Bereits im letzten Jahr waren die 2018 gedruckten „Lerninhalte“ verkauft, so dass 2019 ein Nachdruck der unveränderten Auflage von 2018 notwendig war. Wie in der letzten Auflage angekündigt wurde, erscheint im Jahr 2020 diese dritte überarbeitete Version der Lerninhalte.

Grundlage der Lerninhalte sind die Kompetenzempfehlungen des sog. Pyramidenprozesses, die Empfehlungen der Fachgesellschaften und die Fachinformationen der Medikamente.

Die Aufgaben für die Notfallsanitäterprüfung werden gemeinschaftlich von einer Kommission der Vertreter der sächsischen Rettungsdienstschulen unter ärztlicher Leitung erstellt. Die Lerninhalte beinhalten das notfallmedizinische Wissen für die Vorbereitung zur Notfallsanitäterprüfung und entstanden im Konsens mit den Vertretern der Rettungsdienstschulen.

Die 56. Tagung der Kammerversammlung der Sächsischen Landesärztekammer hat bereits 2017 einstimmig beschlossen, dass in Verantwortung der Ärztlichen Leiter einheitliche, aber auch regional angepasste, Standard-Arbeitsanweisungen den Notfallsanitätern an die Hand zu geben sind und die im Auftrag der Kammer veröffentlichten „Lerninhalte für Notfallsanitäter im Freistaat Sachsen“ als Musterhandbuch empfohlen. Ärztliche Leiter Rettungsdienst, die andere Standard-Arbeitsanweisungen nutzen, sind verpflichtet ihr rettungsdienstliches Fachpersonal entsprechend der in ihrem Rettungsdienstbereich gültigen Standard-Arbeitsanweisung zu schulen und zu zertifizieren.

Die aktuelle digitale Version der Lerninhalte kann von der Webseite der Sächsischen Landesärztekammer heruntergeladen werden. Die elektronische Nutzung ermöglicht die Navigation über das Inhaltsverzeichnis und die verlinkten Begriffe.

Ich bedanke mich bei allen Kolleginnen und Kollegen, die bei der Erarbeitung dieser Lerninhalte mitgewirkt haben.

Änderungsvorschläge und Hinweise können an [rkipke@dresden.de](mailto:rkipke@dresden.de) gesendet werden.

## Geschlechtliche Gleichstellung

Im nachfolgenden Text werden Berufs- und Funktionsbezeichnungen in der männlichen Form verwendet. Diese gelten einheitlich und neutral für männliche und weibliche Personen.

## Interessenkonflikt

Der Autor gibt an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

## Disclaimer und Copyright

Die Informationen in dieser Publikation sind nur für geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen (Notärzte, Notfallsanitäter usw.) bestimmt. Jeder, der die Information dieser Veröffentlichung nutzt, tut dies aus freiem Willen und auf eigenes Risiko. In dieser Publikation wird kein medizinischer Rat erteilt. Bei Bedarf empfehlen wir Ihnen, einen Arzt aufzusuchen bzw. im Notfall Ihren lokalen Rettungsdienst zu kontaktieren. Sollten Sie spezielle medizinische Beratung benötigen, so kontaktieren Sie bitte Ihren Hausarzt oder einen anderen entsprechenden (Fach-)Arzt.

Der Autor haftet nicht für Verlust oder Beschädigung aufgrund von Aktionen oder Entscheidungen, die auf Informationen aus dieser Publikation basieren: die letztgültige Verantwortung für die Erstellung der Standard-Arbeitsanweisungen liegen beim zuständigen Ärztlichen Leiter Rettungsdienst. Die Bearbeitung der Artikel erfolgte mit großer Sorgfalt, dennoch können Fehler bei der Datenübernahme nicht ausgeschlossen werden. Hinsichtlich dessen und weil die Erkenntnisse in der medizinischen Wissenschaft rasch fortschreiten wird empfohlen, dass der Leser selbst eigene unabhängige Nachforschungen hinsichtlich diagnostischer Methoden, Medikamentendosen usw. anstellt. Herausgeber und Autor lehnen jegliche Verantwortung oder Haftung für die Korrektheit solcher Angaben ab.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>6</b>
1.1	Gesetzliche Grundlagen .....	6
1.2	Grundsätze, Empfehlungen und Stellungnahmen .....	6
1.3	Qualitätsmanagement.....	6
1.4	Kommunikation und Interaktion .....	8
1.4.1	Kommunikation .....	8
1.4.2	Interaktion .....	8
1.4.3	Crisis Resource Management (CRM).....	9
1.4.4	Grenzsituationen.....	9
1.4.5	Psychosoziale Notfallversorgung.....	10
<b>2</b>	<b>Organisation am Notfallort .....</b>	<b>11</b>
2.1	Alarmierung und Eintreffen am Notfallort .....	11
2.2	Patientenversorgung .....	13
2.2.1	Aufgabenverteilung .....	13
2.2.2	ABCDE-Schema .....	13
2.2.3	Anamnese.....	14
2.3	Transport und Übergabe des Patienten.....	15
2.4	Massenanfall.....	16
2.4.1	Aufgaben der ersteintreffenden Rettungsdienst-Einsatzkräfte .....	16
2.4.2	Sichtungskategorien .....	17
2.5	Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft .....	17
<b>3</b>	<b>Invasive Maßnahmen .....</b>	<b>18</b>
3.1	Periphervenöser Zugang.....	19
3.2	Intramuskuläre Injektion.....	20
3.3	Intraossäre Injektion .....	21
3.4	Intranasale Medikamentenapplikation .....	22
3.5	Atemwegsmanagement .....	23
3.5.1	Sauerstoffgabe.....	23
3.5.2	Laryngoskopie plus Magillzange.....	23
3.5.3	Extraglottische Atemwegshilfen (EGA).....	24
3.5.4	Umgang mit tracheotomierten Patienten mit tiefem endobronchialen Absaugen .....	25
3.6	Nichtinvasives CPAP .....	27
3.7	Thoraxentlastungspunktion.....	28
3.8	Defibrillation .....	29
3.9	Kardioversion .....	30
3.10	Externer Herzschrittmacher .....	31
3.11	Beckenschlinge.....	32
3.12	Tourniquet/pneumatische Blutstillung .....	33
3.13	Achsengetreue Immobilisierung mit Extension .....	34
3.14	Geburtshilfe .....	35

<b>4</b>	<b>Medikamente .....</b>	<b>36</b>
4.1	Acetylsalicylsäure .....	36
4.2	Amiodaron .....	37
4.3	Atropin.....	38
4.4	Benzodiazepine .....	39
4.4.1	Diazepam .....	39
4.4.2	Lorazepam .....	40
4.4.3	Midazolam.....	40
4.5	Butylscopolamin .....	41
4.6	Dimenhydrinat .....	42
4.7	Epinephrin .....	43
4.8	Esketamin .....	44
4.9	Furosemid .....	45
4.10	Glukose .....	46
4.11	Glyceroltrinitrat .....	47
4.12	Heparin .....	48
4.13	H1-Antagonisten .....	49
4.13.1	Clemastin .....	49
4.13.2	Dimetinden.....	49
4.14	Ibuprofen.....	50
4.15	Inhalative Bronchospasmolytika .....	51
4.15.1	Inhalative Beta-2-Sympathomimetika .....	51
4.15.2	Inhalative Parasympatholytika (Ipratropium) .....	51
4.16	Kortikoide .....	52
4.16.1	Kortikoide rektal .....	52
4.16.2	Kortikoide i.v. ....	52
4.17	Lidocain .....	53
4.18	Metamizol .....	54
4.19	Morphin .....	55
4.20	Naloxon .....	56
4.21	Paracetamol .....	57
4.22	Urapidil .....	58
4.23	Vollelektrolytlösung.....	59

<b>5</b>	<b>Maßnahmen bei speziellen Notfällen .....</b>	<b>60</b>
5.1	<b>Bewusstseinsstörungen.....</b>	<b>60</b>
5.1.1	Ischämischer Schlaganfall .....	60
5.1.2	Hypoglykämie .....	62
5.1.3	Krampfanfall/Status epilepticus .....	63
5.2	<b>Atemstörungen.....</b>	<b>64</b>
5.2.1	Bronchiale Obstruktion .....	64
5.2.2	Fremdkörperaspiration.....	65
5.2.3	Rauchgasintoxikation.....	67
5.2.4	Pseudokrupp.....	68
5.3	<b>Herz-Kreislaufstörungen .....</b>	<b>69</b>
5.3.1	Akutes Koronarsyndrom .....	69
5.3.2	Hypertensiver Notfall und hypertensive Krise.....	72
5.3.2.1	Kardiales Lungenödem.....	73
5.3.3	Schock .....	74
5.3.3.1	Anaphylaxie .....	75
5.3.4	Herzrhythmusstörungen .....	77
5.3.4.1	Instabile Bradykardie .....	77
5.3.4.2	Instabile Tachykardie.....	78
5.3.5	Reanimation.....	79
5.3.5.1	Lebensrettende Maßnahmen bei Erwachsenen.....	79
5.3.5.2	Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern .....	82
5.3.5.3	Lebensrettende Maßnahmen bei Neugeborenen nach der Geburt .....	84
5.4	<b>Trauma/Polytrauma.....</b>	<b>86</b>
5.4.1	Schädelhirntrauma.....	88
5.4.2	Körperstammverletzungen.....	89
5.4.3	Extremitätenverletzungen .....	90
5.4.4	Vorsichtung (mSTaRT) .....	91
5.5	<b>Akutes Abdomen.....</b>	<b>92</b>
5.6	<b>Verbrennungen.....</b>	<b>93</b>
5.7	<b>Vergiftungen .....</b>	<b>94</b>
<b>6</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>95</b>
6.1	<b>Medikamente für Notfallsanitäter .....</b>	<b>95</b>
6.2	<b>Inhaltliche Änderungen zu den Lerninhalten 2018.....</b>	<b>97</b>
6.3	<b>Quellen .....</b>	<b>98</b>

## 1 Allgemeines

### 1.1 Gesetzliche Grundlagen

Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland (GG)  
Sozialgesetzbuch V (SGB)  
Bürgerliches Gesetzbuch (BGB)  
Strafgesetzbuch (StGB)  
Straßenverkehrsordnung (StVO)  
Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)  
Mutterschutzgesetz (MuSchG)  
Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG)  
Gesetz über den Beruf der Notfallsanitäterin und des Notfallsanitäters (NotSanG)  
Europäische Normen Rettungsdienstfahrzeuge und deren Ausrüstung 1789 (EN)  
Sächsisches Gesetz über die Hilfen und die Unterbringung bei psychischen Krankheiten (SächsPsychKG)  
Sächsisches Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz (SächsBRKG)  
Sächsische Landesrettungsdienstplanverordnung (SächsLRettDPVO)  
Sächsisches Krankenhausgesetz (SächsKHG)  
Medizinproduktegesetz (MPG)  
Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV)  
Infektionsschutzgesetz (IfSG)  
Biostoffverordnung (BioStoffV)  
Arzneimittelgesetz (AMG)  
Betäubungsmittelgesetz (BtMG)

### 1.2 Grundsätze, Empfehlungen und Stellungnahmen

Grundsätze zur Ausbildung des Personals im Rettungsdienst vom 20.09.1977  
Gemeinsame Richtlinie zur Fortbildung von nichtärztlichem Rettungsdienstpersonal sächsischer Hilfsorganisationen vom 15.03.1996  
Lerninhalte der Notfallsanitäter der Sächsischen Landesärztekammer vom 10.02.2014

### 1.3 Qualitätsmanagement

Qualität wird laut der Norm EN ISO 9000 (der gültigen Norm zum Qualitätsmanagement) als „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt“, definiert. Die Qualität gibt damit an, in welchem Maße ein Produkt (Ware oder Dienstleistung) den bestehenden Anforderungen entspricht.

Qualitätsmanagement ersetzt den bisherigen Oberbegriff Qualitätssicherung und umfasst entsprechend alle Aspekte im Rahmen der Unternehmensführung, die im Zusammenhang stehen mit der von der obersten Leitungsebene formulierten, grundlegenden Einstellung sowie den Absichten, Zielsetzungen und Maßnahmen in Bezug auf die Errichtung und Verbesserung der von ihr erbrachten Qualität. Hierbei sind Aspekte der Wirtschaftlichkeit, der Gesetzgebung und der Umwelt sowie den Wünschen und Anforderungen der Kunden besonders zu beachten. Die Unternehmensleitung trägt die nicht delegierbare Verantwortung für das Qualitätsmanagement und muss darüber hinaus auch aktiv für die konsequente Umsetzung auf allen Hierarchieebenen sorgen.

Grundsätzlich gilt es, Qualitätsmanagement nicht mit Qualitätssicherung zu verwechseln. Qualitätssicherung ist nur ein Teilprozess (wenn auch der bedeutendste) eines Qualitätsmanagementsystems.

Hierbei ist zu beachten, dass Qualität nicht verordnet oder befohlen werden kann („So, ab jetzt machen wir Qualität.“). Es muss vor allem vorgelebt werden. Von entscheidender Bedeutung sind Motivation und Qualifikation der Mitarbeitenden.

Dies kann nur erreicht werden, wenn die Mitarbeiter in die Prozesse fortlaufend eingebunden werden und sich mit ihren Arbeitsprozessen identifizieren. Neben einer stetigen Information und Befähigung der Mitarbeiter müssen zunächst auch die strukturellen Rahmenbedingungen geschaffen sein, die es überhaupt erst ermöglichen, sich mit der Umsetzung des Qualitätsmanagements zu beschäftigen.

Qualitätssicherung im Rettungsdienst umfasst alle Maßnahmen, die der Optimierung der rettungsdienstlichen Versorgung der Patienten dienen. Dabei wird unterschieden zwischen Strukturqualität, Prozessqualität und Ergebnisqualität. Analysiert werden die Rahmenbedingungen, die Abläufe, die Art und Weise wie die Dienstleistungen erbracht worden sind, sowie das „Ergebnis“ bzw. neudeutsch das „Outcome“, d. h. die Auswirkungen des Rettungsdienstes auf die Patientinnen und Patienten.

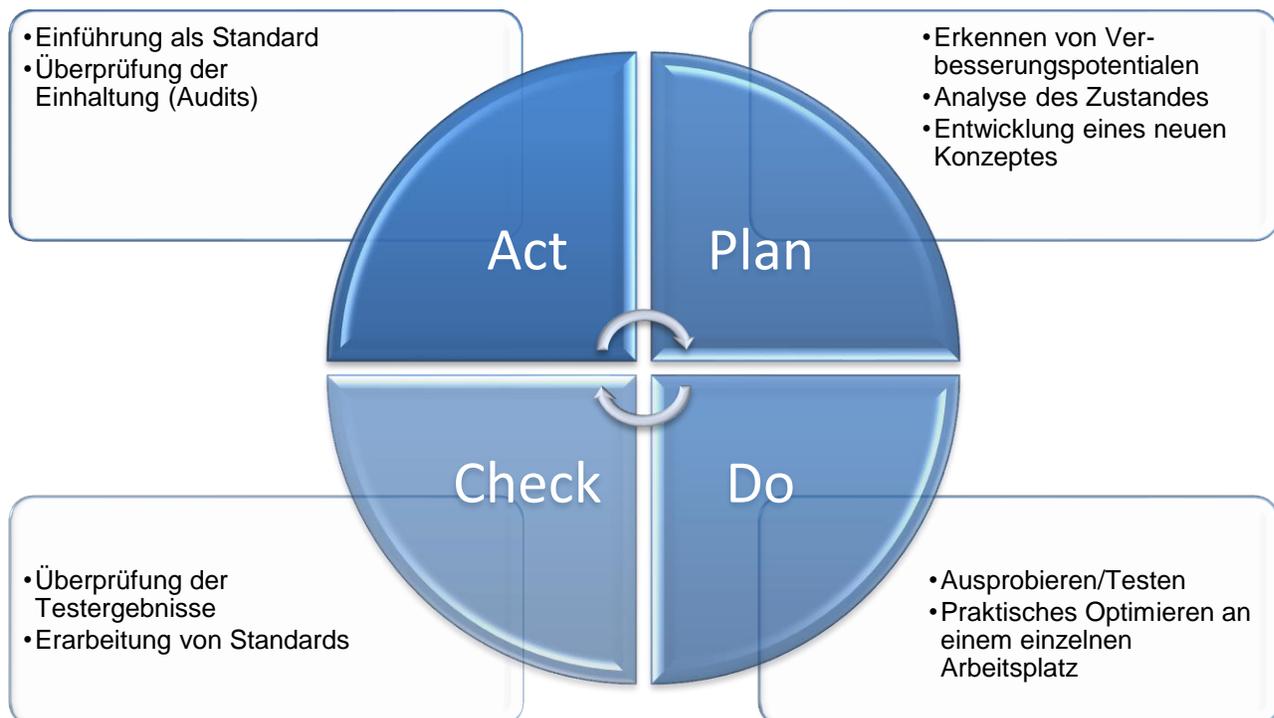
Qualität besteht aus drei Faktoren:

1. Gebrauchstauglichkeit
2. Mängelfreiheit
3. Subjektive Qualität (Wahrnehmung des Kunden)

## Kriterien des Qualitätsmanagements nach Donabedian (1966)

- **Strukturqualität** bezieht sich auf alle notwendigen Voraussetzungen/Ressourcen; z. B.: Rettungswagen, Rettungsfahrzeuge, Ausstattung, Personalqualifikation, Materialien, Aus- und Weiterbildung, Gesetze, Vorschriften, Ansprechpartner, finanzielle Mittel und Dienstpläne.
- **Prozessqualität** bezieht sich auf alle notwendigen Ablaufprozesse; z. B.: diagnostische und therapeutische Maßnahmen, Einsatz indikationsgerechter Ressourcen, Ausrückeordnung, Algorithmen-einsatz, SOP (Standard Operation Procedures), Fehlermanagement und Beschwerdemanagement.
- **Ergebnisqualität** bezieht sich auf das Behandlungsergebnis; z. B.: Sterblichkeit, Heilungserfolg, Gesundheitsfortschritt, Zufriedenheit, Wohlbefinden der Patienten/Kunden/Mitarbeiter und Outcome.

## Methode der Qualitätsentwicklung: PDCA-Zyklus



## 1.4 Kommunikation und Interaktion

### 1.4.1 Kommunikation

Der berufliche Alltag eines Notfallsanitäters ist geprägt von verschiedenen Kommunikationsmöglichkeiten. Eine ausgeprägte Fähigkeit zur Kommunikation gehört zu den wichtigsten sozialen Kompetenzen eines Notfallsanitäters. Es sollte erlernt werden, Situationen und Konflikte kritisch zu reflektieren. Dazu ist es von Vorteil, Kommunikationsmodelle und -theorien zu kennen, anzuwenden und zu reflektieren.

#### Auswahl an Kommunikationsmodellen:

- Sender-Empfänger-Modell
- Kybernetisches Kommunikationsmodell
- Axiome nach Paul Watzlawick
- vier Seiten und vier Ohren einer Nachricht nach Friedemann Schulz von Thun
- Transaktionsanalyse nach Eric Berne
- Ich-Botschaften und aktives Zuhören
- Gesprächsführung nach Carl R. Rogers

### 1.4.2 Interaktion

Gelingende Kommunikation mit Patienten, Angehörigen und Ersthelfern ist wichtig, um verlässliche und relevante Informationen zum Notfall zu erhalten.

Bei den Interaktionen sollten soziale Machtverhältnisse, die innere Einstellung und die Rollen der Interaktionspartner und die Distanzonen beachtet werden.

Auch die Kommunikation im Team und zu den Angehörigen anderer Berufsgruppen (z. B. Polizisten, Altenpflege- und Krankenpflegepersonal) dient dem professionellen Handeln im Rettungsdienst.

Rückmeldungen und die Analyse der eigenen Kommunikation (Feedback und Metakommunikation) tragen zur Verbesserung der Notfallversorgung bei.

#### Regeln für den Umgang mit anderen am Notfall Beteiligten (Kollegen, Vorgesetzte, beteiligte Dienste):

- Ich-Botschaften senden (z. B.: „Meine Meinung ist: ...“/Ich sehe das folgendermaßen: ...“)
- Analysen, Wertungen und Interpretationen vermeiden
- Kritik an der Person vermeiden, stattdessen konstruktives Feedback zu bestimmtem Verhalten geben
- Hierarchien (Ärzte, Vorgesetzte) beachten und angemessen kommunizieren
- unterschiedliche Prioritäten im Arbeitsablauf (Pflegerkräfte, Polizei, Feuerwehr) beachten

#### Der Umgang mit manchen Patientengruppen erfordert besondere Kenntnisse, z. B.:

- Patienten mit Behinderungen
- ältere Patienten und Kinder
- fremdsprachige Menschen und Menschen anderer Kulturen
- wohnsitzlose Patienten
- intoxikierte bzw. suchtmittelabhängige Personen

### 1.4.3 Crisis Resource Management (CRM)

Fehler in der Medizin haben zu 70-80 % ihre Ursachen in den „menschlichen Faktoren“ (human factors). Die präklinische Notfallmedizin ist ein hochkomplexer Tätigkeitsbereich, in dem Fehler zu fatalen Folgen führen können.

Zentrale Bedeutung für die Patientensicherheit hat die suffiziente Kommunikation im Team. Durch das Erlernen und Trainieren der Maßnahmen zur Verbesserung der Teamkommunikation wird auch die Zusammenarbeit verbessert und die Zufriedenheit im Team erhöht.

Die 15 CRM-Leitsätze nach Rall & Gaba

1. Kenne deine Arbeitsumgebung.
2. Antizipiere und plane voraus.
3. Hilfe anfordern, lieber früher als später.
4. Übernimm die Führungsrolle oder sei ein gutes Teammitglied mit Beharrlichkeit.
5. Verteile die Arbeitsbelastung.
6. Mobilisiere alle verfügbaren Ressourcen (Personen und Technik).
7. Kommuniziere sicher und effektiv – sag was Dich bewegt.
8. Beachte und verwende alle vorhandenen Informationen.
9. Verhindere und erkenne Fixierungsfehler.
10. Habe Zweifel und überprüfe genau („double check“, nie etwas annehmen).
11. Verwende Merkhilfen und schlage nach.
12. Re-evaluiere die Situation immer wieder (wende das 10-Sekunden-für-10-Minuten-Prinzip an).
13. Achte auf gute Teamarbeit – andere unterstützen und sich koordinieren.
14. Lenke Deine Aufmerksamkeit bewusst.
15. Setze Prioritäten dynamisch.

Um die Patientensicherheit zu verbessern, ist die Einführung einer Sicherheitskultur notwendig. Kritische Einsätze sollten - auch unter dem Aspekt der Teamkommunikation - nach dem Einsatz besprochen werden.

*Quelle: Moecke H, Marung H, Oppermann S (Hrsg.) Praxishandbuch Qualitäts- und Risikomanagement im Rettungsdienst (2012) Medizinische Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft*

### 1.4.4 Grenzsituationen

Notfallsanitäter werden in ihrem beruflichen Alltag mit sogenannten Grenzsituationen konfrontiert, die professionell bewältigt werden sollten:

- Angst
- Aggression
- Schmerzen
- Sterben und Tod
- Trauer

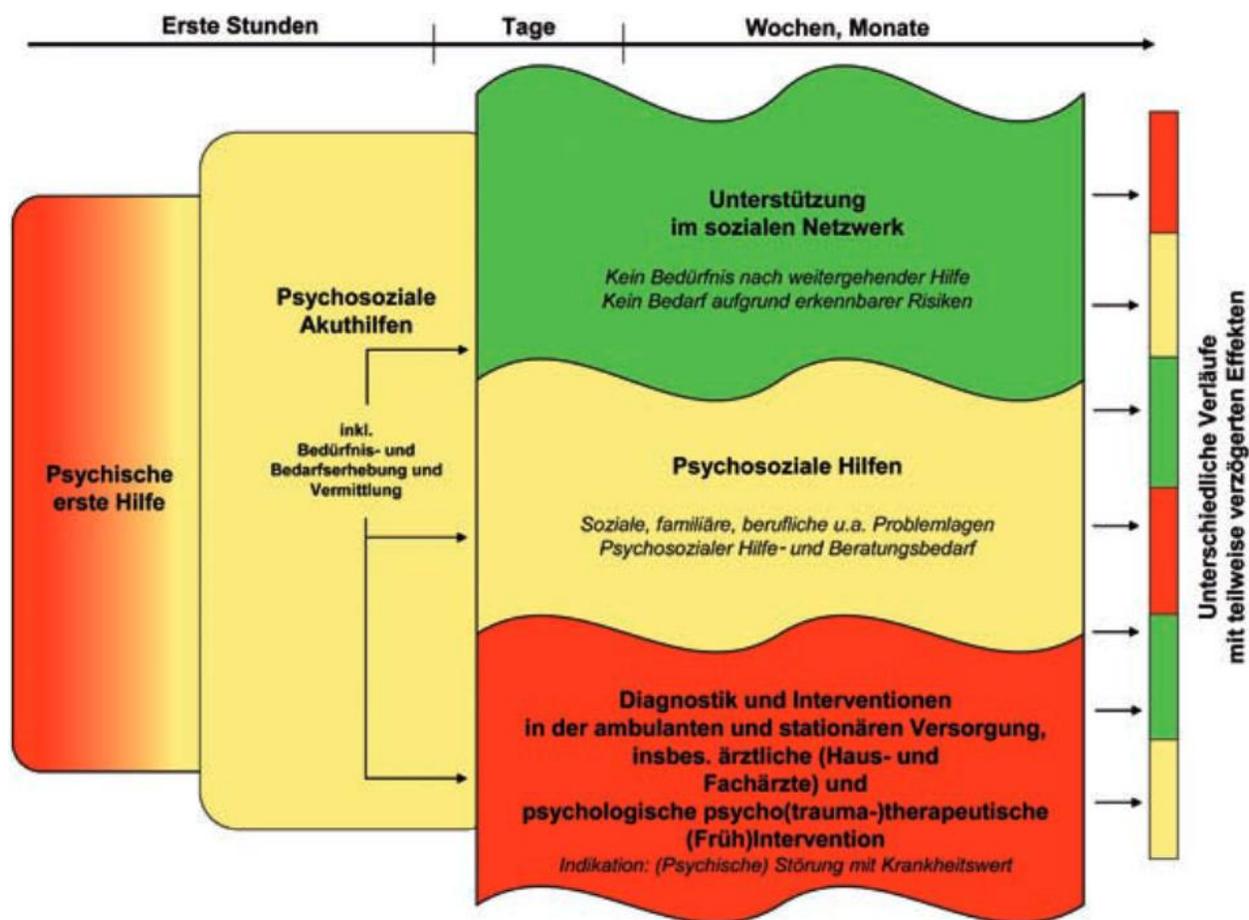
*Quelle: Notfallsanitäter (2014) Lehrbuch für den Rettungsdienst S. 228 ff*

## 1.4.5 Psychosoziale Notfallversorgung

Die Psychosoziale Notfallversorgung umfasst die Präventionsmaßnahmen der kurz-, mittel- und langfristigen Versorgung im Kontext von belastenden Notfällen und Einsatzsituationen und hat die Prävention psychosozialer Belastungsfolgen zum Ziel.

Zur Bewältigung von psychosozialen Belastungen durch Notfälle werden zunächst personale und soziale Ressourcen eingesetzt. PSNV soll adäquate Unterstützung und Hilfe für Betroffene (PSNV-B für Angehörige, Ersthelfer, Zeugen usw.) und Einsatzkräfte (PSNV-E: Rettungskräfte, Feuerwehrleute, Polizisten usw.) bereitstellen, um Traumafolgestörungen und ereignis- bzw. einsatzbezogene Fehlbeanspruchungsfolgen zu verhindern.

Die Angebote für Einsatzkräfte betreffen einsatzvorbereitende (z. B. Aus- und Fortbildung) und einsatznachsorgende (z. B. Gruppen-Debriefing) Maßnahmen. PSNV ist als Fürsorgepflicht des Arbeitgebers bzw. Dienstherrn ein Teil der betrieblichen Gesundheitsförderung.



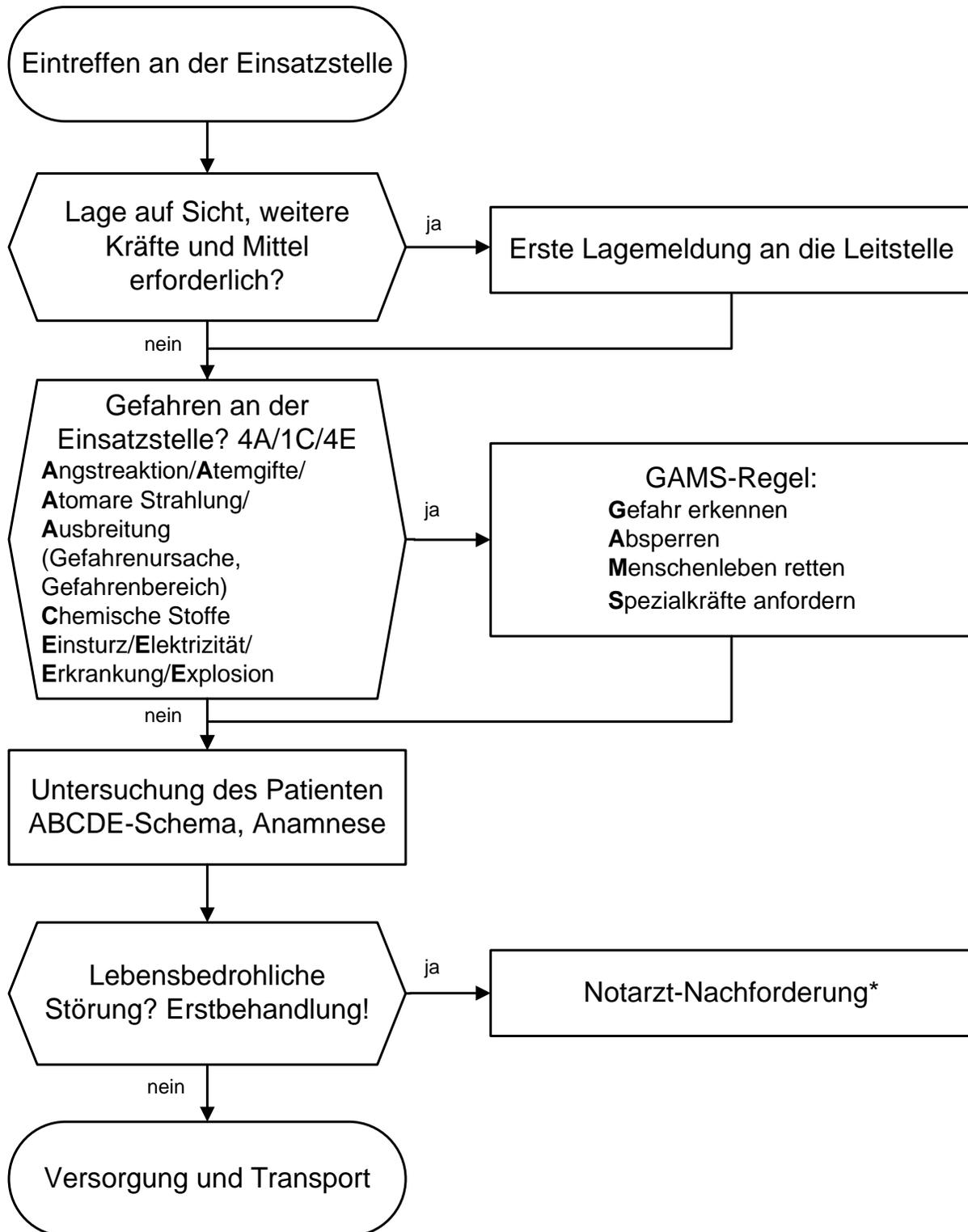
Quelle: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe: Psychosoziale Notfallversorgung: Qualitätsstandards und Leitlinien Teil I und II (2012)

## 2 Organisation am Notfallort

### 2.1 Alarmierung und Eintreffen am Notfallort

Einsatzbereitschaft	Es muss gewährleistet sein, dass innerhalb einer Minute der Einsatzauftrag übernommen bzw. ausgerückt werden kann.
in der Rettungswache	Status 2 („Einsatzbereit im Stützpunkt“)
außerhalb der Rettungswache	Status 1 („Einsatzbereit außerhalb des Stützpunktes“)
Rettungsteam	Das Rettungsteam besteht aus dem Beifahrer, der das Team leitet, und dem Fahrer. Des Weiteren kann ein Ausbildungspraktikant oder Hospitant dem Rettungsteam angehören.
Notarzteinsatzfahrzeug (NEF)	Fahrer: Notfallsanitäter oder Rettungsassistent; Beifahrer: Notarzt
Rettungswagen (RTW)	Fahrer: mindestens Rettungssanitäter; Beifahrer: Notfallsanitäter (oder Rettungsassistent bis 31.12.2023)
Krankentransportwagen (KTW)	Fahrer: mindestens Rettungshelfer; Beifahrer: mindestens Rettungssanitäter
Alarmierung	Das Rettungsteam begibt sich unverzüglich zum Einsatzfahrzeug. Ist das Rettungsteam im Einsatzfahrzeug, wird der Status 3 („Auf dem Weg zum Einsatzort“) gesendet.
Alarmfahrt	Die Alarmfahrt erfolgt unter Beachtung der Straßenverkehrsordnung ggf. unter Inanspruchnahme von Sonder- und Wegerecht (§§ 35 und 38 StVO). Der Fahrer entscheidet über die Inanspruchnahme von Sonder- und Wegerechten. Ziel ist es, den Notfallort frühestmöglich zu erreichen.
Eintreffen am Notfallort	Bei Ankunft am Notfallort wird der Status 4 („Am Notfallort“) gesendet.
Mitnahme von Ausrüstung zum Notfallpatienten	Es werden die Dokumentation (ggf. MDE), ein Notfallrucksack, ein Beatmungsgerät und ein Defibrillator mitgenommen. Sollte die Notfallmeldung auf einen speziellen Notfall wie z. B. einen Kindernotfall, einen respiratorischen Notfall oder eine Reanimation hinweisen, ist die Mitnahme von weiteren Ausrüstungsgegenständen notwendig (z. B. Kinder-Notfallkoffer, Absaugung und/oder mechanische Reanimationshilfe).
Aufgabenverteilung	Der Teamhelfer nimmt den Rucksack und das Beatmungsgerät und der Teamleiter das MDE (Mobiles Dateneingabegerät) und den Monitor/Defibrillator. Treffen Notarzteinsatzfahrzeug (NEF) und Rettungswagen (RTW) gleichzeitig am Notfallort ein, werden Gerätschaften vom RTW mitgenommen, um eine schnelle Wiedereinsatzbereitschaft des NEFs zu gewährleisten.
3-S-Regel (SSS)	
Szene	Entspricht die Lage der Einsatzmeldung? Ggf. Nachalarmierung!
Sicherheit	Ist die Einsatzstelle sicher? Ggf. Nachalarmierung!
Situation	Beurteilung der näheren Umgebung! Ggf. Nachalarmierung!

Algorithmus „Eintreffen an der Einsatzstelle“



\*gemäß Indikationskatalog für den Notarzteinsatz  
(Sächsische Landesrettungsdienstplanverordnung § 9 Anlage 1)

## 2.2 Patientenversorgung

### 2.2.1 Aufgabenverteilung

Teamleiter	Der Teamleiter ist verantwortlich für die Untersuchung und Behandlung des Patienten und für die Dokumentation.
Teamhelfer	Der Teamhelfer assistiert dem Teamleiter und führt auf Anweisung des Teamleiters Maßnahmen der Basisversorgung durch. Der Notarzt kann Maßnahmen an den Rettungsassistenten oder Notfallsanitäter delegieren.

### 2.2.2 ABCDE-Schema

Definition	International verwendetes prioritätenorientiertes Schema zur Basisdiagnostik und Erstbehandlung kritisch kranker Patienten.	
	<b>Basisdiagnostik</b>	<b>ggf. Erstbehandlung</b>
<b>C</b> (bei Trauma)	spritzende Blutung?	z. B. Tourniquet-Anlage
<b>A</b> (Airway) Atemweg	Sind die Atemwege frei? Risiko für Verlegung oder Schwellung? Atmung vorhanden? Halswirbelsäulentrauma?	Kopf überstrecken Guedeltubus, Wenditubus Intubation Anlage einer Zervikalstütze
<b>B</b> (Breathing) Belüftung	Atemfrequenz, -tiefe, -muster? Atemgeräusche, Auskultation? Zyanose, Sauerstoffsättigung? Hautemphysem, gestaute Halsvenen?	atemunterstützende Lagerung Sauerstoffgabe Beatmung Thoraxpunktion
<b>C</b> (Circulation) Kreislauf	Hautfarbe, -temperatur? Rekapillarierungszeit der Extremitäten? Puls/NIBD (Nichtinvasiver Blutdruck; erster Wert soll durch manuelle Messung ermittelt werden)? Verdacht auf starke Blutungen? EKG?	Blutstillung mit Druckverband Tourniquet und/oder Beckenschlinge großlumiger i.v.-Zugang, Volumengabe
<b>D</b> (Dysfunktion) Neurologisches Defizit	Bewusstseinslage (Glasgow Coma Scale)? Pupillenreaktion? Hinweise auf Intoxikation? Hinweise auf Stoffwechsellage?	z. B. Naloxon ggf. Glukosegabe
<b>E</b> (Exposure) Exposition	Vollständiges Entkleiden! Ganzkörperuntersuchung! Temperaturmessung Kurzanamnese!	Wärmeerhalt Wundversorgung Frakturen schienen
Grundprinzipien	Erkannte Probleme sofort beheben („treat first what kills first“)! Der Patientenzustand ist wiederholt zu beurteilen. Bei lebensbedrohlichen Notfällen entsprechend des Indikationskataloges der Sächsischen Landesrettungsdienstplanverordnung ist ein Notarzt nach zu-alarmieren.	

## 2.2.3 Anamnese

**Aktuelle Anamnese** **OPQRST-Schema:** Welche Beschwerden haben zur Alarmierung geführt?

- O** (Onset) Wann traten die Beschwerden auf?
- P** (Palliation/Provocation) Reduzierbarkeit/Auslösbarkeit der Beschwerden?
- Q** (Quality) Qualität/Art der Beschwerden (stechend, ziehend, ...)
- R** (Radiation/Location) Ausstrahlung/Lokalisierung der Beschwerden
- S** (Severity) Stärke der Schmerzen (visuelle Analogskala 1-10)
- T** (Time) zeitlicher Verlauf seit Beginn der Beschwerden

**Numerische Rating Skala** (**NRS**) für die Erfassung der Intensität und des Ausmaßes von Schmerzen

0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10  
kein Schmerz stärkster Schmerz

**Allgemeine Krankengeschichte**

### **SAMPLER-Schema**

- S** Leitsymptome
- A** Allergien
- M** Medikamente
- P** Patientengeschichte
- L** letzte Nahrungsaufnahme, letzter Stuhlgang, letzte Miktion, letzte Menstruation (symptombezogen)
- E** (auslösendes) Ereignis
- R** Risikofaktoren

Quelle: Notfallsanitäter (2014) Lehrbuch für den Rettungsdienst

## 2.3 Transport und Übergabe des Patienten

Anmeldung in der Zielklinik*	<p>Der Patient ist in das nächstgelegene geeignete Krankenhaus oder die nächstgelegene geeignete Behandlungseinrichtung (ärztliche Praxen, Institutsambulanzen, Tageskliniken, poliklinische Ambulanzen und medizinische Versorgungszentren) einzuweisen. In der Leitstelle wird ein Nachweis über die Aufnahmebereitschaft und -kapazität geführt. Die aktuelle Aufnahmekapazität und der Wille des Patienten sollen berücksichtigt werden. Alle vom Notarzt behandelten Patienten sind in der Notaufnahme des Zielkrankenhauses anzumelden.</p> <p>Zusätzlich sollten diejenigen Patienten vorab angemeldet werden, bei denen die formalen Kriterien für einen Notarzteinsatz gemäß dem aktuellen Indikationskatalog der SächsLRettDPVO vorliegen, die jedoch nicht notärztlich vor Ort therapiert wurden (z. B. bei fehlender Verfügbarkeit eines Notarztes oder einer akuten, unerwarteten Verschlechterung eines Patienten während des Transportes).</p> <p>Weitere individuelle Absprachen auf örtlicher Ebene, die den lokalen Gegebenheiten des Rettungsdienstes und den Strukturen der Kliniken Rechnung tragen, sind sinnvoll. Diese Absprachen sind regional zu treffen.</p> <p>Bei der Anmeldung sind Name und Alter, Verdachtsdiagnose, vitale Bedrohung bzw. ABCDE-Probleme, Infektionsstatus und vermutete Ankunftszeit zu übermitteln. Die direkte Kommunikation zwischen einweisendem Rettungsfachpersonal und aufnehmendem Notaufnahme-Arzt bzw. -Pflegefachkraft ist nur in Ausnahmefällen nach der notfallmedizinischen Versorgung der Patienten anzustreben (z. B. ischämischer Schlaganfall, Polytrauma, STEMI).</p>
Transport	<p>Patient und Rettungsdienstpersonal sowie Gegenstände sind während der Fahrt anzuschnallen bzw. abzusichern.</p> <p>Bei unmittelbar drohender Gefahr für das Leben des Patienten können auf der Fahrt in das Krankenhaus Sonder- und Wegerecht in Anspruch genommen werden.</p> <p>Die Betreuung des Patienten erfolgt durch den Teamleiter (Rettungsassistent, Notfallsanitäter und ggf. Notarzt).</p>
Ankunft in der Zielklinik	<p>Der Patient ist unverzüglich in dem aufnehmenden Krankenhaus an das verantwortliche Klinikpersonal zu übergeben.</p>
Dokumentation	<p>Die Einsatzdokumentation ist zu vervollständigen. Das Originaldokument ist mit Unterschrift des Teamleiters im Krankenhaus abzugeben.</p>
Übergabe (SBAR-Schema)	<p><b>S</b>ituation: Patientename, Alter, Geschlecht, Alarmierungsgrund, Auffindsituation</p> <p><b>B</b>ackground: Bekannte Vorerkrankungen</p> <p><b>A</b>ssessment: Untersuchungsergebnisse, Maßnahmen (ABCDE-Schema)</p> <p><b>R</b>ecommendation: Empfehlung, was der Patient jetzt benötigt (z.B. O<sub>2</sub>)</p>

\* Positionspapier Anmeldung von Patiententransporten durch den Rettungsdienst in der Notaufnahme eines Zielklinikums (12.4.2010) AG Rettungsdienst der DGINA

## 2.4 Massenansturm

### 2.4.1 Aufgaben der ersteintreffenden Rettungsdienst-Einsatzkräfte

*zuerst organisieren – dann retten!*

- Warn- und Schutzkleidung anziehen
- Fahrzeug auf Distanz anhalten, Gefahren beachten, absichern

#### Lagefeststellung

- Meldung beim Einsatzleiter: Gefährdung? Technische Rettung?
- Aufbau einer Einsatzabschnittsleitung Rettungsdienst
- Überblick verschaffen, Lagemeldung an die Leitstelle, Nachforderung

#### Abschnitte bilden und Einsatzkräften Aufgaben zuweisen entsprechend örtlicher Einsatzpläne

- Kommunikation und Dokumentation  
Verletzten-Anhängekarten und Übersichtsdokumentation verwenden
- Sichtung, Behandlung und Abtransport nach Prioritäten
- Nachrückende Einsatzkräfte einweisen und Aufgaben erteilen

#### Verbindung zum Einsatzleiter und zu den Abschnitten halten

#### Durchführung der Aufgaben kontrollieren

#### Übergabe an LNA/OrgL

## 2.4.2 Sichtungskategorien

Die ärztlich geleitete Sichtung soll gewährleisten, dass möglichst viele Patienten „das Richtige zur richtigen Zeit am richtigen Ort“ erhalten. Ziel der Sichtung in der Katastrophenmedizin ist eine möglichst lange Aufrechterhaltung beziehungsweise möglichst schnelle Wiederherstellung individualmedizinischer Versorgungsstrukturen für eine Vielzahl Geschädigter. Auch bei einem Massenanfall von Verletzten/ Erkrankten mit einer vorübergehenden Einschränkung der individualmedizinischen Versorgung ist eine Sichtung Voraussetzung für die Erstellung eines Behandlungskonzeptes. Konsens bestand darin, die Sichtungskategorien und ihre Behandlungskonsequenzen einheitlich für beide Bereiche zu definieren.

Kategorie	Beschreibung	Konsequenz
<b>I (rot)</b>	vital bedroht	Sofortbehandlung
<b>II (gelb)</b>	schwer verletzt/erkrankt	dringliche Behandlung
<b>III (grün)</b>	leicht verletzt/erkrankt	nicht-dringliche Behandlung
<b>IV (blau)</b>	ohne Überlebenschance	palliative Versorgung
<b>Ex (schwarz)</b>	Tote	
Zusatzkennzeichnung auf zutreffendem Feld		
<b>TP</b>	Transportpriorität	Prioritärer Transport
<b>B (auf der weißen Karte)</b>	unverletzt Betroffene	Betreuung
<b>K</b>	Kontamination	Schutzmaßnahmen/Dekontamination

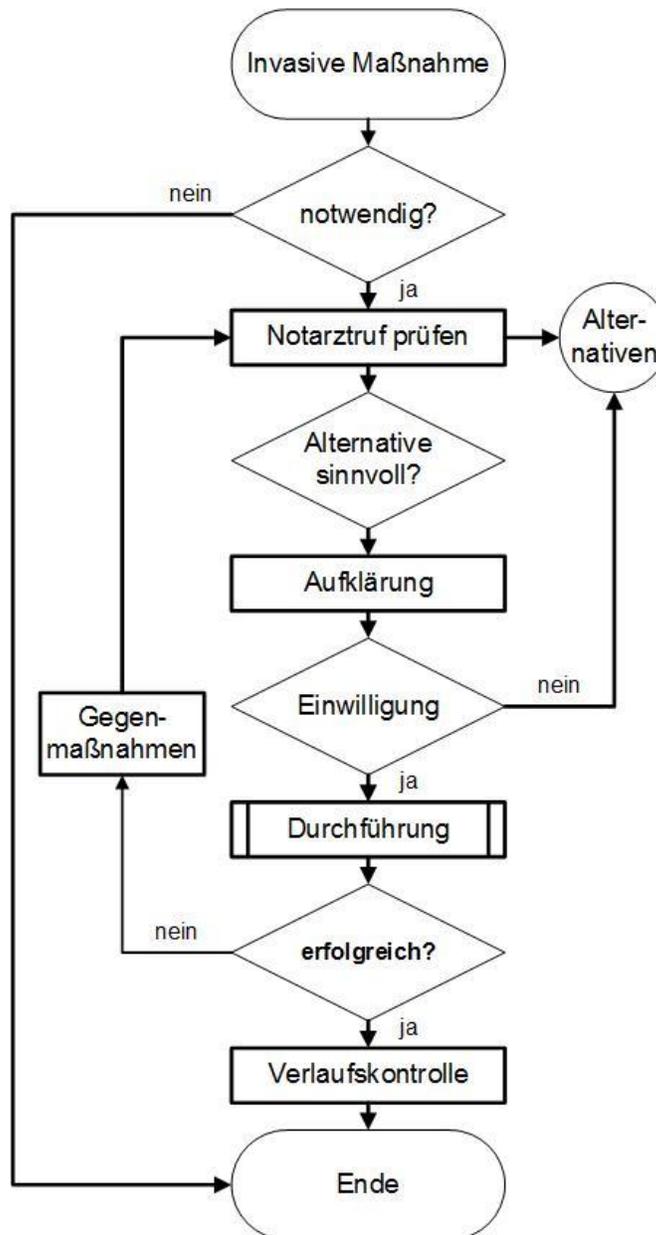
\* Sichtungskategorien nach 6. Sichtungs-Konsensuskonferenz 2015, bestätigt 2017

## 2.5 Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft

Das Rettungsmittel ist entsprechend den Hygieneanweisungen zu desinfizieren und zu reinigen. Die Einsatzbereitschaft ist wiederhergestellt, wenn die vorgeschriebene Mindest-Standardbestückung wiederhergestellt ist und die entsprechende Statusmeldung abgesetzt wurde.

## 3 Invasive Maßnahmen

Grundlagen	Strafgesetzbuch §§ 34 und 323 c, NotSanG § 4 (2) Stellungnahme der Sächsischen Landesärztekammer zu den „heilkundlichen Maßnahmen“ der Notfallsanitäter
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufklärung über Dringlichkeit und Risiken der Maßnahme sowie das Einverständnis der Patienten, bei Bewusstlosigkeit wird von der mutmaßlichen Einwilligung ausgegangen.</li> <li>- nichtinvasiven Maßnahmen wurden bereits angewendet</li> <li>- Notarztalarmierung gemäß SächsLRettDPVO</li> </ul>
Dokumentation	des Zustandes des Patienten, der die Notwendigkeit invasiver Maßnahmen begründet, die Maßnahmen und die Zustandsänderung im weiteren Verlauf bis zur Übergabe an den Notarzt oder die Krankenhausaufnahme



Quelle: Landesverbände der Ärztlichen Leitungen Rettungsdienst Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Sachsen-Anhalt: Behandlungspfade und Standardarbeitsanweisungen im Rettungsdienst

## 3.1 Periphervenöser Zugang

Indikationen	<p>Bei Notfallpatienten kann bereits am Notfallort die Blutabnahme erfolgen. Bei Patienten mit Verdacht auf Volumenmangelschock soll ein periphervenöser Zugang gelegt und mit der Volumenersatztherapie begonnen werden. Über den periphervenösen Zugang können bei entsprechender Indikation Medikamente intravenös appliziert werden.</p> <p>Die Indikation ist bei Notfallpatienten weit zu stellen, da sich der initial stabile Zustand des Patienten plötzlich verschlechtern kann.</p>
Kontraindikationen	<p>Infektion oder Wunde an der Punktionsstelle, Dialyseshunt, Z. n. Brustamputation, Fraktur, Parese an der Extremität</p>
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. unsterile Handschuhe tragen</li><li>2. unbekleideten Oberarm stauen (z. B. mit Blutdruckmanschette, Manschettendruck &lt; diastolischer Blutdruck)</li><li>3. geeignete Vene aufsuchen (Handrücken/Unterarm bevorzugen, Ellenbeuge möglichst vermeiden wegen der akzidentiellen arteriellen Punktionsstelle)</li><li>4. mit Desinfektionsmittel besprühen und mit einem keimarmen Tupfer abwischen (Säuberung) und mit Desinfektionsmittel besprühen und einwirken lassen <b>oder</b> mit einem Desinfektionsmittel besprühen und nach Einwirkzeit mit einem sterilen Tupfer in einer Richtung abwischen (s. lokaler Hygieneplan)</li><li>5. Vene punktieren, Flexüle intravasal vorschieben, Stahlkanüle zurückziehen, Flexüle weiter vorschieben, Stahlkanüle entfernen</li><li>6. Infusion anschließen und Durchgängigkeit der Flexüle überprüfen, fixieren mit Pflaster/Wundverband</li></ol>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- paravasale Lage: die Infusion läuft nicht oder nur langsam und das Gewebe schwillt an</li><li>- intraarterielle Lage (v. a. medial in der Ellenbeuge): die Infusion läuft nicht oder es läuft Blut in das Infusionssystem zurück</li></ul> <p>Maßnahmen bei paravasaler oder intraarterieller Lage: Flexüle entfernen, Druckverband anlegen (Abbindung oder Stauung vermeiden). Nach erfolgter intraarterieller Injektion von Medikamenten Kanüle im Gefäß belassen!</p> <p>Ein erneuter Punktionsversuch ist zulässig; weitere Versuche sind dem Notarzt vorbehalten!</p>

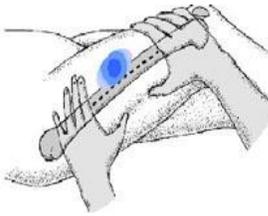
## 3.2 Intramuskuläre Injektion

Indikation bei lebensbedrohlichen **anaphylaktischen Reaktionen** (Luftnot und/oder drohendem Kreislaufversagen) **Epinephrin**, bei Opiatintoxikation ggf. **Naloxon** i.m.

Kontraindikationen

- Infektion an der Punktionsstelle
- verletzte, vorgeschädigte oder paretische Extremität
- Blutungsneigung, Therapie mit Antikoagulantien
- eingeschränkte Durchblutung

Injektionsort



Wegen der geringeren Komplikationsrate und der leichteren Zugänglichkeit ist die Oberschenkelaußenseite des liegenden Patienten geeigneter.

Knöcherner Orientierungspunkte sind der Trochanter major (großer Rollhügel des Oberschenkelknochens) und die Kniescheibe. Die Kleinfingergrundgelenke liegen auf der Kniescheibe und dem Trochanter major. Die rechtwinklig abgespreizten Daumen können nun leicht die untere (dorsale) Begrenzung des Musculus vastus lateralis ertasten. Die Injektion erfolgt in ein Feld oberhalb der beiden Daumenspitzen senkrecht in Richtung Oberschenkelknochen bzw. im mittleren Drittel der Fläche zwischen gedachter Bügelfalte und gedachter äußerer Hosennaht in den Musculus vastus lateralis.

Durchführung

- Kleidung, die die Injektionsstelle bedeckt, entfernen; bequeme Lagerung
- Materialvorbereitung (Medikament mit Aufzugskanüle aufziehen; für i.m. Injektion geeignete Kanülenlänge wählen)
- hygienische Händedesinfektion, unsterile Schutzhandschuhe benutzen
- Injektionsort (s. o.) aufsuchen und inspizieren, ggf. rasieren
- Desinfektion nach Hygieneplan (z.B. sprühen, wischen, sprühen und auf-trocknen lassen; Einwirkzeit beachten)
- Haut spannen, auf Muskelentspannung achten, zügig einstechen,
- Kanüle *nicht* bis zum „Anschlag“ einstechen, sondern ca. 1 cm „draußen“ lassen und vorsichtig den Nadelanschlussadapter mit Daumen und Zeige-finger fassen!

### aspirieren:

- kommt bei der Aspiration Blut, Injektion sofort stoppen, Kanüle entfernen, Einstichstelle komprimieren, die Injektionslösung verwerfen, mit neuem Material Injektion an anderer Stelle wiederholen
- kommt stattdessen Luft bzw. „nichts“, darf injiziert werden: langsam injizieren, Patienten dabei beobachten
  - bei starkem Schmerz (Brennen) die Injektion abbrechen, mit neuem Material an anderer Stelle wiederholen
  - Kribbelgefühl? Schmerzen? Dann könnte das schmerzempfindliche Periost betroffen sein, Spritze dann geringfügig zurückziehen und injizieren
- Kanüle zügig herausziehen, leicht komprimieren, ggf. mit kreisenden Bewe-gungen Medikament verteilen
- Kanüle sofort in mitgenommenem Container entsorgen (kein „Recapping“)
- evtl. Pflaster auf Einstichstelle fixieren
- hygienische Händedesinfektion

Komplikationen

- Hämatom, Infektion an der Punktionsstelle
- akzidentielle Nerven-/Gefäßverletzung

## 3.3 Intraossäre Injektion

Indikation	Herz-Kreislaufstillstand oder andere lebensbedrohliche Situation mit zwingender Indikation für einen parenteralen Zugang, wenn innerhalb von 2 min (Kinder 1 min) kein i.v.-Zugang gelegt werden kann und keine Alternativen (buccal, rektal, nasal, Verzicht auf Medikamentengaben) bis zum Eintreffen des Notarztes verfügbar sind
Kontraindikationen	Frakturen, Prothesen (auch Teilprothesen), lokale Infektionen an der Injektionsstelle, i.o.-Zugang an der gleichen Extremität innerhalb der letzten 24 h Beckentrauma
Punktionsort	Wegen der geringeren Komplikationsrate und der leichteren Zugänglichkeit ist die proximale Tibia geeigneter. Knöcherner Orientierungspunkt ist die Tuberositas tibiae, die Punktion erfolgt ca. 2 cm medial. Andere Punktionsorte lt. Hersteller (distaler Femur beim Säugling, Humeruskopf bei Erwachsenen) sind möglich.
Durchführung*	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kleidung, die die Injektionsstelle bedeckt, entfernen, Knie leicht gebeugt lagern (Knierolle)</li><li>- Materialvorbereitung (EZ-IO, Bone Injection Gun oder i.o.-Kanülen)</li><li>- hygienische Händedesinfektion, unsterile Schutzhandschuhe benutzen</li><li>- Injektionsort (s. o.) aufsuchen und inspizieren, ggf. rasieren</li><li>- Desinfektion nach Herstellerangaben (sprühen, wischen, sprühen und aufdrehen lassen; Einwirkzeit beachten)</li><li>- Punktion senkrecht zur Tibiakante, bis in die Substantia spongiosa bohren oder stechen</li><li>- Trokar entfernen (Achtung, Stichgefahr! Trokar sicher entsorgen)</li><li>- Punktionsnadel fixieren</li><li>- Bolusgabe von 10 ml NaCl 0,9 % mit Spritze („freispülen“), bei vorhandenem oder wiederhergestelltem Kreislauf und Schmerzen 2 ml <b>Lidocain</b> 2 % über 1-2 Minuten injizieren</li><li>- versuchen, Blut zu aspirieren</li><li>- Verlaufskontrolle: frei fließende Infusion, keine Schwellung</li><li>- Medikamentengabe, jeweils mit 20 ml NaCl 0,9 % nachspülen</li></ul>
Komplikationen	Fehler (Anwender/Gerät), Dislokation, Extravasat, Kompartmentsyndrom, Frakturen, Infektionen, Schmerz
Dokumentation	des Zustandes des Patienten und der durchgeführten Maßnahmen

Quelle: Semmel T. (2011) *Der intraossäre Zugang*, S+K Verlag

## 3.4 Intranasale Medikamentenapplikation

Definition	<p>Medikamentengabe über einen Applikator (MAD: Mucosal Atomization Device) in die Nasenlöcher zur Resorption des Wirkstoffes in den Nasenschleimhäuten.</p> <p>Die intranasale Medikamentenapplikation ist ein „Off-Label-Use“ (Verordnung eines Fertigarzneimittels außerhalb des durch die Arzneimittelbehörden zugelassen Gebrauchs), über das der erwachsene Patient oder bei Kindern die Sorgeberechtigten aufgeklärt werden müssen.</p>
Vorteile	<p>Die intranasale Medikamentenapplikation ist durch eine geringe Invasivität bei guter Bioverfügbarkeit und schnellem Wirkeintritt gekennzeichnet.</p> <p>Die Anschlagzeit beträgt 5-10 min, der First-Pass-Effekt der Leber wird weitgehend umgangen und gegenüber der rektalen Gabe ist eine genauere Dosis-titration möglich.</p> <p>Die Risiken der Nadelstichverletzung entfallen.</p>
Beispiele	<p>Alternative zur i.v.-Gabe vor allem bei Kindern, schwierigen Venenverhältnissen und bei agitierten Patienten</p> <p><b>Midazolam, Esketamin, Naloxon</b> zur Analgosedierung, bei Krampfanfällen und Opiatintoxikationen</p>
Applikator	<p>Um die Medikamentenaufnahme zu verbessern, muss das Medikament über einen Applikator auf eine Partikelgröße von 10-30 µg zerstäubt werden. Ein Gesamtvolumen von 1,5 ml/Nasenloch/Einzelgabe sollte nicht überschritten werden.</p>
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aufklärung des Patienten bzw. Sorgeberechtigten und Einverständnis einholen</li><li>2. darauf achten, dass die Nasenhöhle frei von Schleim und/oder Blutkoagel ist (z. B. schnäuzen lassen oder absaugen)</li><li>3. Medikamentenspritze vorbereiten (höchste Konzentration verwenden) und auf Applikator befestigen (Luer-Lock-Anschluss besser geeignet)</li><li>4. Aufsetzen des Schaumstoffteils in das Nasenloch, auf vollständigen Abschluss achten</li><li>5. Applikation mit hohem Druck lateral in Richtung der Spitze des Ohres, da die Nasenmuscheln die größte Resorptionsfläche bieten</li><li>6. Gesamtdosis auf beide Nasenlöcher verteilen</li><li>7. Applikator entfernen und auf Wirkeintritt warten (ca. 10 min)</li></ol>
Komplikationen	<p>Spezifische Komplikationen sind in der Literatur bisher nicht beschrieben.</p> <p>Bei der Applikation von <b>Midazolam</b> kann es auf Grund des niedrigen pH-Wertes von 3,5 zu einem unangenehmen Brennen kommen.</p>

Quelle: Girrbaach F, Hammer N, Bernhard M: Intranasale Medikamentenapplikation - Schritt für Schritt (2018) Notfallmedizin up2date 13 S. 14/15 Thieme Verlag

## 3.5 Atemwegsmanagement

### 3.5.1 Sauerstoffgabe

- Sauerstoffgabe
- Bei vital bedrohten Patienten ist eine Sauerstoffsättigung von 94-98 % anzustreben. Ist die Sauerstoffsättigung nicht messbar und wird ein Sauerstoffmangel vermutet, sollen vital bedrohte Patienten Sauerstoff mit hohem Flow ( $\geq 10$  l/min) über eine Inhalationsmaske mit Reservoir erhalten.
- Hypoxämie ( $SpO_2 < 94$  %, bei COPD und Akutem Koronarsyndrom  $< 90$  %): Sauerstoffgabe über Nasenbrille oder Inhalationsmaske mit Reservoir
  - Hyperoxämie ( $SpO_2 > 98$  %): keine zusätzliche Sauerstoffgabe, da physikalisch gelöster Sauerstoff gewebebeschädigend wirken kann

### 3.5.2 Laryngoskopie plus Magillzange

- Laryngoskopie
- ist die direkte Sichtbarmachung des Kehlkopfeingangs mit einem Laryngoskop.
- Laryngoskop
- besteht aus einem Griff mit einem Batteriefach und einem daran rechtwinklig aufgesteckten Spatel, an dessen Ende sich eine Lichtquelle befindet
- Indikationen
- **endotracheale Intubation** bei der Herz-Lungen-Wiederbelebung
  - **Atemwegsverlegung** mit einem Fremdkörper: Entfernen eines Fremdkörpers aus den oberen Atemwegen mit einer Magillzange
- Magillzange
- ist abgewinkelt und die Greifbacken sind aufgeraut und verbreitert. Dadurch eignet sie sich besonders zur Entfernung von Fremdkörpern aus den oberen Atemwegen.
- Voraussetzung
- bewusstloser Patient mit erloschenen Schutzreflexen
- Komplikation
- Verletzungen im Mundraum (Zähne, Schleimhaut, Lippen)

## 3.5.3 Extraglottische Atemwegshilfen (EGA)

Extraglottische Atemwegshilfen

- **Larynxtubus** (LTS-D)
- **Larynxmaske** z. B. I-GeI®, LMA Pro Seal®

Es sollten nur extraglottische Atemwegshilfen mit einem Drainagekanal zur Anwendung kommen, um eine Aspiration zu verhindern. Bei extraglottischen Atemwegshilfen mit einem aufblasbarem Cuff ist die Cuffdruckmessung empfohlen.

Die Anwendung am Patienten muss regelmäßig unter Anleitung geübt werden.

Indikationen

- Herz-Kreislaufstillstand
- Ateminsuffizienz mit Bewusstlosigkeit

Kontraindikation

erhaltene Schutzreflexe

Alternativen

- Beutel-Masken-Beatmung
- endotracheale Intubation

Durchführung

- Auswahl der richtigen Größe
- Vorbereitung: ggf. gleitfähig machen
- Kopf in Neutralposition, Mund möglichst weit öffnen
- ggf. Erbrochenes / Fremdkörper entfernen
- EGA mittig am harten Gaumen entlang vorsichtig einführen
- ggf. Daumen und Zeigefinger als „Schienung“ nutzen
- Verschieben bis Widerstand spürbar
- Verifizieren der Lage
- ggf. Blocken der Cuffs und Cuffdruckmessung (max. 60 mbar)
- Anschluss des Beatmungsbeutels, beatmen
- Lagekontrolle (s. u.)
- ggf. Fixierung
- Beatmungsdruck < 25 mbar

Lagekontrolle

- sichtbare, atemzugsynchrone Thoraxbewegungen
- Kapnometrie, Kapnographie (EtCO<sub>2</sub> > 15 mmHg und ein rechteckiger Kurvenverlauf sind Hinweise auf eine korrekte Tubuslage)
- Auskultation der Lungen
- keine (geringe) Atemnebengeräusche im Rachen

Die Beatmungsparameter, die Kapnographie und die Sauerstoffsättigung sind weiter zu kontrollieren, um eine Dislokation der EGA auszuschließen!

Maßnahmen, wenn der Patient sich nicht beatmen lässt:

- Prüfung der Einführtiefe
- ggf. Lagekorrektur oder Neupositionierung
- Lagerung des Kopfes
- Larynxmaske anderer Größe benutzen
- Entfernen der Larynxmaske, Beutel-Masken-Beatmung
- anderes Mittel zur extraglottischen Atemwegssicherung
- endotracheale Intubation

Ziel ist die Oxygenierung des Patienten!

Quelle: Landesverbände der Ärztlichen Leitungen Rettungsdienst (2017): Standard-Arbeitsanweisung Rettungsdienst - invasive Maßnahmen Nr. 3 extraglottischer Atemweg

## 3.5.4 Umgang mit tracheotomierten Patienten mit tiefem endobronchialen Absaugen

Tracheostoma	künstlicher Atemwegszustand nach Langzeitbeatmung, bei Laryngektomie usw. Trachealkanülen können aus zwei ineinandergesteckten Kanülen (Innen- und Außenkanüle) oder einer Kanüle mit einem Cuff bestehen
Vorteile	Der Atemweg bleibt auch bei Schwellungen im Mundraum offen, ein Absaugen der unteren Atemwege wird auch vom wachen Patienten toleriert.
Risiken	Keimverschleppung in die unteren Atemwege und Atemwegsinfekte, Verschluss der Trachealkanüle durch Blut und/oder Sekrete

### Tiefes endobronchiales Absaugen

Indikationen	Verlegung der Atemwege und Luftnot bei liegender Trachealkanüle (Notarztalarmierung!)
Vorbereitung	Monitoring (EKG und SpO <sub>2</sub> ), Funktionstest der Absaugung, Händedesinfektion, sterile Handschuhe, Schutzbrille, Mund-Nasen-Schutz, großlumiger Absaugkatheter, NaCl 0,9 %, sterile Kompressen, ggf. neue Trachealkanüle, Halteband und Cuffdruckmessgerät. Möglichst vorher präoxygenieren.
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Den Absaugkatheter mit dem sterilen Handschuh fassen und vorschieben (Fingertip ist offen, es besteht kein Sog).</li><li>2. Den Katheter vorschieben bis ein leichter Widerstand fühlbar ist, dann 1 cm zurückziehen.</li><li>3. Fingertip verschließen, dadurch wird ein Sog erzeugt und Absaugkatheter unter Sog langsam zurückziehen.</li><li>4.</li></ol>
Komplikation	Unter tiefem endobronchialen Absaugen kann es zu einer Vagusreizung mit bradykarden Herzrhythmusstörungen und Hypotonie kommen. Die Maßnahme ist dann sofort zu unterbrechen!

## Trachealkanülenwechsel

Indikation	<p>Der Kanülenwechsel erfolgt in der Regel einmal pro Monat, bei Bedarf auch öfter. Kommt es zu Luftnot aufgrund von Verlegung durch Fremdkörper oder Verborkung der Trachealkanüle, muss die Kanüle notfallmäßig gewechselt werden. Auf keimarmes Arbeiten ist zu achten.</p> <p>Bei Luftnot ist der Notarzt zu alarmieren! Der Wechsel der Trachealkanüle kann bei Luftnot eigenständig erfolgen.</p>
Vorbereitung	<p>Monitoring (EKG und SpO<sub>2</sub>), Funktionstest der Absaugung, Händedesinfektion, sterile Handschuhe, großlumiger Absauger, NaCl 0,9 %, sterile Kompressen, neue Trachealkanüle, Halteband und Cuffdruckmessgerät</p>
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Inspektion der Trachealkanüle (prüfen ob blockbar, Innenkanüle oder Sprech-aufsatz ggf. entfernen), ggf. präoxygenieren</li><li>2. Halteband lösen und Kanüle unter Absaugung mit einem sterilen Absaug-katheter ggf. entblocken und entfernen</li><li>3. Stomarand mit sterilen Kompressen und 0,9%iger NaCl-Lösung reinigen</li><li>4. Neue Kanüle einlegen (oder alte Kanüle reinigen und gut mit keimarmem Wasser abspülen). Bei Hustenreiz zügig weiterarbeiten und Außenkanüle bis zum Anschlag, bei drehender Bewegung, einführen und festhalten, bis der Hustenreiz abgeklungen ist.</li><li>5. Cuff blocken (Cuffdruckmessung verwenden), Schlitzkomresse oder Tracheo-komresse anlegen und Halteband wieder fixieren.</li></ol>
Lagekontrolle	<p>problemlose Atmung/Beatmung, Auskultation (Atemwege frei?),</p>
Komplikation	<p>wenn das Platzieren misslingt, kleine Kanülengröße wählen oder Atemweg über <b>extraglottischen Atemweg</b> sichern</p>

## 3.6 Nichtinvasives CPAP

Definition	Die CPAP-Beatmung ( <i>Continuous Positive Airway Pressure</i> ) ist eine Beatmungsform, die die Spontanatmung des Patienten mit einem dauerhaften Überdruck (PEEP) kombiniert. Der Patient kann seine Atemtiefe, Atemfrequenz und auch den <i>Flow</i> (Luftdurchfluss) selbst bestimmen. Voraussetzung für die Anwendung einer CPAP-Ventilation ist also die prinzipielle Fähigkeit des Patienten zur eigenen Atmung. In der Notfallmedizin wird die CPAP-Beatmung mit einer Maske (nichtinvasiv) bei Notfallpatienten mit Atemstörungen angewendet.
Voraussetzungen	erhaltene Spontanatmung und Kooperation des Patienten.
Indikationen	akute Atemstörung ( $SpO_2 < 90\%$ ), z. B. bei <b>exazerbierter COPD</b> , <b>Asthmaanfall</b> , <b>kardiales Lungenödem</b> , Pneumonie und Rauchgasintoxikation
Wirkungsweise	<ul style="list-style-type: none"><li>- Verdrängung der alveolären Flüssigkeit in den Zwischenzellraum</li><li>- Wiedereröffnung und Offenhalten verschlossener Lungenareale</li><li>- Verringerung des Atemwegswiderstands und der Atemarbeit</li></ul>
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Untersuchung des Patienten (<b>ABCDE-Schema</b>),</li><li>2. Monitoring anschließen, kontinuierliche <math>SpO_2</math>-Messung und 5-minütiges NIBP-Intervall einstellen</li><li>3. Oberkörperhochlagerung, Sauerstoffinsufflation</li><li>4. Patienten Maßnahme erklären, CPAP-Maske anlegen mit eingestelltem Druck (100 % <math>O_2</math> und 2-10 mbar oder <math>\geq 10</math> l/min) anlegen Bei ängstlichen Patienten, die die CPAP-Maske nicht tolerieren, kann <b>Morphin</b> zur Anxiolyse eingesetzt werden.</li><li>5. CPAP-Druck nach Bedarf langsam erhöhen, bis <math>SpO_2 &gt; 94\%</math></li><li>6. Maske fixieren</li><li>7. kontinuierlich überwachen, bei Blutdruckabfall Infusionstherapie und/oder Beatmungsdruck vermindern</li></ol>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Unruhe des Patienten, Patient toleriert Maske nicht</li><li>- fortschreitende Bewusstseinstörung</li><li>- Blutdruckabfall</li><li>- Verschlechterung trotz CPAP-Beatmung, Reanimation</li></ul> <p>Bei Komplikationen ist die Maßnahme abzubrechen!</p>

## 3.7 Thoraxentlastungspunktion

Definition	Öffnung der Pleurahöhle durch das Einstechen einer großlumigen Kanüle zur sofortigen Druckentlastung bei einem lebensbedrohlichen Spannungspneumothorax (Position nach Monaldi oder Bülau)
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ akute vitale Bedrohung: Atem- und Kreislaufstörung</li><li>✓ Thoraxtrauma, SpO<sub>2</sub> &lt; 90 %, NIBD syst. &lt; 90 mmHg, abgeschwächtes Atemgeräusch auf der betroffenen Thoraxseite</li><li>✓ Notarztnachforderung</li></ul> Die Thoraxentlastungspunktion ist eine überbrückende lebensrettende Maßnahme bis zur Anlage einer Thoraxdrainage durch den Notarzt!
Indikation	Spannungspneumothorax, der eine lebensgefährliche Form des Pneumothorax darstellt. Er entsteht durch einen Ventilmechanismus, bei dem bei der Inspiration Luft entweder von außen (z. B. Einstich) oder von innen (z. B. eingerissener Lungenlappen) in die Brusthöhle eindringt und bei der Expiration nicht entweichen kann.
Symptome	Tachypnoe, Hypoxie, Hautemphysem, eventl. einseitig fehlendes oder abgeschwächtes Atemgeräusch, hypersonorer thorakaler Klopfeschall, Halsvenenstauung, Blutdruckabfall, Bewusstseinstörung Bei intubierten Patienten und volumenkontrollierter Beatmung steigen die Beatmungsdrücke bzw. bei druckkontrollierter Beatmung nimmt das Atemzugvolumen ab.
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Untersuchung des Patienten (<b>ABCDE-Schema</b>)</li><li>2. hygienische Händedesinfektion, unsterile Schutzhandschuhe benutzen</li><li>3. Injektionsort aufsuchen und inspizieren<ul style="list-style-type: none"><li>- Monaldi-Position: zweiter Interkostalraum in der Klavikula-Mittellinie oder</li><li>- Bülau-Position: fünfter ICR vordere Axillarlinie)</li></ul></li><li>4. Desinfektion nach Herstellerangaben (sprühen, wischen, sprühen und austrocknen lassen; Einwirkzeit beachten)</li><li>5. Einführen einer geeigneten Thoraxentlastungskanüle (mind. 8 cm) senkrecht zur Brustwand mit einer aufgesetzten 10 ml Spritze mit einigen ml NaCl 0,9 % am oberen Rippenrand, bis ein „Klick“ beim Durchtritt durch die parietale Pleura fühlbar wird und Luft aspiriert werden kann. Dabei zu tiefes Eindringen durch Fixierung der Kanüle mit der freien Hand verhindern.</li><li>6. Spritze und Stahlmandrin entfernen und Luft entweichen lassen</li><li>7. Fixierung der Flexüle, Sicherung gegen Abknicken und Dislokation, ggf. Anschluss eines „Tiegel-Ventils“</li><li>8. Erfolgsprüfung: Kreislauf und Atmung</li></ol>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Blutung interkostaler und anderer Blutgefäße</li><li>- Verletzung von Thoraxorganen</li><li>- Infektion</li></ul>

## 3.8 Defibrillation

Definition	Defibrillation ist eine Behandlungsmethode, bei der durch starke Stromstöße lebensbedrohliche tachykarde Herzrhythmusstörungen beendet und eine normale Herzaktivität ermöglicht werden.
Voraussetzungen	keine Lebenszeichen oder Schnappatmung
Indikation	bei Herzkreislaufstillstand (fehlende Lebenszeichen) mit Kammerflimmern: Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) und frühestmöglich EKG-Analyse; ggf. Defibrillationen
Durchführung manuelle Defibrillation	Um die No-Flow-Zeiten zu verkürzen soll die Defibrillation durch den Notfallsanitäter manuell erfolgen. Dabei sind die Energieangaben des Herstellers zu beachten. <b>Kinderreanimation:</b> 4 J/Kg KG (ggf. automatische Reduktion der Energie durch spezielle Kinder-Klebeelektroden ja nach Hersteller)
Durchführung AED (Automatisierte externe Defibrillation)	Nur bei Unsicherheit des Anwenders zu nutzen! 1. Lebenszeichen prüfen (Bewusstsein und Atmung) 2. HLW bis zur Funktionsbereitschaft des Defibrillators, Defibrillations-Klebeelektroden aufkleben; bei implantiertem Schrittmacher/ICD mind. 8 cm Abstand 3. Analyse-Taste drücken, Patienten nicht berühren, zurücktreten (Analyse) <ul style="list-style-type: none"><li>- Wiederbelebensmaßnahmen durchführen, bis Aufforderung „Schock empfohlen“, Schock auslösen, danach sofort HLW weiterführen (2 min)</li><li>- wenn „Kein Schock empfohlen“ sofort HLW weiterführen (2 min)</li></ul>
Komplikationen	Bei der Defibrillation fließen hohe elektrische Ströme. Durch Anwendungsfehler (z. B. Nässe, hohe Sauerstoffkonzentration, Berührung des Patienten) kann es zu Spannungsüberschlägen und Verletzungen kommen. Diese Verletzungen können verhindert werden durch: <ul style="list-style-type: none"><li>- das Tragen von Schutzhandschuhen</li><li>- Warnung und Rundumblick, Abstand zum Patienten bei Schockabgabe</li><li>- bei Nässe Patienten zwischen den Elektroden abwischen</li><li>- Sauerstoffaustrittsquellen einen Meter entfernen</li></ul>

## 3.9 Kardioversion

Definition	Kardioversion ist die Wiederherstellung des normalen Herzrhythmus durch die Abgabe eines Stromstoßes. Bei der elektrischen Kardioversion wird der Schock im Gegensatz zur Defibrillation mit einer geringeren Initialdosis abgegeben. Außerdem wird der Stromstoß EKG-getriggert ausgelöst - das bedeutet, dass das Gerät die R-Zacke im EKG, also dem Zeitpunkt der Kontraktion der noch synchron arbeitenden Herzmuskelzellen, registriert und den Schock gleichzeitig dazu abgibt. Dies reduziert das Risiko für das Auftreten von Kammerflimmern.
Voraussetzung	✓ akute vitale Bedrohung: Kreislaufstörung und Bewusstlosigkeit
Indikation	<b>tachykarde Herzrhythmusstörungen</b> (HF > 150/min), die die Auswurfleistung des Herzens lebensgefährlich beeinträchtigen (meist Breitkomplex-Tachykardien)
Kontraindikation	Sinustachykardie, Bedarfstachykardie, reversible Ursachen (z.B. Volumenmangel)
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Untersuchung des Patienten (<b>ABCDE-Schema</b>)</li><li>2. Rückenlagerung, Reanimationsbereitschaft herstellen</li><li>3. Defibrillations-Klebelektroden (pectoral-apikale- oder anterior-posteriore-Position) und EKG-Elektroden (Extremitätenableitungen) aufkleben und anschließen; bei implantiertem Schrittmacher/ICD mind. 8 cm Abstand</li><li>4. Synchronisierungstaste drücken</li><li>5. überprüfen, ob die R-Zacken markiert werden, ggf. andere Ableitung wählen</li><li>6. Energie wählen: 150 J</li><li>7. Schocktaste drücken und halten, bis der Schock ausgelöst wird</li><li>8. EKG-Kontrolle, ob Kardioversion erfolgreich war</li><li>9. Kreislauf prüfen (Puls, NIBD) Reevaluierung nach <b>ABCDE-Schema</b></li></ol> <p>Bei Erfolglosigkeit kann die Kardioversion (bis zu drei Versuche, Energien vom Hersteller abhängig) mit höheren Energiestufen wiederholt werden. Die Synchronisierungstaste muss ggf. (geräte- und einstellungsabhängig) vorher erneut gedrückt werden.</p>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kammerflimmern (s. Algorithmus <b>Reanimation</b>)</li><li>- Verletzungen durch den Stromfluss (s. <b>Defibrillation</b>)</li></ul>

## 3.10 Externer Herzschrittmacher

Definition	Ein Herzschrittmacher stimuliert regelmäßig den Herzmuskel mit Hilfe von elektrischen Impulsen und regt diesen so zur Kontraktion an. Bei der externen Herzschrittmacherstimulation werden Schrittmacher- oder Defibrillationselektroden zur Stimulation benutzt.
Voraussetzung	✓ akute vitale Bedrohung: Kreislaufstörung und Bewusstlosigkeit
Indikation	bradykarde Herzrhythmusstörungen (< 40/min) mit Bewusstlosigkeit
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Untersuchung des Patienten (<b>ABCDE-Schema</b>)</li><li>2. Rückenlagerung, Reanimationsbereitschaft herstellen</li><li>3. Defibrillations- bzw. Schrittmacherelektroden in der anterior-posterioren oder pectoral-apikalen Position und EKG-Elektroden (Extremitätenableitungen) aufkleben und anschließen, bei implantiertem Schrittmacher/ICD mind. 8 cm Abstand, ggf. vorher rasieren.</li><li>4. Stimulationstaste drücken: R-Zacken werden markiert. Bei ausbleibender oder an falscher Stelle angezeigter Erkennungsmarkierung - z. B. auf der T-Welle - EKG-Amplitude anpassen oder eine andere Ableitung wählen.</li><li>5. Stimulationsfrequenz wählen (70/min). Im Demandmodus wird nur stimuliert, wenn die Stimulationsfrequenz höher als die Eigenfrequenz des Patienten eingestellt ist!</li><li>6. Stromfluss einschalten bzw. erhöhen, bis Stimulationsimpulse immer eine Herzaktion auslösen.</li><li>7. EKG Kontrolle, ob jede Stimulation Captures auslöst und die Herzfrequenz ansteigt.</li><li>8. Kreislauf prüfen (Puls, NIBD), Reevaluierung nach <b>ABCDE-Schema</b></li><li>9. Wenn der Patient wieder zu Bewusstsein kommt, kann die Analgesie (z. B mit <b>Morphin</b>) notwendig werden.</li></ol>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Schmerzen und/oder Unruhe des Patienten</li><li>- Kontraktionen der Brustmuskulatur</li><li>- Hautreizungen und -verbrennungen nach längerer Stimulation mit höherer Stromstärke</li></ul>

## 3.11 Beckenschlinge

Definition	Die Beckenschlinge bzw. der Beckengurt dienen der temporären Stabilisierung des Beckens. Es stehen verschiedene Produkte zur Auswahl: z. B. SAM Pelvic-Sling, T-Pod, PelvicBinder.
Vorkommen	Das kreislaufinstabile Polytrauma mit externer pelviner Massenblutung stellt eine akut lebensbedrohliche Situation dar. Beckenverletzungen werden v. a. durch Hochrasanztraumata mit erheblicher Gewalteinwirkung verursacht. Hauptursache ist die stumpfe Gewalteinwirkung im Rahmen von Verkehrsunfällen. Personenkraftwagenfahrer, die einen Frontal- oder Seitenaufprall erleiden, ungeschützte Verkehrsteilnehmer wie Motorrad- und Fahrradfahrer sowie Fußgänger sind besonders gefährdet. Weitere Ursachen sind Überrollverletzungen und Sturzereignisse aus großer Höhe sowie einfacher Art bei älteren Patienten.
Indikation	Bei einem Hochrasanztrauma sollte eine Beckenfraktur angenommen und eine Beckenschlinge präklinisch auch ohne vorherige Prüfung der Beckenstabilität angelegt werden. Das gilt vor allem für den bewusstlosen Patienten. Die Notwendigkeit einer Stabilitätsprüfung des Beckens wird kontrovers diskutiert, da die manuelle Untersuchung des Beckens keine sichere Aussage über das Vorliegen einer Verletzung zulässt und zu einer sekundären Dislokation führen kann. Die Stabilitätsprüfung erfolgt im Rahmen des Traumachecks durch Kompression des Beckenrings in ventrodorsaler Richtung in Höhe der Beckenschaufeln. Auf weitere Kompressionsversuche sollte in jedem Fall verzichtet werden.
Durchführung	Bei Verdacht auf eine Beckenfraktur besteht die Indikation zur Immobilisierung der unteren Extremität, wenn möglich in Innenrotation. Der Druck verläuft über den Trochanter major. Der empfohlene Zug beträgt 180 N. Klinisch sollten bei angelegtem Gurt noch 2 Finger zwischen Binder und Patient geschoben werden können.
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hyperkompression durch zu festes Anlegen</li><li>- Schmerzzunahme bei Anlage (Analgesie erforderlich)</li></ul>

Quelle: Riepl C et al.: *Präklinisches Management von Beckenverletzungen* (2012) *Der Notarzt* 2 125-135

## 3.12 Tourniquet/pneumatische Blutstillung

Definition	Ein <b>Tourniquet</b> (frz. <i>Drehkreuz</i> , auch <i>Aderpresse</i> ) ist ein Abbindesystem, durch das an den Extremitäten der Blutfluss in den Venen und Arterien (abhängig vom Druck) vollständig unterbrochen werden kann. Dies kann durch improvisierte Materialien, eine Blutdruckmanschette oder durch kommerziell hergestellte Einweg-Tourniquets erreicht werden.
Funktionsweise	pneumatisch oder mechanisch
Indikationen	<p>Die Anlage eines Tourniquets ist eine temporäre Maßnahme zur initialen, schnellen und effektiven Blutstillung. Das Tourniquet sollte stets so zeitnah wie möglich durch andere Mittel zur Blutstillung ersetzt und seine Anlagedauer so kurz wie möglich gehalten werden.</p> <p>Indikationen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Amputationsverletzung großer Gliedmaßen</li><li>- lebensbedrohliche Extremitätenblutung</li><li>- multiple Blutungen an einer Extremität</li><li>- Extremitätenblutung bei gleichzeitigem A-, B- oder C-Problem</li><li>- keine Erreichbarkeit der Verletzung (z. B. eingeklemmte Person)</li><li>- Unmöglichkeit der Blutstillung durch Druckverbände o. ä.</li><li>- Versorgung einer Extremitätenblutung bei Dunkelheit</li><li>- schwere Extremitätenblutung bei Massenanfall von Verletzten (MANV)</li><li>- bei Zeitdruck in Gefahrensituationen (taktische Medizin)</li></ul>
Durchführung	<p>Bei der Anlage eines Tourniquets muss immer eine frühzeitige und suffiziente Analgesie (z. B. <b>Midazolam/Esketamin</b>) erfolgen.</p> <p>Der Anlageort an den Extremitäten ist:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- so distal wie möglich, jedoch ausreichend proximal (5-10 cm) der Blutungsquelle, um die Blutung zum Stillstand zu bringen</li><li>- in taktischen Situationen, Gefahrensituationen, bei Dunkelheit, multiplen Blutungen an einer Extremität, MANV und offenen Frakturen so proximal wie möglich</li><li>- nicht über Gelenken und nicht über dem Fibulaköpfchen am Unterschenkel (Gefahr der direkten Nervenschädigung N. peroneus)</li><li>- nicht über Wundtaschen, Fremdkörpern und offenen Frakturen</li></ul> <p>Wichtig ist, das Tourniquet vor dem Drehen des Knebels so straff wie möglich anzulegen und stets soweit zu schließen, bis die Blutung sistiert.</p> <p>In seltenen Fällen besteht die Möglichkeit, dass ein einzelnes Tourniquet an der unteren Extremität nicht ausreicht, um eine suffiziente Abbindung herzustellen. In dieser Situation kann ein zweites Tourniquet proximal des ersten den erwünschten Effekt bringen.</p> <p>Der Zeitpunkt der Anlage ist zu dokumentieren.</p>
Komplikation	Einer der größten Anwendungsfehler ist die insuffiziente Anlage eines Tourniquets mit venöser Stauung und konsekutiv verstärkter Blutung.

Quelle: F Josse et al.: *Präklinische Blutungsmaßnahmen: das Tourniquet* (2015) *Der Notarzt* 2 103-107

### 3.13 Achsengerechte Immobilisierung mit Extension

Definition	Extension und Ruhigstellung von Extremitäten bei dem Verdacht auf knöcherne Verletzungen (s. <b>Extremitätenverletzungen</b> ).
Indikation	<p>Alle Extremitäten eines Verunfallten sollten präklinisch orientierend untersucht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inspektion (Fehlstellung, Wunden, Schwellung, Blutung)</li><li>- Stabilitätsprüfung (Krepitation, abnorme Beweglichkeit)</li><li>- Beurteilung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität (DMS)</li></ul> <p>Eine auch nur vermutlich verletzte Extremität sollte vor grober Bewegung/dem Transport des Patienten ruhiggestellt werden.</p>
Durchführung	<p>Die Sicherung der Vitalfunktionen und die Blutstillung haben Vorrang! Vor dem Anlegen von Schienungsmaterial sollte eine Wundversorgung erfolgen.</p> <p>Grob dislozierte Frakturen und Luxationen sollten insbesondere bei begleitender Ischämie und/oder neurologischem Defizit der betroffenen Extremität/langer Rettungszeit präklinisch durch axialen Zug und manuelle Korrektur unter ausreichender Analgesie (<b>Midazolam/Esketamin</b>) achsengerecht gelagert und immobilisiert werden.</p> <p>Die der Verletzung benachbarten Gelenke müssen in die Immobilisierung einbezogen werden. Die verletzte Extremität sollte flach gelagert werden.</p> <p>Vakuumschienen sind zu bevorzugen. Bei der Verwendung von Luftkammer-schienen muss die periphere Durchblutung regelmäßig überprüft werden.</p> <p>Luftkammer- und Vakuumschienen sind für die Immobilisierung von schultergelenksnahen sowie Femurfrakturen ungeeignet.</p> <p>Oberschenkelverletzungen können ohne Komplikationen ausreichend mit einem Spineboard oder einer rigiden Schienung immobilisiert werden.</p> <p>Korrekte Immobilisierung, <b>Durchblutung</b>, <b>Motorik</b> und <b>Sensibilität</b> (DMS) sind anschließend erneut zu prüfen.</p>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Schmerzzunahme bei Anlage (Analgesie erforderlich)</li><li>- Gefäß- und/oder Nervenschädigungen (DMS-Prüfung, ggf. erneuter Versuch)</li></ul>

## 3.14 Geburtshilfe

normale Geburt

Die Geburt ist ein natürlicher Vorgang und bezeichnet den Prozess, der die Schwangerschaft beendet. 90-95 % verlaufen ohne Komplikationen, die meisten zwei Wochen vor bzw. nach dem errechneten Termin.

Zeichen einer bevorstehenden Geburt sind:

- regelmäßige Wehentätigkeit
- Fruchtwasserabgang
- Abgang von Blut oder blutigem Schleim

Geburtsphasen

- Eröffnungsphase

Beginnt mit Einsetzen regelmäßiger Wehentätigkeit und endet mit der vollständigen Eröffnung des Muttermundes. Ziel der Eröffnungswehen ist die Verkürzung des Gebärmutterhalses und die Erweiterung des Muttermundes. Bei einer Weite des Muttermundes von 3-5 cm löst sich ein Schleimpfropf. Die Wehen werden immer stärker, halten immer länger an (45-60 s) und die Abstände werden immer kürzer (alle 2 min).

- Austreibungsphase

Nach der vollständigen Eröffnung des Muttermundes beginnt die Austreibungsphase, bei der das Kind durch den Geburtskanal gepresst wird. Wenn das Kind den Beckenboden erreicht hat, unterliegt die Gebärende einem vegetativen Reflex, der sie zum Pressen zwingt (Presswehen). Der Kopf (oder der vorangehende Kindsteil) wird von außen sichtbar, das Gesicht zeigt nach hinten. Wenn der Kopf vollständig geboren ist, dreht sich das Kind um 90° und die vordere Schulter wird geboren. In der nächsten Wehe wird die hintere Schulter geboren und der restliche Körper folgt nach.

- Nachgeburtsphase

Es folgt die Nachgeburtsphase, die der Ausstoßung der Plazenta dient (ca. 30 min). Die Nachgeburtsphase soll nicht abgewartet werden!

Transport

Wenn der Kopf noch nicht sichtbar ist und der Transport zumutbar erscheint, sollte der Transport in eine Geburtsklinik angestrebt werden. Dazu sollte die Mutter in leichter Linksseiten- und Beckenhochlagerung gelagert und zum Verhecheln der Wehe aufgefordert werden.

Geburtsassistenz



Wenn der Kopf bereits sichtbar ist, sollte vor Ort entbunden werden. Notarztalarmierung! Falls verfügbar, sollte eine Hebamme und ein Baby-NAW alarmiert werden.

Der Raum, in dem entbunden wird, sollte gut geheizt werden.

Die Mutter wird zum Pressen aufgefordert. Ein Dammschutz soll ein Zerreißen des Dammes vermeiden.

Nach Entwicklung des kindlichen Kopfes wird durch eine leichte Abwärtsbewegung die vordere Schulter und danach durch eine leichte Aufwärtsbewegung die hintere Schulter entwickelt. Ist das Neugeborene vollständig entwickelt, wird es in ein trockenes Tuch eingehüllt und der Mutter auf den Bauch gelegt. Die Nabelschnur kann nach dem Auspulsieren getrennt werden (ca. 10 cm vom Kind entfernt mit 2 Klemmen in 3 cm Abstand, Geburtszeit dokumentieren).

Der Zustand des Neugeborenen ist mittels APGAR-Score einzuschätzen und zu dokumentieren. Bei fehlenden Lebenszeichen ist mit der Reanimation zu beginnen (s. **Neugeborenenreanimation**).

Quelle: Kühn, Luxem, Rungaldier: Rettungsdienst heute, S. 555 ff

## 4 Medikamente

Das Applizieren von Medikamenten durch Notfallsanitäter ist eine invasive bzw. heilkundliche Maßnahmen „die vom Ärztlichen Leiter Rettungsdienst oder entsprechend verantwortlichen Ärztinnen oder Ärzten bei bestimmten notfallmedizinischen Zustandsbildern und -situationen standardmäßig vorgegeben, überprüft und verantwortet werden.“ (§ 4 [2] NotSanG).

Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufklärung über Dringlichkeit und Risiken der Maßnahme sowie das Einverständnis der Patienten, bei Bewusstlosigkeit wird von der mutmaßlichen Einwilligung ausgegangen</li> <li>- nichtinvasive Maßnahmen wurden bereits angewendet</li> <li>- Notarzttalarmierung gemäß SächsLRettDPVO</li> </ul>
Dokumentation	des Zustandes des Patienten, der Notwendigkeit der der Maßnahme, der Aufklärung und der Zustandsänderung im weiteren Verlauf bis zur Übergabe an den Notarzt oder in der Krankenhausaufnahme

### 4.1 Acetylsalicylsäure

Handelsnamen	Aspirin®, Aspisol®, ASS
Zusammensetzung	500 mg Acetylsalicylsäure als Trockensubstanz, 5 ml Aqua dest. als Lösungsmittel
Wirkung	Hemmung der Prostaglandinproduktion und der Zyklooxygenase, wirkt entzündungshemmend, schmerzstillend, fiebersenkend und thrombozytenaggregationshemmend
Pharmakokinetik	Die Plasmahalbwertszeit von Acetylsalicylsäure und des aktiven Metabolits Salicylsäure beträgt 2-3 Stunden. Die Thrombozyten-Zyklooxygenase wird jedoch irreversibel gehemmt, deshalb hält die thrombozytenaggregationshemmende Wirkung ca. eine Woche an.
Indikation Notfallsanitäter	Thrombozytenaggregationshemmung bei <b>akutem Koronarsyndrom</b>
Dosierung	250 mg i.v. (Sättigungsdosis)
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vormedikation mit oralen Antikoagulantien (z. B. Falithrom, Eliquis, Xarelto)</li> <li>- Kinder &lt; 12 Jahre</li> <li>- Hinweise auf akute Blutung oder krankhaft erhöhte Blutungsneigung</li> <li>- Hinweise auf ein akutes Aortensyndrom (Schmerzen zwischen den Schulterblättern, reißender Schmerzcharakter, NIBD-Differenz von mehr als 20 mmHg zwischen beiden Armen, bekanntes thorakales Aortenaneurysma)</li> <li>- Hinweise auf frischen <b>ischämischen Schlaganfall</b></li> <li>- akuter <b>Asthmaanfall</b></li> <li>- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff sowie gegen Salicylate</li> <li>- Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre</li> <li>- Schwangerschaft und Stillzeit</li> </ul>
Nebenwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überempfindlichkeitsreaktionen (Anfälle von Atemnot, Hautreaktionen)</li> <li>- Magen-Darm-Beschwerden</li> </ul>

## 4.2 Amiodaron

Handelsname	Cordarex®
Zusammensetzung	150 mg Amiodaron in 3 ml
Wirkung	Amiodaron ist ein Antiarrhythmikum mit hemmender Wirkung auf ventrikuläre und supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen. Es verlängert die Refraktärzeit und das Aktionspotential des Herzmuskelgewebes, hemmt die $\alpha$ -, $\beta$ - und muskarinartigen Rezeptoren und hat blockierende Wirkungen vor allem auf Kalium- (Klasse III), aber auch auf Natrium- (Klasse IA und IB) und Calciumkanäle (Klasse IV). Die negativ inotrope Wirkung auf das Herzmuskelgewebe ist vergleichsweise gering.
Pharmakokinetik	Aufgrund der extremen Löslichkeit im Fettgewebe ist die Halbwertszeit lang und variabel (25-100 Tage).
Indikation Notfallsanitäter	<b>Reanimation</b> therapierefraktäre pulslose ventrikuläre Tachykardie oder Kammerflimmern (nach dem dritten Schock in Folge nach dem <b>Epinephrin</b> )
Dosierung	Erwachsene: 300 mg (2 Ampullen) mit 14 ml 5%iger Glukose verdünnen, i.v. injizieren, danach mit 20 ml NaCl 0,9 % oder <b>Vollelektrolytlösung</b> spülen Wiederholung nach der 5. Defibrillation in Folge mit 150 mg Amiodaron Kinder: 5 mg/kg KG, i.v. injizieren, Wiederholung nach der 5. Defibrillation
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hyperthyreose,</li><li>- Jodallergie (für die Reanimation nicht relevant)</li><li>- Blutdruckabfall</li></ul>
Nebenwirkungen	<ul style="list-style-type: none"><li>- interstitielle Lungenfibrose</li><li>- Hyperthyreose</li></ul>

## 4.3 Atropin

Handelsnamen	Atropin, Atropinsulfat
Zusammensetzung	0,5 mg Atropinsulfat in 1 ml Antidot: 100 mg Atropinsulfat in 10 ml
Wirkung	Atropin wirkt parasympatholytisch (anticholinerg). Es konkurriert an den muskarinischen Rezeptoren des Parasympathikus mit dem Neurotransmitter Acetylcholin.
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 2-3 h
Indikationen Notfallsanitäter	<b>instabile Bradykardie</b> (außer bei infrahisärem AV-Block)
Dosierung	0,5 mg, wenn wirkungslos, Wechsel auf Epinephrin, wiederholen bis max. 3 mg
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- bekannte Überempfindlichkeit gegenüber Atropin und anderen Anticholinergika</li><li>- Glaukomanfall</li></ul>
Nebenwirkungen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mundtrockenheit, Sehstörungen, Glaukomanfall</li><li>- Miktionsstörungen, Störungen der Darmperistaltik</li><li>- Unruhe- und Erregungszustände, Halluzinationen, Verwirrtheit, Koma</li><li>- supraventrikuläre und ventrikuläre Arrhythmien</li></ul>

## 4.4 Benzodiazepine

Definition	Benzodiazepine sind organische Verbindungen, die sich an GABA-Rezeptoren, die wichtigsten hemmenden Rezeptoren des Zentralnervensystems, binden und die GABA-Wirkung verstärken. Sie haben angstlösende, zentral muskelrelaxierende, sedierende, schlaffördernde und antikonvulsive Wirkungen. Benzodiazepine haben eine große therapeutische Breite und ein hohes Abhängigkeitspotential.
Wirkstoffe	Die Wirkstoffe haben unterschiedliche pharmakologische Schwerpunktwirkungen. Im Rettungsdienst werden vor allem Midazolam (sedierend und hypnotisch), Diazepam und Lorazepam (angstlösend und antikonvulsiv) eingesetzt.
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder andere Benzodiazepine</li> <li>- Abhängigkeitsanamnese (Alkohol, Medikamente, Drogen)</li> <li>- akute Alkohol-, Schlafmittel-, Schmerzmittel- sowie Psychopharmakaintoxikation (Neuroleptika, Antidepressiva, Lithium)</li> <li>- Myastenia gravis</li> <li>- schwere Ateminsuffizienz</li> <li>- Schlafapnoe-Syndrom</li> <li>- schwere Leberinsuffizienz</li> </ul>
Nebenwirkungen	Sedierung, Atemdepression, Verwirrheitszustände, paradoxe Reaktionen (Erregungszustände)

### 4.4.1 Diazepam

Handelsnamen	Diazepam Desitin rectal tube 5 mg	Faustan®, Valium®
Zusammensetzung	1 Rektiole: 5 mg Diazepam in 2,5 ml oder 10 mg Diazepam in 2,5 ml	10 mg Diazepam in 2 ml
Wirkungen	antikonvulsiv, angstlösend, muskelrelaxierend	
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 24-48 h	
Indikationen Notfallsanitäter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Status epilepticus</b></li> <li>- Erregungszustände</li> </ul>	
Dosierungen	Kinder < 15 kg 5 mg rektal Kinder > 15 kg 10 mg rektal	Erwachsene: 5-10 mg i.v.
Kontraindikationen	s. o., Neugeborene und Säuglinge bis zum Alter von 6 Monaten	
Nebenwirkungen	s. o.	

## 4.4.2 Lorazepam

Handelsnamen	Tavor® 2,5 mg Expidet® Plättchen	Tavor® 2 mg i.v.
Zusammensetzung	2,5 mg Lorazepam in einer Tablette	2 mg Lorazepam in 1 ml
Wirkung	antikonvulsiv, angstlösend, muskelrelaxierend	
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 12-14 h	
Indikationen Notfallsanitäter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erregungszustände, wenn durch Gesprächsführung keine Besserung erreicht wird</li> <li>- <b>Status epilepticus</b>, wenn kein i.v. Zugang gelegt werden kann</li> </ul>	Status epilepticus
Dosierung	1 Plättchen p. o. (50 % Dosisreduktion bei älteren Patienten)	1 Amp. Tavor® i.v. 2 mg/1 ml im Verhältnis 1:1 mit physiologischer Kochsalzlösung oder Wasser für Injektions-zwecke verdünnen (= 2 ml Lösung) ggf. wiederholen
Kontraindikationen	s. o., Kinder	
Nebenwirkungen	s. o.	

## 4.4.3 Midazolam

Handelsnamen	z. B. Dormicum® V 5 mg/5 ml, Buccolam® 2,5/5/7,5/10 mg Lösung zur Anwendung in der Mundhöhle	z. B. Dormicum® 5 mg/1 ml
Zusammensetzung	5 mg Midazolam in 5 ml	5 mg Midazolam in 1 ml
Wirkung	sedierend, hypnotisch, anxiolytisch, muskelrelaxierend, antikonvulsiv	
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 1,5-4 h	
Indikationen und Dosierungen Notfallsanitäter	<p>Midazolam i.v.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Status epilepticus</b>: 0,1 mg/kg KG</li> <li>- zur Komedikation (1-2 mg) von <b>Ketanest S</b>, um die Nebenwirkung abzuschwächen</li> <li>- Erregungszustände: titriert bis zu einer Gesamtdosis von 5 mg (Vorsicht bei älteren und intoxikierten Patienten!)</li> </ul> <p>Buccolam® buccal bei <b>Status epilepticus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 mon bis unter 1 Jahr: 2,5 mg</li> <li>- 1 Jahr bis unter 5 Jahre: 5 mg</li> <li>- 5 Jahre bis unter 10 Jahre: 7,5 mg</li> <li>- 10 Jahre bis unter 18 Jahre: 10 mg-</li> </ul>	<p><b>Status epilepticus</b> intranasal über MAD (Mucosal Atomization Device), wenn kein i.v.-Zugang möglich</p> <p>Erwachsene: 10 mg (2 ml) Gesamtdosis, Aufteilung auf beide Nasenlöcher</p> <p>Kinder &gt; 15 kg KG: 0,2 mg/kg KG nasal per MAD, Aufteilung auf beide Nasenlöcher einmalige Repetition möglich</p>
Kontraindikationen	s. o.	
Nebenwirkungen	s. o.	

## 4.5 Butylscopolamin

Handelsname	Buscopan®
Zusammensetzung	20 mg Butylscopolamin in 1 ml
Wirkung	Butylscopolamin wirkt wie Atropin parasympatholytisch (anticholinerg). Aufgrund seiner Struktur wird die Blut-Hirn-Schranke nicht überschritten. Durch die anticholinerge Wirkung werden der Tonus und die Peristaltik der glatten Muskulatur und die Sekretion der Speichel-, Bronchial- und Schweißdrüsen vermindert.
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 5 h
Indikationen Notfallsanitäter	schmerzhafte ( <b>NRS</b> $\geq$ 4) Koliken der Gallen- und ableitenden Harnwege
Dosierung	1 Amp. langsam i. v. (Vorsicht bei älteren Patienten!)
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kinder &lt; 12 Jahre, Schwangerschaft, Stillzeit</li><li>- Überempfindlichkeit gegenüber dem Arzneimittel</li><li>- tachykarde Herzrhythmusstörungen</li><li>- mechanische Stenosen des Magen-Darm-Trakts, Megakolon</li><li>- Harnverhaltung bei Prostataadenom</li><li>- Engwinkelglaukom</li><li>- Myasthenia gravis</li></ul>
Nebenwirkungen	anticholinerge Effekte wie z. B. <ul style="list-style-type: none"><li>- Tachykardie,</li><li>- Mundtrockenheit und</li><li>- Akkommodationsstörungen</li></ul>

## 4.6 Dimenhydrinat

Handelsname	z. B. Vomex A® i.v. Injektionslösung, Vomex A Kinder suppositorien 40 mg
Zusammensetzung	62 mg Dimenhydrinat (H1-Antihistaminikum) in 10 ml Vomex A® Kinder suppositorien 40 mg: 40 mg Dimenhydrinat in Suppositorien
Wirkung	Mittel gegen Übelkeit und Erbrechen aus der Gruppe der Antihistaminika H1-Antihistaminikum (der ersten Generation, hemmt die Wirkung an H1-, Muskarin- und Glucocortikoidrezeptoren) kombiniert mit einer milden Stimulanz
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 4-6 h
Indikation Notfallsanitäter	Therapie von Übelkeit und Erbrechen (nicht nach Chemotherapie)
Dosierung	Erwachsene (ab 15 J.): 10 ml = 62 mg Kinder 6-14 J.: 4-8 ml = 25-50 mg in 10 ml NaCl 0,9 % verdünnen langsam i.v. (mind. 2 min)! Alternative: 40 mg Kinder-Suppositorien rektal
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Überempfindlichkeit gegen Antihistaminika bzw. einen anderen Bestandteil des Arzneimittels</li><li>- akuter Asthmaanfall</li><li>- Engwinkelglaukom</li><li>- Phäochromozytom</li><li>- Porphyrie</li><li>- Prostatahyperplasie</li><li>- Krampfanfälle (Epilepsie, Eklampsie)</li><li>- Kinder &lt; 6 kg</li><li>- Schwangerschaft</li></ul>
Nebenwirkungen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Somnolenz, Benommenheit</li><li>- Schwindelgefühl</li><li>- Muskelschwäche</li></ul>

## 4.7 Epinephrin

Handelsnamen	Adrenalin, Suprarenin®
Zusammensetzung	Ampulle: 1 mg in 1 ml Durchstechflasche: 25 mg in 25 ml
Wirkung	Adrenalin (Epinephrin) ist ein im Nebennierenmark gebildetes und ins Blut ausgeschüttetes Hormon. Es vermittelt über Alpha- und Beta-Rezeptoren Herzfrequenz- und Blutdruckanstieg, Bronchodilatation usw.  Die Stimulierung der Alpha-Adrenorezeptoren bewirkt den Anstieg des zentralen Blutvolumens durch Kontraktion der Arteriolen, insbesondere in der Haut und der Nieren. Die Aktivierung der Beta-1-Adrenorezeptoren erhöht die Herzfrequenz und die Kontraktilität.
Pharmakokinetik	Die Halbwertszeit beträgt 1-3 Minuten.
Indikationen Notfallsanitäter	Dosierungen
- <b>Reanimation Erwachsener</b>	1 mg i.v./i.o. bei Asystolie und Pulsloser Elektrischer Aktivität (PEA) frühestmöglich, bei KF/pvT nach dem dritten Schock, dann alle 3-5 min
- <b>Reanimation von Kindern</b>	0,01 mg/kg KG i.v./i.o. bei Asystolie und Pulsloser Elektrischer Aktivität (PEA) frühestmöglich, bei KF/pvT nach dem dritten Schock, dann alle 3-5 min
- <b>Instabile Bradykardie</b>	1 mg auf 500 ml mit <b>Vollelektrolytlösung</b> verdünnen (0,002 mg/ml) 1-5 ml/min i.v. (= 2 µg-10 µg/min)
- <b>lebensbedrohliche Anaphylaxie Erwachsener</b>	0,5 mg i.m. Bei fehlender Wirkung in Abhängigkeit von den Nebenwirkungen kann die Injektion alle fünf bis zehn Minuten wiederholt werden (bei anaphylaktischer inspiratorischer Atemwegsobstruktion kann Epinephrin auch inhalativ gegeben werden).
- <b>lebensbedrohliche Anaphylaxie von Kindern</b>	0,01 mg/kg KG i.m. (z. B. bei 30 kg KG 0,3 mg Epinephrin) bei inspiratorischer Luftnot auch 2 mg Epinephrin Inhalation mit 6-8 l/min O <sub>2</sub> vernebeln
- <b>Pseudokrupp</b>	2 mg inhalativ
Kontraindikation	Überempfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff oder einem sonstigen Bestandteil (gilt nicht bei Lebensgefahr)
Nebenwirkungen	Eine Überdosierung von Epinephrin kann zu Herzfrequenz- und Blutdruckanstieg und zu Herzrhythmusstörungen führen. Deshalb soll die Anwendung nur unter EKG- und Blutdruckkontrolle erfolgen.

## 4.8 Esketamin

Definition	Die Gabe von Ketamin führt zu Schlaf und zu Schmerzfreiheit (sogenannte dissoziative Anästhesie) unter weitgehender Erhaltung der Schutzreflexe. Ketamin ist ein 1:1 Gemisch (Racemat) aus (R)-Ketamin und (S)-Ketamin. Die analgetische und anästhetische Potenz des Enantiomers (S)-Ketamin ist doppelt so hoch wie die des Racemats.
Handelsnamen	z. B. Ketanest® S 25 mg/ml, Ketanest S
Zusammensetzung	50 mg Esketamin in 2 ml
Wirkungen	analgetisch und hypnotisch, bei hohen Dosen atemdepressiv
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 2-4 h
Indikationen Notfallsanitäter	starke Schmerzen traumatologischer Ursache <b>NRS</b> $\geq 6$ , z. B. bei <b>Extremitätenfrakturen</b>
Dosierung	zur Analgesie in der Notfallmedizin 0,125-0,25 mg/kg KG i.v. nach Wirkung oder 0,25 - 0,5 mg/kg KG intranasal über MAD (Mucosal Atomization Device), wenn kein i.v.-Zugang möglich (nach vorheriger Gabe von <b>Midazolam</b> )
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Allergie bzw. Unverträglichkeit</li><li>- <b>akutes Koronarsyndrom</b>, Herzinsuffizienz, NIBDsys. <math>\geq 180/100</math> mmHg</li><li>- schwere psychische Störungen</li><li>- Schwangere</li></ul>
Nebenwirkungen	Aufwachreaktionen, z. B. lebhafte Träume, inklusive Albträume, Schwindel und motorische Unruhe, Blutdruck- und Herzfrequenzanstieg  Als Komedikation ist die vorherige Gabe von <b>Midazolam</b> erforderlich, um die psychischen Aufwachreaktionen zu unterdrücken.

## 4.9 Furosemid

Handelsnamen	z. B. Furo-CT 20 mg, Furorese®, Lasix®
Zusammensetzung	20 mg in 2 ml
Wirkung	Furosemid hemmt die Rückresorption von Natrium und Chlorid im aufsteigenden Teil der Henle'schen Schleife. Als Folge der erhöhten Elektrolytkonzentration kommt es zum gewünschten diuretischen Effekt (Schleifendiuretikum).
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 1-3 h
Indikationen Notfallsanitäter	<b>kardiales Lungenödem</b>
Dosierung	20 mg langsam i. v. (4 mg/min), Wiederholung nach 15 min möglich
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kinder &lt; 12 Jahre</li><li>- NIBD syst. &lt; 120 mmHg</li><li>- bekannte Allergie oder Überempfindlichkeit gegen Furosemid oder Sulfonamide</li><li>- Nierenversagen mit Anurie</li><li>- Coma und Praecoma hepaticum</li><li>- schwere Hypokaliämie und/oder Hyponatriämie</li><li>- Hypovolämie oder Dehydratation</li><li>- Harnabflußbehinderung (z. B. bei Prostatahypertrophie, Hydronephrose, Ureterstenose)</li><li>- stillende Frauen</li></ul>
Nebenwirkungen	Störungen des Flüssigkeits- und Elektrolythaushalts, Kreislaufbeschwerden, reversible Hörstörungen

## 4.10 Glukose

Handelsname	z. B. Glucose 20 %
Zusammensetzung	bei Glukose 20%ig 2 g Glukose in 10 ml
Wirkung	steigert die Blutglukosekonzentration
Pharmakokinetik	abhängig von der Stoffwechselaktivität, der Hormonproduktion und -zufuhr (v. a. Insulingabe)
Indikation Notfallsanitäter	Hypoglykämie mit Bewusstlosigkeit
Dosierung	1 ml/kg KG Glukose 20 % i.v., max. initiale Dosis 50 ml = 10 g, nach 2-3 min Blutzuckerkontrolle, ggf. nachinjizieren
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hyperglykämie</li><li>- Hyperhydrationszustände</li><li>- hypotone Dehydratation</li></ul>
Nebenwirkungen	Venenreizung, Thrombophlebitis
Komplikation	Bei paravenöser Injektion kann es zu Nekrosen kommen. Eine laufende Infusion ist Voraussetzung für die Injektion von 20%iger Glukose. Höherprozentige Lösungen sind für die periphervenöse Gabe nicht zugelassen.

## 4.11 Glyceroltrinitrat

Handelsnamen	Nitrolingual akut® Spray, Nitrolingual akut® Pumpspray
Zusammensetzung	0,4 mg Glyceroltrinitrat in einem Sprühstoß
Wirkung	Erweiterung der venösen Gefäße des Lungen- und Körperkreislaufs und der Koronararterien, dadurch Senkung der Vorlast und des myokardialen Sauerstoffverbrauchs
Pharmakokinetik	Eliminationshalbwertszeit 2,5-4,4 min
Indikationen Notfallsanitäter	<b>akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem</b>
Vorbereitung der Anwendung*	Vor dem ersten Einsatz den Sprühkopf zügig und vollständig durchdrücken und dann wieder loslassen und den Inhalt in die Luft sprühen. Den Spray vor der Anwendung nicht schütteln!
Dosierung und Applikation	1-2 Sprühstöße in die Mundhöhle regelmäßige Blutdruckkontrollen (alle 5 min) ggf. Wiederholung nach 5 min
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitrate</li><li>- vorherige Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern (s. u.)</li><li>- Aortenstenose</li><li>- inferiorer ST-Strecken-Hebungsinfarkt (ST-Strecken-Hebungen in II, III und aVF)</li><li>- NIBD syst. &lt; 120 mmHg</li><li>- AV-Blockierung</li><li>- akutes Kreislaufversagen</li><li>- akutes neurologisches Defizit</li></ul>
Nebenwirkungen	Bei Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern (Medikamente wie Sildenafil, Verdenafil, Tadalafil bzw. Viagra®, Levitra®, Cialis® bei erektiler Dysfunktion und bei pulmonaler Hypertonie) bis zu 48 Stunden vorher kann es zu einem lebensgefährlichen Blutdruckabfall kommen!  Weitere Nebenwirkungen sind: Kopfschmerzen, Blutdruckabfall und Herzrhythmusstörungen (Herzfrequenzanstieg oder -abfall).

## 4.12 Heparin

Handelsname	Heparin-Natrium-5000 ratiopharm®
Zusammensetzung	5.000 I.E. Heparin in 0,2 ml
Wirkung	Heparin ist ein körpereigener Stoff, der die plasmatische Gerinnung hemmt.
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 2 h
Indikationen Notfallsanitäter	<b>akutes Koronarsyndrom</b>
Dosierung	5.000 I.E. i.v.
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kinder</li><li>- Vormedikation mit oralen Antikoagulantien außer Acetylsalicylsäure (z. B. Falithrom, Eliquis, Xarelto)</li><li>- Heparinallergie oder Überempfindlichkeit gegen andere Bestandteile dieser Arzneimittel</li><li>- aktuelle oder aus der Anamnese bekannte allergisch bedingte Thrombozytopenie (Typ II) auf Heparin</li><li>- Erkrankungen, die mit einer erhöhten Blutungsbereitschaft einhergehen oder bei denen der Verdacht auf eine Läsion des Gefäßsystems besteht</li><li>- Hinweise auf ein akutes Aortensyndrom (Schmerzen zwischen den Schulterblättern, reißender Schmerzcharakter, systolische NIBD-Differenz von mehr als 20 mmHg zwischen beiden Armen, bekanntes thorakales Aortenaneuysma)</li><li>- Hinweise auf frischen <b>Schlaganfall</b></li></ul>
Nebenwirkung	erhöhte Blutungsbereitschaft

## 4.13 H1-Antagonisten

Wirkung	Histamin-Antagonisten blockieren die Histamin-Rezeptoren im Körper und heben so die Wirkungen der körpereigenen Substanz Histamin auf.  Die bei Allergien auftretende Erhöhung der Kapillarpermeabilität wird reduziert und dadurch der Juckreiz vermindert. Wird zur symptomatischen Akuttherapie allergischer Reaktionen eingesetzt. H1-Antagonisten der ersten Generation passieren die Blut-Hirn-Schranke und haben deshalb zentralnervös sedierende Nebenwirkungen.
Kontraindikationen	- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile, - Schwangerschaft und Stillzeit - Epilepsie - Glaukom
Indikation	generalisierte allergische Reaktionen ohne vitale Bedrohung (bei vitaler Bedrohung <u>nach</u> Epinephrin)
Nebenwirkungen	Sedierung, Mundtrockenheit, Hitzegefühl, gastrointestinale Beschwerden, Mydriasis, Akkomodationsstörungen

### 4.13.1 Clemastin

Handelsname	Tavegil® (Clemastinfumarat)
Zusammensetzung	2 mg Clemastin in 2 ml Ampullen
Pharmakokinetik	Wirkdauer 10-12 Stunden
Indikation Notfallsanitäter	<b>allergische Reaktionen</b> (bei vitaler Bedrohung <u>nach</u> Epinephrin)
Dosierung	Erwachsene: 1 Ampulle langsam unter Kontrolle der Herzfrequenz i.v. Kinder ab 1 Jahr: 0,03 mg/kg langsame Gabe (> 2 min) unter Kontrolle der Herzfrequenz
Kontraindikation	s.o., Kinder < 1 Jahr, Leber- und Niereninsuffizienz
Nebenwirkungen	s.o., selten: Tachykardie

### 4.13.2 Dimetinden

Handelsname	Fenistil®, Histakut® (Dimetindenmaleat)
Zusammensetzung	4 mg Dimetindenmaleat in 4 ml Ampullen
Pharmakokinetik	Wirkdauer 12 Stunden
Indikation Notfallsanitäter	<b>allergische Reaktionen</b> (bei vitaler Bedrohung <u>nach</u> Epinephrin) Erwachsene und Kinder > 12 Jahre
Dosierung	4 mg langsam i.v., bis 0,1 mg/Kg KG möglich
Kontraindikationen	s.o., Kinder ≤ 12 Jahre
Nebenwirkungen	s.o., Hypotonie, Reflextachykardie

## 4.14 Ibuprofen

Handelsnamen (Zusammensetzung)	Ibuprofen AL 800, Ibu-ratiopharm® 800 mg (800 mg Ibuprofen in einer Film-tablette)  Ibuprofen STADA 40 mg/ml Suspension zum Einnehmen (100 ml Suspension in einer Applikationsspritze)
Wirkungen	schmerzlindernd, fiebersenkend, entzündungs- und leicht thrombozytenaggregationshemmend
Pharmakokinetik	max. Plasmaspiegel nach 1-2 h, Eliminationshalbwertszeit 2-3 h
Indikationen Notfallsanitäter	Fieber, Schmerzen <b>NRS</b> ≥ 4 (z. B. Rückenschmerzen)
Dosierung	Erwachsene: 800 mg p. o. ist die maximale Einzeldosis (Tagesgesamtdosis 1.200-2.400 mg)  Kinder (40 mg/ml Suspension): 8 kg - 9 kg (6-11 Monate)      50 mg (1,25 ml) 10 kg - 15 kg (1-3 Jahre)      100 mg (2,5 ml) 16 kg - 19 kg (4-5 Jahre)      150 mg (3,75 ml) 20 kg - 29 kg (6-9 Jahre)      200 mg (5 ml) 30 kg - 39 kg (10-11 Jahre)    200-400 mg (5-10 ml)
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile</li><li>- bekannte Reaktionen von Bronchospasmus, Asthma, Rhinitis oder Urtikaria nach der Einnahme von Acetylsalicylsäure oder anderen nichtsteroidalen Entzündungshemmern (NSAR)</li><li>- ungeklärte Blutbildungsstörungen</li><li>- Ulcus ventriculi, Ulcus duodeni</li><li>- schwere Leber- oder Nierenfunktionsstörungen</li><li>- schwere Herzinsuffizienz</li><li>- Kinder &lt; 6 mon</li><li>- Schwangerschaft</li></ul>
Nebenwirkung	gastrointestinale Blutungen

## 4.15 Inhalative Bronchospasmolytika

Definition	Zur präklinischen Initialtherapie des Asthmaanfalls sind inhalative bronchodilatatorische Medikamente empfohlen. Die Inhalation von Sprays soll über einen Spacer erfolgen. Alternativ können die Medikamente mit einer Verneblermaske appliziert werden.
Wirkstoffe	inhalative Beta-2-Sympathomimetika (SABAs: Short-Acting Beta-Agonists): bronchospasmolytische Wirkung durch Aktivierung der Beta-2-Adrenorezeptoren  inhalative Parasympatholytika: bronchodilatatorische Wirkung durch Blockierung der Muskarinrezeptoren
Indikation Notfallsanitäter	Bronchospasmus <b>akuter Asthmaanfall, COPD, Bronchitis</b>
Kontraindikationen	Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff, <b>kardiales Lungenödem, Herzinsuffizienz, akutes Koronarsyndrom</b> Tachykardie (200 - Lebensalter)
Nebenwirkungen	Überempfindlichkeitsreaktionen (z. B. Kollaps, Angioödem, Bronchospasmus) Muskelzittern, -krämpfe, Kopfschmerzen, Palpitationen, Tachykardie

### 4.15.1 Inhalative Beta-2-Sympathomimetika

Handelsnamen	Salbutamol AL Fertiginhalat, Sultanol®, Salbutamol Dosieraerosol	Berotec®
Zusammensetzung	1,5 mg Salbutamol in 2,5 ml Ampulle 0,1 mg Salbutamol pro Sprühstoß	0,1 mg Fenoterol pro Sprühstoß
Wirkung	bronchospasmolytisch	
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 1,5 - 4 h	
Indikation Notfallsanitäter	<b>akuter Asthmaanfall</b> <b>Exazerbation der COPD</b>	
Dosierung	Erwachsene und Kinder > 12 Jahre: Inhalation einer Phiolen Fertiginhalat mit 6-8 l/min O <sub>2</sub> oder 1-2 Sprühstöße ggf. einmalige Wiederholung nach 10 min  Kinder 4-12 Jahre: Inhalation 1,25 mg mit 6-8 l/min O <sub>2</sub> vernebeln	
Nebenwirkungen	s. o.	

### 4.15.2 Inhalative Parasympatholytika (Ipratropium)

Handelsnamen	Atrovent® 250 µg/2 ml, Atrovent® 500 µg/2 ml, Atrovent® N Dosieraerosol
Zusammensetzung	0,25 mg bzw. 0,5 mg Ipratropiumbromid in 2 ml oder 0,02 mg pro Sprühstoß
Wirkung	bronchospasmolytisch
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 4-6 h
Indikation Notfallsanitäter	<b>akuter Asthmaanfall</b> <b>Exazerbation der COPD</b>
Dosierung	Erwachsene und Jugendliche > 12 Jahre 0,5 mg, Kinder 6-12 J. 0,25 mg, Kinder < 6 Jahre 0,125 mg
Nebenwirkungen	s. o., außerdem Mundtrockenheit

## 4.16 Kortikoide

### 4.16.1 Kortikoide rektal

Handelsname	Klismacort Rektalkapsel
Zusammensetzung	100 mg Prednisolon in einer Rektalkapsel
Wirkungen	synthetisch hergestellte Glukokortikoide, wirken immunsuppressiv, entzündungshemmend und antiallergisch
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 2-3 h
Indikationen Notfallsanitäter	Notfalltherapie bei kindlichem <b>Pseudokrupperfall</b>
Dosierung	bei Säuglingen und Kindern 1 Rektalkapsel
Kontraindikation	Überempfindlichkeiten gegen Prednisolon oder einen der sonstigen Bestandteile
Nebenwirkung	bei Überdosierung Nebenniereninsuffizienz (iatrogenes Cushing-Syndrom)

### 4.16.2 Kortikoide i.v.

Handelsname (Zusammensetzung)	Prednisolut® 250 mg (250 mg Prednisolon) Urbason® solubile fort 250 mg (250 mg Methylprednisolon) Trockensubstanzen mit Lösungsmittel
Wirkungen	synthetisch hergestellte Glukokortikoide wirken immunsuppressiv, entzündungshemmend und antiallergisch
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 2-3 h
Indikation Notfallsanitäter	Notfalltherapie bei <b>allergischen Reaktionen, akutem Asthma bronchiale (Stadium 4) und COPD, Pseudokrupper</b>
Dosierungen	<b>Anaphylaxie</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Erwachsene und Kinder &gt; 12 Jahre: 250 mg Prednisolon oder Methylprednisolon</li><li>- Kinder 6-12 Jahre: 100 mg Prednisolon oder Methylprednisolon i.v.</li><li>- Kinder 6 mon-6 Jahre: 50 mg Prednisolon oder Methylprednisolon i.v.</li></ul> <b>Asthma bronchiale und COPD:</b> 100 mg Prednisolon oder Methylprednisolon i.v.
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen einen Bestandteil</li><li>- akutes Ulkus</li><li>- bakterielle und virale Infekte</li><li>- Mykosen und Parasitosen</li></ul>
Nebenwirkung	Nebenniereninsuffizienz (iatrogenes Cushing-Syndrom)

## 4.17 Lidocain

Handelsnamen	Lidocain-HCl B. Braun 2%, Lidocain 2%-Rotexmedia, Xylocitin®-loc 2% 5ml, Xylocain® 2%
Zusammensetzung	100 mg Lidocain 5 ml
Wirkung	lokalanästhetisch, Klasse Ib-Antiarrhythmikum bei tachykarden Herzrhythmusstörungen
Pharmakokinetik	Wirkdauer ist dosisabhängig und beträgt 15-20 min
Indikationen Notfallsanitäter	Lokalanästhesie bei <b>intraossärer Injektion</b> bei vorhandenem oder wiederhergestelltem Kreislauf
Dosierung	Erwachsene: 40 mg = 2 ml langsam i.o. (in 120 s) Kinder: 0,5 mg/kg KG langsam i.o., max. 40 mg (in 120 s) danach 60 s Wirkeintritt abwarten
Kontraindikation	Patienten mit Überempfindlichkeit gegen Lidocain
Nebenwirkungen	Bei der Einhaltung der Maximaldosis sind zentralnervöse (z. B. Bewusstseinsstörung) oder kardiovaskuläre (z. B. Blutdruckabfall) Nebenwirkungen selten.

## 4.18 Metamizol

Handelsnamen	Novaminsulfon-ratiopharm 1 g Injektionslösung, Novalgin 1 g, Analgin
Zusammensetzung	1 g Metamizol in 2 ml
Wirkung	schmerzlindernd, fiebersenkend, spasmolytisch
Pharmakokinetik	Halbwertszeit und Wirkdauer 2,5 h
Indikationen Notfallsanitäter	starke Schmerzen bei Nieren- und Gallenkoliken, wenn appliziertes Spasmolytikum ohne ausreichende Wirkung
Dosierung	1-2 ml verdünnt in 100 ml NaCl 0,9 % über 5 min i.v.
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile</li><li>- arterielle Hypotonie (NIBD syst. &lt; 90 mmHg)</li><li>- Kinder &lt; 6 Jahre, Schwangere und stillende Mütter</li><li>- schwere Niereninsuffizienz, Dialyse</li><li>- kardiales Ereignis bzw. kardiales Ereignis nicht sicher ausgeschlossen</li></ul>
Nebenwirkungen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Überempfindlichkeitsreaktionen (sehr selten: Agranulozytose)</li><li>- Blutdruckabfall</li><li>- psychische Störungen</li></ul>

## 4.19 Morphin

Handelsnamen	Morphin Merck 10 mg, Morphin Hexal 10mg/ml, Morphin-ratiopharm Die Verschreibungspflicht durch einen Arzt/eine Ärztin nach dem Betäubungsmittelgesetz ist zu beachten! Die Ärztlichen Leiter Rettungsdienst sind für die Fortbildungen mit Zertifizierung, die Organisation der Vorhaltung bzw. Aufbewahrung und die Qualitätssicherung in ihrem Bereich verantwortlich.
Zusammensetzung	10 mg in 1 ml
Wirkung	stark analgetisch, narkotisch und atemdepressiv
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 2-4 h
Indikation Notfallsanitäter	starke Schmerzen ( <b>NRS</b> $\geq$ 6) bei <b>akutem Koronarsyndrom</b> und bei <b>Verletzungen</b>
Dosierung	titrierend 1-2 mg Schritte i.v., bis Schmerzlinderung eintritt (max. 10 mg Gesamtdosis)
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- bekannte Überempfindlichkeit gegen Morphin oder andere Opiate</li><li>- Darmverschluss</li><li>- Schwangerschaft</li></ul>
Nebenwirkungen	Atemdämpfung, Sedierung, Übelkeit und Erbrechen bei lebensbedrohlicher Atemdepression: 0,4 mg <b>Naloxon</b> i.v. oder i.m. bei Übelkeit/Erbrechen bis zu 10 ml <b>Dimenhydrinat</b>

## 4.20 Naloxon

Handelsnamen	Naloxon-ratiopharm®, Naloxon B. Braun; nasal: Nyxoid®
Zusammensetzung	0,4 mg in 1 ml Ampullen; nasal 1,8 mg in einem Sprühstoß
Wirkung	Naloxon verdrängt als Antagonist die Opiate von den Opiat-Rezeptoren und hebt die Wirkungen auf.
Pharmakokinetik	Wirkdauer ca. 2 h (kürzer als die Wirkdauer von Opiaten)
Indikation Notfallsanitäter	Opiatintoxikation mit lebensbedrohlicher Atemdepression
Dosierungen	Gabe i.v., i.m. und s.c. möglich i.v.: 1 ml (0,4 mg) in 10 ml NaCl 0,9% verdünnen, titrierte Gabe nach Wirkung bis Atemdepression aufgehoben (bis 2 mg Gesamtdosis)  i.m. (wenn kein i.v.-Zugang gelegt werden kann): 1 ml (0,4 mg), ggf. nach 5 min wiederholen  nasal: Nyxoid® 1,8 mg Naloxon in einem Sprühstoß, wenn keine Besserung, nach 2-3 Minuten ein neues Nyxoid®-Spray im anderen Nasenloch
Kontraindikation	Risikoabschätzung bei Opiat-Abhängigkeit
Nebenwirkungen	Entzugssyndrom, Aggressivität, nach Abklingen der Naloxonwirkung erneute Opiatintoxikation mit Atemdepression (Patienten immer klinisch einweisen)

## 4.21 Paracetamol

Handelsnamen	Paracetamol 125/-250/-500 Zäpfchen	Perfalgan® 10 mg/ml Infusionslösung
Zusammensetzung	125, 250 oder 500 mg Paracetamol in einem Zäpfchen	1.000 mg Paracetamol in 100 ml Durchstichflaschen
Wirkung	schmerzlindernd und fiebersenkend	
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 1,5-4 h	
Indikationen Notfallsanitäter	Fieber (nach Fieberkrampf), leichte Schmerzen (z. B. Rückenschmerzen)	
Dosierungen	Säuglinge ab 6 mon 125 mg rektal Kleinkind 250 mg rektal Schulkind 500 mg rektal Erwachsene 1.000 mg rektal	Jugendliche und Erwachsene (> 33 kg) 500-1.000 mg als Kurzinfusion über 15 min i.v.
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patienten mit Überempfindlichkeit gegen Paracetamol, gegen Propacetamolhydrochlorid (Vorstufe von Paracetamol) oder gegen einen der sonstigen Bestandteile</li> <li>- Säuglinge &lt; 7 kg</li> <li>- schwere Leberinsuffizienz</li> <li>- schwere Niereninsuffizienz</li> <li>- Schwangerschaft</li> <li>- Blutbildungsstörung</li> </ul>	
Nebenwirkungen	selten: Unwohlsein, Blutdruckabfall, erhöhte Lebertransaminasenspiegel	

## 4.22 Urapidil

Handelsnamen	z. B. Ebrantil® i.v. 25; Urapidil 25 mg i.v. Carino Injektionslösung
Zusammensetzung	25 mg Urapidil in 5 ml
Wirkungen	Alpha-1-Adrenorezeptor-Antagonist - periphere arterielle Vasodilatation - zentrale Wirkung, die eine reflektorische Zunahme des Sympathikotonus verhindert
Pharmakokinetik	Wirkung nach ca. 5 min Halbwertszeit der Verteilungsphase ca. 35 min
Indikationen Notfallsanitäter	<b>hypertensiver Notfall</b> <b>ischämischer Schlaganfall</b>
Dosierung	mit 5 mg i.v. beginnend, Wiederholung frühestens nach 5 min 5-10 mg
Kontraindikationen	- Aortenisthmusstenose - Schwangerschaft und Stillzeit
Nebenwirkungen	bei zu rascher Blutdrucksenkung Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, pektanginöse Beschwerden, Tachykardie Gegenmaßnahme Flachlagerung und Infusion <b>kristalloider Lösungen</b>

## 4.23 Vollelektrolytlösung

Definition	Kristalloide Lösungen sind Elektrolytlösungen, die zum Flüssigkeits- bzw. Volumenersatz eingesetzt werden.
Handelsnamen	Elektrolyt-Infusionslösung E 153, Jonosteril®, Ringer-Acetat, Ringer-Infusionslösung, Ringer-Lösung, Sterofundin®
Zusammensetzung	Die sogenannten Vollelektrolytlösungen oder balancierten Lösungen enthalten Elektrolyte in körperähnlicher Zusammensetzung. Um einer Dilutionsazidose vorzubeugen, werden der Infusionslösung Anionen hinzugefügt, die verstoffwechselt werden.
Wirkung	Flüssigkeits- bzw. Volumenersatz, Volumenwirkung 30-40 min
Pharmakokinetik	nur ca. 20 % verbleiben intravasal (abhängig vom kolloidosmotischen Druck)
Indikation Notfallsanitäter	Flüssigkeits- und Elektrolytersatz bei <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Volumenmangelschock</b></li><li>- Septischer Schock, <b>Verbrennungen</b></li><li>- Hyperglykämie (Erwachsene &gt; 15 mmol/l, Kinder &gt; 10 mmol/l)</li><li>- Medikamententräger</li><li>- Offenhalten von i.v.-Zugängen</li></ul>
Dosierungen	Erwachsene: 500-1.000 ml/h i.v. Kinder: 10-20 ml/kg KG/h i.v.
Kontraindikationen	Hyperhydrationszustände, Hybernatriämie
Nebenwirkung	interstitielle Überwässerung

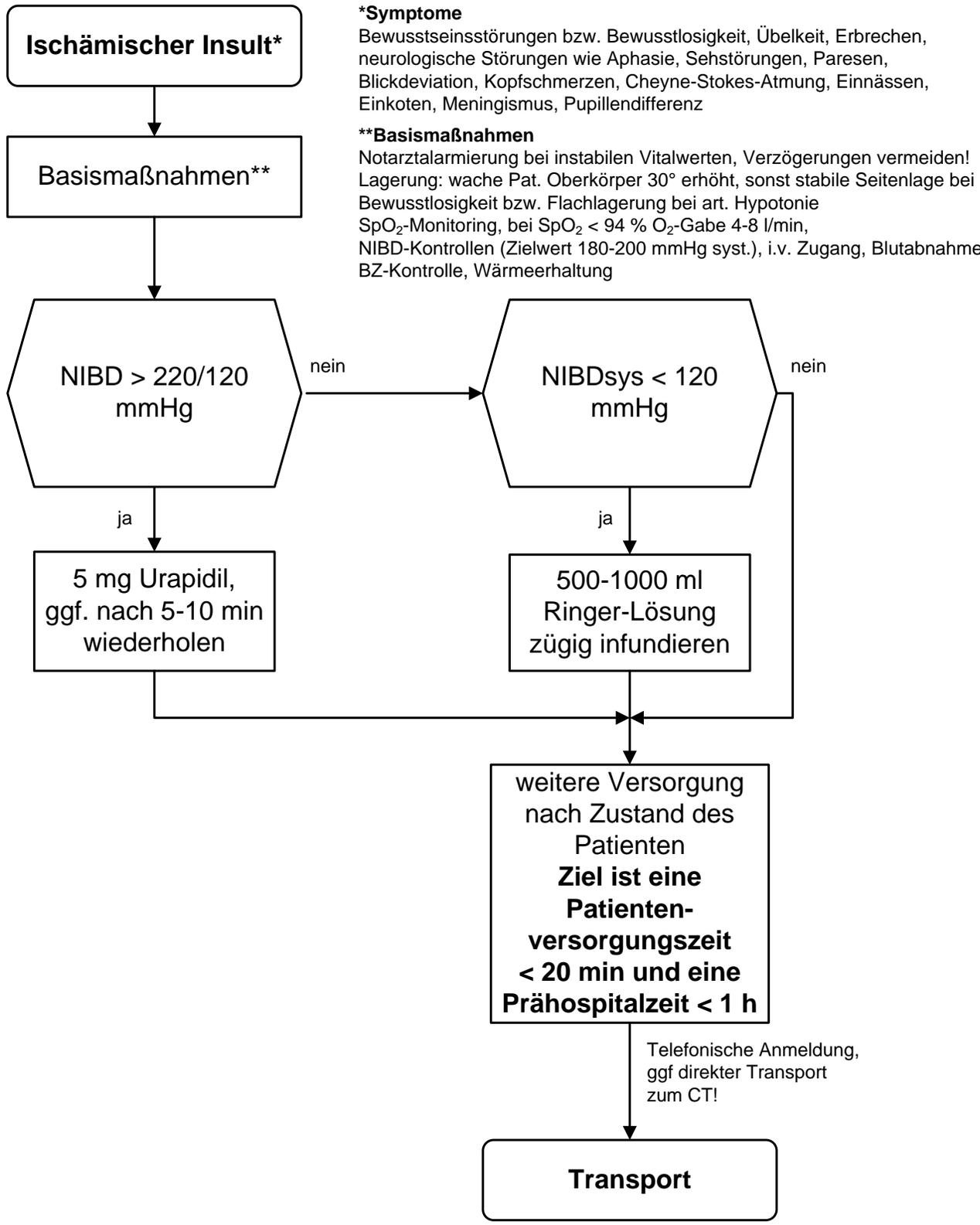
## 5 Maßnahmen bei speziellen Notfällen

### 5.1 Bewusstseinsstörungen

#### 5.1.1 Ischämischer Schlaganfall

Definition	Ein Schlaganfall ist ein akutes fokales neurologisches Defizit aufgrund einer umschriebenen Durchblutungsstörung des Gehirns. Der Schlaganfall ist ein medizinischer Notfall!
Ursachen	
zerebrale Ischämie	(80-85 %) embolisch, thrombotisch oder hämodynamisch
zerebrale Blutung	(15-20 %) intrazerebral, SAB, Gerinnungsstörungen, arterielle Hypertonie
Einteilung	nach dem klinischen Schweregrad
TIA	Bericht über neurologische Ausfälle, die bereits zurückgebildet sind
leichter Insult	fortbestehende Symptomatik mit leicht- bis mittelgradigen Ausfällen
schwerer Insult	Bewusstseinsstörung, schwere Halbseitenlähmung
Diagnostik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basisdiagnostik (SpO<sub>2</sub>, Blutdruck, Puls, EKG, BZ)</li> <li>- Messung der Körpertemperatur (bei kurzen Transportzeiten und fehlenden Infektzeichen kann auf die Messung verzichtet werden)</li> </ul>
Neurologischer Befund	FAST (Face-Arms-Speech-Time): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Symmetrie der Gesichtsmuskulatur (Stirn runzeln, Zähne zeigen, Lächeln)</li> <li>- Motorik der Arme (Arm-Vorhalteversuch) und der Beine (aktives Hochheben)</li> <li>- Sprache („Der Mond scheint hell in Dresden.“)</li> </ul>
Therapie/Maßnahmen	Notarznachforderung (bei stabilen Vitalwerten soll auf die Notarznachforderung verzichtet werden, um einen schnellstmöglichen Transport in die Klinik zu gewährleisten)
Aufrechterhaltung und Stabilisierung der Vitalfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bei kritischer Vigilanzminderung mit Behinderung der Atmung stabile Seitenlage bzw. Offenhalten der Atemwege.</li> <li>- Lagerung 30°-Oberkörperhochlagerung (bei art. Hypotonie Flachlagerung)</li> <li>- bei SpO<sub>2</sub> &lt; 94 % Sauerstoffgabe</li> <li>- bei Temp. &gt; 37,5 °C <b>Paracetamol</b></li> <li>- <b>periphervenöser Zugang</b> auf „nichtparetischer Seite“, Blutabnahme, Blutzuckerbestimmung</li> <li>- bei NIBD syst. &lt; 120 mmHg und Verdacht auf Volumenmangel Infusion von <b>Vollelektrolytlösung</b></li> </ul>
Notfallsanitäter	bei NIBD > 220/120 mmHg 5-10 mg <b>Urapidil</b> (Ebrantil <sup>®</sup> ) Blutdruckkontrolle alle 5-10 min, ggf. wiederholte Gabe von Urapidil Komplikation: paravenöse oder arterielle Lage Maßnahmen: Flexüle entfernen, Druckverband anlegen Komplikation: Luftnot und/oder Herzrhythmusstörung bei akuter Herzinsuffizienz Maßnahmen: Infusion stoppen, Oberkörperhochlagerung 30°, Sauerstoffgabe
Zielklinik	Patienten mit Schlaganfallverdacht sollen nach telefonischer Anmeldung ohne Verzögerung in Krankenhäuser mit zertifizierten Schlaganfallstationen transportiert werden.
notwendige Informationen	Symptombeginn (beobachtet bzw. zuletzt gesund gesehen? Krampfanfall?) Rekanalisierende Therapie bis 6 und in Einzelfällen bis 24 h möglich! Vorerkrankungen, Unfälle, Operationen, Karzinome, Medikamente (insbesondere gerinnungshemmende); kurzfristige Erreichbarkeit von Angehörigen und Hausärzten erfragen und dokumentieren

Algorithmus „Ischämischer Schlaganfall“



## 5.1.2 Hypoglykämie

Definition	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plasmaglukose &lt; 3,3 mmol/l</li> <li>- hypoglykämische Symptome (Bewusstseinsstörung)</li> <li>- Besserung der Klinik nach Glukosegabe</li> </ul>
Ursache	<p>bei Diabetes-mellitus-Patienten: Überdosierung von Insulin und/oder Sulfonylharnstoffen</p> <p>Nichtdiabetespatienten (selten):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypoglykämien ohne Hyperinsulinismus (z. B. Alkoholismus, M. Addison)</li> <li>- Hypoglykämien mit Hyperinsulinismus (z. B. Insulinome)</li> </ul>
Einteilung	<p>Grad I: asymptomatisch</p> <p>Grad II: symptomatisch, Selbsthilfe durch den Patienten</p> <p>Grad III: ausgeprägte Symptomatik, auf Fremdhilfe angewiesen</p> <p>Grad IV: Koma</p>
Symptome	<p>initial Heißhunger, Übelkeit, Erbrechen (parasympathikoton) oder innere Unruhe, starkes Schwitzen, Tachykardie, Tremor, Mydriasis (sympathikoton)</p> <p>zerebrale Symptome: Verwirrtheit, Kopfschmerzen, Schwindel, Aphasie, Hemiplegie, Somnolenz bis hypoglykämisches Koma</p>
Diagnostik	<p>Anamnese</p> <p>Blutzuckerbestimmung</p> <p>Basismonitoring (SpO<sub>2</sub>, Blutdruck, Puls und EKG)</p> <p>Ganzkörperstatus</p>
Therapie/Maßnahmen	<p>Notarztnachforderung</p> <p>Sicherung/Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen</p> <p>bei SpO<sub>2</sub> &lt; 94 % Sauerstoffgabe</p> <p>Hypoglykämie mit erhaltenen Schutzreflexen: orale Glukosegabe</p>
Notfallsanitäter	<p>Hypoglykämie bei Bewusstseinsstörung mit eingeschränkten Schutzreflexen: periphervenöser Zugang und Infusion einer <b>Vollelektrolytlösung</b></p>
Dosierung	<p>Glukosegabe 1 ml/kg KG <b>20%ige Glukose</b> bis max. 50 ml i.v. 20 ml <b>Vollelektrolytlösung</b> nachinjizieren</p>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nichterwachen: Blutzuckerkontrolle nach ca. 5 min, andere Ursachen in Erwägung ziehen (z. B. Intoxikation, Apoplex)</li> <li>- Wiedereintrüben: Blutzuckerkontrolle nach ca. 5 min, evtl. Glukosegabe wiederholen oder Glukose oral geben (bei wachem Patienten)</li> </ul>

## 5.1.3 Krampfanfall/Status epilepticus

Definitionen	
epileptischer (Krampf-)Anfall	plötzliches Auftreten von anfallsartigen Spontanentladungen einzelner Nervenzellen, Nervenzellgruppen oder des gesamten Großhirns
Status epilepticus	prolongierter epileptischer Anfall bzw. durch rezidivierende, d.h. mindestens zwei epileptische Anfälle ohne zwischenzeitliche Wiedererlangung des vorbestehenden neurologischen Befundes in einem umschriebenen Zeitraum. Der Status epilepticus ist ein lebensbedrohlicher Notfall und eine Notarztindikation!
Ursache	symptomatisch (z. B. Intoxikation/Entzug, Entzündung, metabolisch, traumatisch, vaskulär, Tumore) idiopathisch („Epilepsie“, familiäre Disposition bzw. genetische Ursachen)
Einteilung	generalisiert (20 %), die gesamte Hirnrinde betreffend fokal (80 %), auf eine Hirnregion beschränkt, im Rettungsdienst sehr selten Grand mal: generalisiert, tonisch-klonisch Petit mal: v. a. bei Kindern, Absenzen, evtl. mit Myoklonien und oralen Autismen
Symptome	Anfallsanamnese, ggf. Fremdanamnese (Anfälle, Medikamente, Erkrankungen, Traumata?) generalisiert, tonisch-klonisch, (möglichst detaillierte Beobachtung bzw. Beschreibung des Anfalls) Dauer? Vorboten und Auslöser, Amnesie, Bewusstlosigkeit? Wie wieder erwacht, Amnesie, Müdigkeit?
Diagnostik	Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG), BZ, Fiebermessung Verletzungen, Zungenbiss, Urin-/Kotabgang?
Therapie/Maßnahmen	Schutz des Patienten vor Verletzungen (kein Beißkeil!) Notarzneinachforderung Bei krampfenden Patienten auch an einen Kreislaufstillstand denken und klären, ob der Patient normal atmet, EKG-Veränderungen beobachten, ggf. mit der <b>Reanimation</b> beginnen. Aufrechterhalten der Vitalfunktionen Oxygenierung mit O <sub>2</sub> -Maske und Reservoir $\geq 10$ l/min postiktal: Aufrechterhalten und Stabilisierung der Vitalfunktionen neurologische Untersuchung: GCS, FAST (Lähmungen: sog. Todd'sche Parese oder <b>ischämischer Schlaganfall</b> ) Anamnese (s. o.)
Notfallsanitäter	bei Erwachsenen mit Krampfanfall > 5 min (Status epilepticus): Benzodiazepin - i.v. (2 mg <b>Tavor</b> <sup>®</sup> , 0,1 mg/kg KG <b>Midazolam</b> oder 10 mg <b>Diazepam</b> ) - bukkal (2,5 mg <b>Tavor expidet</b> <sup>®</sup> ) - intranasal <b>Midazolam</b> 0,2 mg/kg KG mit MAD (Höchstmenge 2 ml=10 mg) bei kindlichem Fieberkrampf und Anfallsdauer > 2 min: 5 mg <b>Diazepam Desitin</b> <sup>®</sup> Rectiole (bei > 15 kg KG 10 mg <b>Diazepam</b> ) oder <b>Buccolam</b> Dosierung altersabhängig bei Fieber <b>Paracetmol</b>
Komplikationen	Benzodiazepin: Sedierung und Atemstörung Maßnahmen bei Atemstörung: Freihalten der Atemwege und ggf. Maskenbeatmung, bei SpO <sub>2</sub> < 94 % Sauerstoffgabe

## 5.2 Atemstörungen

### 5.2.1 Bronchiale Obstruktion

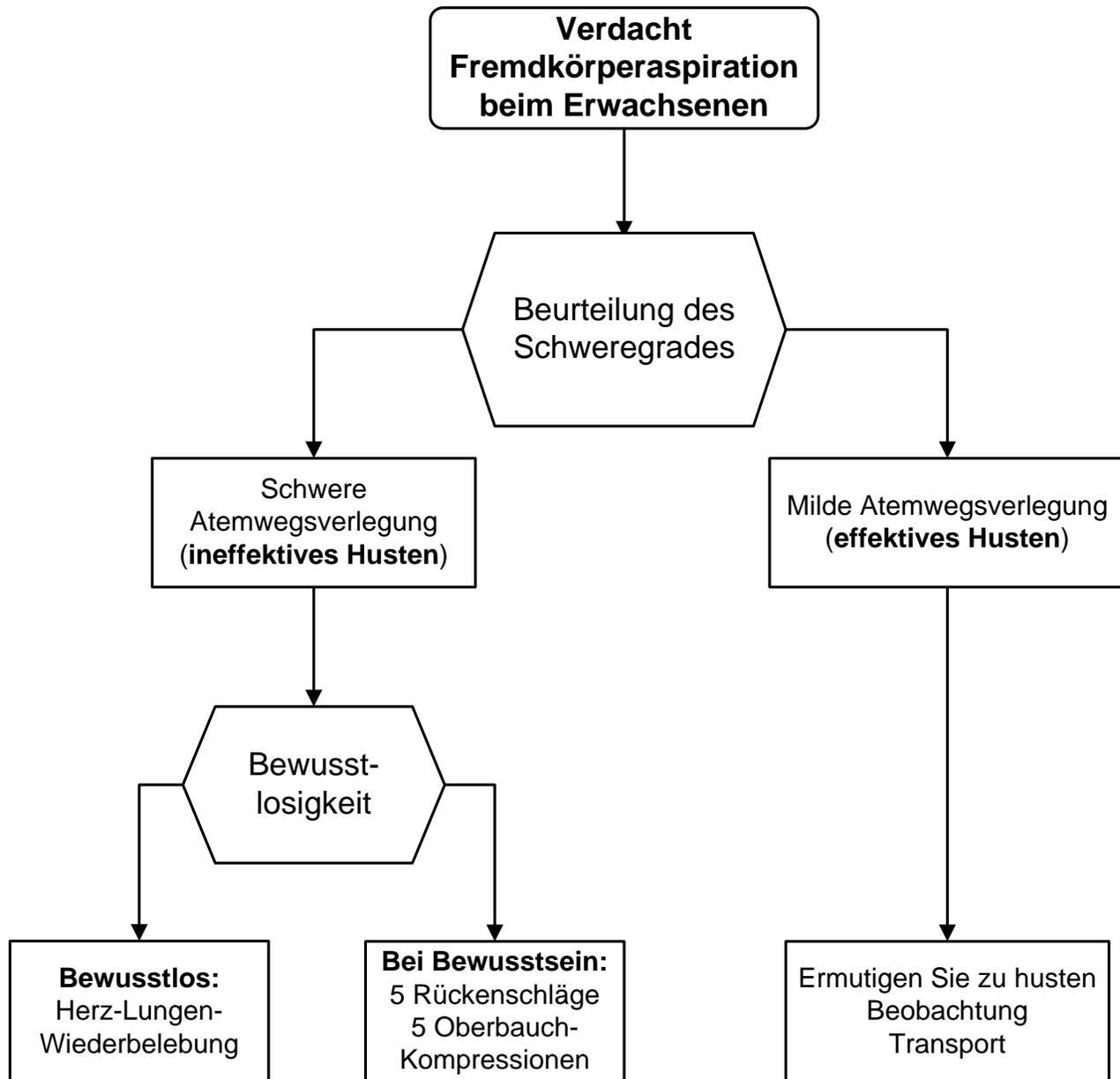
Definition	Verengung der Luftwege innerhalb der Bronchien mit Erhöhung des Atemwegswiderstandes, Verlängerung der Ausatmung und Luftnot	
	<b>Asthma bronchiale</b>	<b>akute Exazerbation der COPD</b>
Definition	akute Atemwegsobstruktion, beruhend auf einer bronchialen Überempfindlichkeit und einer chronischen bronchialen Entzündung	akute Verschlechterung der COPD-Symptomatik mit Zunahme von Dyspnoe und Husten und Zunahme der Sputummenge
Ursachen	genetische Prädisposition Lebensstil, psychischer Einfluss Umweltfaktoren (allergisch!)	meist Rauchen/Nikotinabusus Trigger: Infektionen/Herzinsuffizienz oft begleitend KHK!
Symptome	milde Form: Sprechen noch möglich akutes schweres Asthma <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprechvermögen</li> <li>- Atemfrequenz <math>\geq 25</math> /min</li> <li>- Herzfrequenz <math>\geq 100</math> /min</li> </ul> Lebensbedrohliches Asthma <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zyanose</li> <li>- Bewusstseinstörung</li> <li>- Bradykardie</li> </ul>	Hauptkriterien: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zunahme der Dyspnoe</li> <li>- Zunahme der Sputummenge</li> <li>- Zunahme der Sputumpurulenz</li> </ul> Nebenkriterien: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atemwegsinfektion &lt; 5 Tage</li> <li>- Fieber</li> <li>- Husten</li> <li>- Kurzatmigkeit</li> <li>- erhöhte Atem- und Herzfrequenz</li> </ul>
Einteilung	Pathophysiologie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sofortreaktion</li> <li>- Spätreaktion</li> </ul>	Typ-1: alle 3 Hauptkriterien Typ-2: 2-3 Symptome Typ-3: mind. 1 Haupt- u. 1 Nebenkr.
Diagnostik	verlängertes Expirium, expiratorisches Giemen und Brummen, trockene RGs  Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG), Anamnese	verlängertes Expirium, expiratorisches Giemen und Brummen, trockene RGs  Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG) Anamnese
Therapie/Maßnahmen	Notarznei Allergenstopp Oberkörperhochlagerung Aufrechterhalten der Vitalfunktionen, bei SpO <sub>2</sub> < 94 % Sauerstoffgabe	Notarznei  Oberkörperhochlagerung Aufrechterhalten der Vitalfunktionen, bei SpO <sub>2</sub> < 90 % Sauerstoffgabe
Notfallsanitäter	<b>Inhalative <math>\beta</math>-2-Sympathomimetika</b> (z. B. 1,5 mg Salbutamol) und ggf. <b>Ipratropiumbromid</b> (z. B. Atrovent® 0,5 mg) mit Inhalationsmaske vernebeln Kontraindikationen: <b>Angina pectoris, kardiales Lungenödem</b> und Tachykardie (HF $\geq 200$ minus Alter)  <b>Kortikoide</b> (z. B. 50-100 mg <b>Prednisolut®</b> i.v.) bei lebensbedrohlicher <b>Atemwegsobstruktion</b>	
Komplikationen	bei therapieresistenter Hypoxie nichtinvasive <b>CPAP-Beatmung</b> Tachykardie, Blutdruckerhöhung oder -abfall, Angina pectoris und <b>kardialem Lungenödem</b> Maßnahmen: Wirkverlust abwarten  verringerter Atemantrieb durch Sauerstoffzufuhr: Inhalation beenden, ggf. Maskenbeatmung	

## 5.2.2 Fremdkörperaspiration

Definition	transglottisches Eindringen von Fremdmaterial in das Tracheobronchialsystem
Vorkommen	Kinder > Erwachsene Kinder: v. a. während des 2. Lebensjahres Erwachsene: v. a. während der 6. Lebensdekade
Ursachen	verminderte oder fehlende Schutzreflexe Schluckstörungen (z. B. Apoplex) Kehlkopf- oder Oesophagusstörungen (z. B. Tracheostoma-Patienten)
Einteilung / Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- komplette oder teilweise Atemwegsverlegung</li><li>- Bolustod</li><li>- Aspirationspneumonie</li><li>- akutes Lungenversagen</li></ul>
Symptome	Leitsymptom: plötzlicher Reizhusten und akute Luftnot <ul style="list-style-type: none"><li>- Erstickungsangst</li><li>- Zyanose (Warnsignal!)</li><li>- Stridor</li><li>- Bronchospasmus</li><li>- Herz-/Kreislauf- und/oder Bewusstseinsstörung</li></ul>
Diagnostik	Anamnese körperliche Untersuchung Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG)
Therapie/Maßnahmen	Notarznachforderung  Patient kreislaufstabil und bei Bewusstsein <ul style="list-style-type: none"><li>- Oberkörperhochlagerung 30°</li><li>- Sauerstoffgabe (≥ 10 l/min) über Maske mit Reservoir</li><li>- Diagnostik (s. o.)</li><li>- zum Husten auffordern</li><li>- beobachten, bis Notarzt eintrifft</li></ul> Patient mit ineffektivem Husten <ul style="list-style-type: none"><li>- bei Anhalt auf Aspiration Inspektion der Mundhöhle und Versuch, Fremdkörper mit dem Laryngoskop und der Magillzange unter Sicht zu entfernen</li><li>- 5 Schläge auf den Rücken (hustensynchron)</li><li>- bei Erfolglosigkeit: 5 Oberbauchkompressionen (sogenannter Heimlich-Griff) (Säuglinge: 5 Thoraxkompressionen)</li></ul> Patient ohne Lebenszeichen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Atemwege freimachen, wenn möglich Fremdkörper unter Sicht entfernen</li><li>- Herz-Lungen-Wiederbelebung (mit 5 Beatmungen beginnen)</li></ul>



Algorithmus „Fremdkörperaspiration“



## 5.2.3 Rauchgasintoxikation

Definition	Vergiftung durch Einatmen bei Verbrennung und Hitzezerersetzung entstandener Stoffe.
Vorkommen	Bei Bränden sterben die meisten Menschen an der Rauchgasintoxikation.
Ursachen	Kohlenmonoxid: Zellhypoxie durch Blockade des Sauerstofftransportes Symptome ab 3-10 %, Lähmungen ab 20 %, Kreislaufkollaps ab 30 % Kohlendioxid: ab Konzentration > 10 % Atemstillstand Reizgase: Säureverätzung der Atemwege, toxisches Lungenödem mit 2 bis 36-stündiger Latenzzeit Zyanide: Zellhypoxie durch Entkoppelung der Atmungskette auf zellulärer Ebene Schwefeldioxid: Entkopplung der Atemkette und Reizgaswirkung
Symptome	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rußablagerung in den oberen Atemwegen</li><li>- Luftnot, Stridor, Hustenreiz, Zyanose, Erstickungsangst</li><li>- Lungenödem, Rasselgeräusche</li><li>- Bewusstseins- und/oder Kreislaufstörung</li></ul>
Diagnostik	Anamnese, Exposition ermitteln (semiquantitative Untersuchung des Brandrauches durch die Feuerwehr) körperliche Untersuchung Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG) SpCO Messung
Therapie/Maßnahmen	Notarzneinachforderung (Krankenhauseinweisung aller exponierten Personen) Bei SpO <sub>2</sub> < 94 %, SpCO > 5 % und/oder Symptomen Sauerstoffgabe (≥ 10 l/min) über Maske mit Reservoir Bei vitaler Gefährdung <b>nichtinvasive CPAP-Beatmung</b> , kontrollierte Beatmung und Druckkammer-Therapie erwägen.

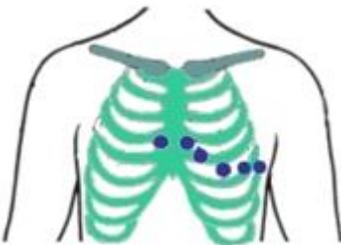
## 5.2.4 Pseudokrupp

Definition	Entzündungsreaktion mit starker Schleimhautschwellung v.a. unterhalb der Stimmritze (subglottische Laryngotracheitis), erhöhtem Atemwegswiderstand und vermehrter Atemarbeit.
Vorkommen	im Alter von 6 Monaten bis 3 Jahre, starke Rezidivneigung bis zum Grundschulalter
Ursache	viraler Infekt der Stimmbänder, subglottische Kehlkopfenge, Trachea, Hauptbronchien
Symptome	<ul style="list-style-type: none"><li>- anfallsweise Luftnot mit Zyanose, Bellhusten und ziehendem inspiratorischen Stridor</li><li>- Heiserkeit</li><li>- erhöhte Temperatur bis leichtes Fieber</li><li>- subakuter Verlauf mit Verschlechterung in den Abendstunden bzw. nachts</li></ul>
Diagnostik	Anamnese körperliche Untersuchung Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG zur Herzfrequenzüberwachung) Temperaturmessung
Differentialdiagnosen	Epiglottitis acuta, eitrige Tracheitis, Diphtherie, Fremdkörper
Epiglottitis acuta	<ul style="list-style-type: none"><li>- hohes Fieber</li><li>- Halsschmerzen, Speichelfluss, Schlucken schwierig</li><li>- Stimme kloßig, evtl. fehlend</li><li>- schlechter Allgemeinzustand, „schwer krankes Kind“</li></ul>
Therapie/Maßnahmen	Notarztnachforderung Beruhigung durch die Eltern (auf dem Arm der Eltern lassen) kalte Frischluft, bei SpO <sub>2</sub> < 94 % Sauerstoffgabe (6-10 l/min) über Maske
Notfallsanitäter	bei Luftnot und inspiratorischem Stridor: <b>Kortikoide</b> (z. B. 1 Supp. <b>Klismacort</b> <sup>®</sup> ) bei SpO <sub>2</sub> < 94 % 2 mg <b>Epinephrin</b> mit 6-8 l/min O <sub>2</sub> vernebeln (Herzfrequenzkontrolle mit EKG)
Komplikationen:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Angst und Zunahme der Luftnot</li><li>- Herzfrequenzsteigerung auf &gt; 160/min</li></ul> Bei Komplikationen die Verneblung beenden.

## 5.3 Herz-Kreislaufstörungen

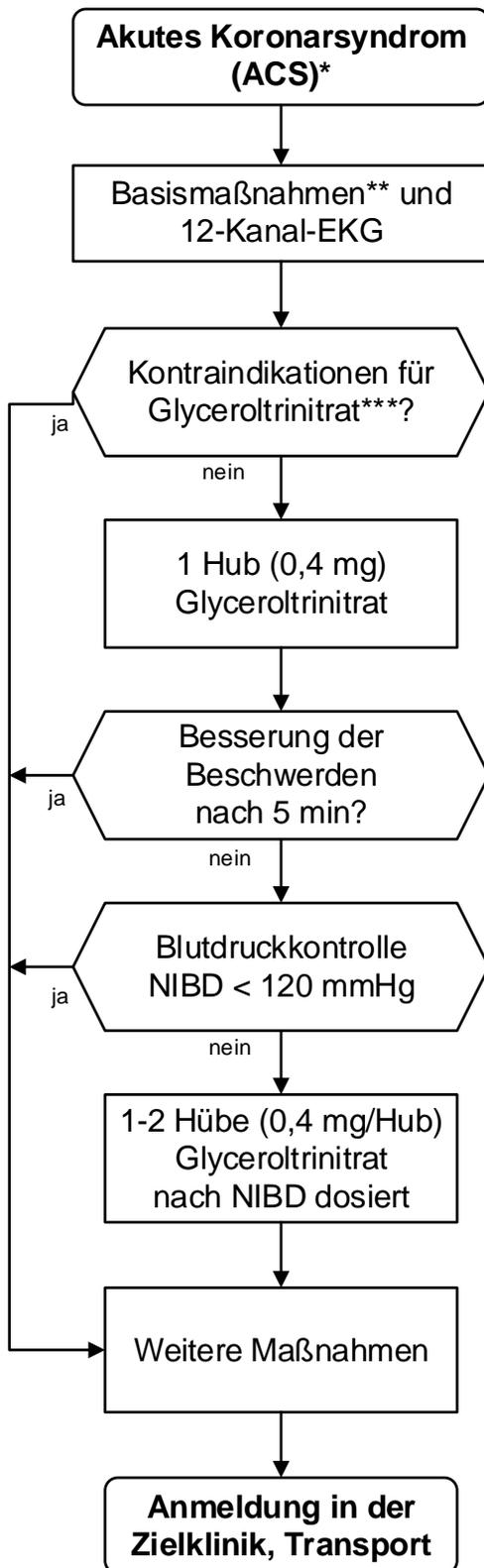
### 5.3.1 Akutes Koronarsyndrom

Definition	Unter dem Begriff „Akutes Koronarsyndrom“ werden die Phasen der koronaren Herzerkrankung zusammengefasst, die unmittelbar lebensbedrohend sind (instabile Angina, akuter Myokardinfarkt und plötzlicher Herztod).
Vorkommen	Kardiovaskuläre Erkrankungen sind die häufigste Todesursache in der Bundesrepublik Deutschland.
Ursache	Durchblutungsstörung der Herzkranzarterien durch Atherosklerose
Einteilung / Komplikationen	- ACS ohne persistierende ST-Hebung (NSTEMI) - ACS mit persistierender ST-Hebung (STEMI)
Symptome	Leitsymptom: akuter Brustschmerz, häufig Ausstrahlung in Nacken, Hals, Kiefer, Arme, Oberbauch  weitere: Luftnot, Schweißausbruch, Übelkeit, Todesangst  Atypische oder maskierte Beschwerden sind bei Älteren, Frauen und Diabetikern häufig.
Diagnostik	Anamnese  körperliche Untersuchung  Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD an beiden Armen, Puls, EKG)  12-Kanal-EKG (ST-Hebungen, ST-Senkungen, T-Negativierungen)  Bei Schenkelblockbildern und Schrittmacherträgern ist die Erregungsrückbildung nur eingeschränkt verwertbar.  Ein normales EKG schließt ein akutes Koronarsyndrom nicht aus!
12-Kanal-EKG innerhalb von 10 min	Brustwandableitungen V1: 4. ICR parasternal rechts V2: 4. ICR parasternal links V3: zwischen V2 und V4 V4: 5. ICR in der Medioklavikularlinie V5: gleiche Höhe wie V4 in der vorderen Axillarlinie V6: gleiche Höhe wie V4 in der mittleren Axillarlinie  Extremitätenableitungen R / L: Schulter rechts/links (stammfern!) N / F: Beckenkamm rechts/links



Therapie/Maßnahmen	Notarztanforderung Lagerung mit 30° erhöhtem Oberkörper bei SpO <sub>2</sub> < 90 % Sauerstoffgabe 12-Kanal-EKG in die Klinik übertragen
Notfallsanitäter	peripherenöser Zugang, evtl. Blutabnahme, Infusion zum Offenhalten (< 100 ml/h) <b>Glyceroltrinitrat</b> (z. B. 1-2 Hübe <b>Nitrospray</b> ), ggf. nach 5 min wiederholen
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitate</li><li>- vorherige Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern (s. u.)</li><li>- Aortenstenose</li><li>- inferiorer ST-Strecken-Hebungsinfarkt (ST-Strecken-Hebungen in II, III und aVF)</li><li>- arterielle Hypotonie (NIBD syst. &lt; 120 mmHg)</li><li>- AV-Blockierung</li><li>- akutes Kreislaufversagen</li><li>- akutes neurologisches Defizit</li></ul>
Komplikationen	Blutdruckabfall, Herzrhythmusstörungen, Kopfschmerzen Maßnahmen bei Blutdruckabfall: Schocklagerung, Infusion
weitere Maßnahmen	Antikoagulation: 5.000 I.E. <b>Heparin</b> i.v. Thrombozytenaggregationshemmung: 250 mg <b>Acetylsalicylsäure</b> i.v. bei Brustschmerzen <b>NRS</b> ≥ 6: <b>Morphin</b> (z. B. 5 mg Morphin titriert bis 10 mg Gesamtdosis) bei vagaler Reaktion <b>Atropin</b> 0,5 mg i.v., ggf. wiederholt bei Übelkeit/Erbrechen: <b>Dimenhydrinat</b> i.v. (z. B. 1 Amp. Vomex A)

Algorithmus „Akutes Koronarsyndrom“



**\*Symptome**

retrosternaler Schmerz (ausstrahlend) ohne Trauma, Angst, Engegefühl, Dyspnoe, Übelkeit, Kaltschweißigkeit, Blässe evtl. Zyanose, Anzeichen eines Lungenödems, gestaute Halsvenen  
Risikofaktoren, koronare Herzkrankheit in der Anamnese

**\*\*Basismaßnahmen**

Notarzttalarmierung, absolute Immobilisation und Beruhigung!  
SpO<sub>2</sub>-Monitoring, O<sub>2</sub>-Gabe 4-8 l/min bis SpO<sub>2</sub> > 90 %, NIBD-Messung an beiden Armen, i.v. Zugang, Labor-Blutabnahme, Vollelektrolytsg. langsam inf. Wärmeerhalt, Lagerung Oberkörper 30° erhöht, wenn NIBD > 100 mmHg

**\*\*\*Kontraindikationen für Glyceroltrinitrat**

- Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitrate
- vorherige Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern
- Aortenstenose
- inferiorer ST-Strecken-Hebungsinfarkt (ST-Strecken-Hebungen in II, III und aVF)
- NIBD<sub>sys</sub> < 120 mmHg
- AV-Blockierung
- akutes Kreislaufversagen
- akutes neurologisches Defizit

**weitere Maßnahmen entsprechend den aktuellen Empfehlungen:**

- NIBD-Messung alle 5 min, ggf. Glyceroltrinitrat
- bei Schmerzen Morphin 2-3 mg i.v., wiederholt bis 10 mg Gesamtdosis
- bei vagaler Reaktion Atropin 0,5 mg i.v., ggf. wiederholt
- bei Übelkeit/Erbrechen Dimenhydrinat
- Thrombozytenaggregationshemmung: Acetylsalicylsäure (250 mg i.v.)
- Antikoagulation: Heparin 5000 IE

## 5.3.2 Hypertensiver Notfall und hypertensive Krise

Definitionen	
- hypertensiver Notfall	Erhöhung des systolischen Blutdrucks > 180 mmHg und/oder des diastolischen Blutdrucks > 110 mmHg <b>und</b>  Zeichen der Endorganschäden (Hochdruckenzephalopathie, intrakranielle Blutungen, retinale Blutungen, Papillenödem, akute Linksherzinsuffizienz, Lungenödem, instabile Angina pectoris, Herzinfarkt, Aortendissektion, akute Niereninsuffizienz)
- hypertensive Krise	Blutdruckerhöhung <b>ohne</b> Zeichen eines Endorganschadens
Vorkommen	1 % aller Hypertoniker, 3 % aller Notfälle
Häufigkeit	24 % hypertensiver Notfall 76 % hypertensive Krise  Männer sind doppelt so oft betroffen wie Frauen.
Ursachen	ungenügende antihypertensive Therapie unregelmäßige Medikamenteneinnahme selten: Hormonstörungen (z. B. Schilddrüsen-, Nebennierenhormone), Präeklampsie, Systemerkrankungen (z. B. Lupus erythematodes, Sklerodermie) Auslöser: psychische Belastungen, Schmerz
Endorganstörungen	Herz: <b>akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem</b> , Herzrhythmusstörungen Gehirn: <b>Apoplex</b> , Meningismus, hypertensive Enzephalopathie Aorta: akutes Aortensyndrom (Aortenruptur) Auge: Retinablutung, Zentralarterienverschluss, Papillenödem Niere: akutes Nierenversagen Plazenta: Präeklampsie
Symptome	je nach Organmanifestationen  - zerebral ( <b>Apoplex</b> ): Schwindel, Übelkeit, Sehstörungen, Kopfschmerzen, Verwirrtheit - kardial: <b>akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem</b> - vaskulär: akute Aortendissektion, akutes Nierenversagen, Sehstörungen - bei Schwangeren: Präeklampsie, Eklampsie
Diagnostik	- Anamnese - körperliche Untersuchung (neurologische Untersuchung) - Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG) - Bei Verdacht auf hypertensiven Notfall soll die manuelle Blutdruckkontrolle an beiden Armen erfolgen!
Therapie/Maßnahmen	- Notarznei nachforderung - Lagerung mit 30° erhöhtem Oberkörper - bei SpO <sub>2</sub> < 94 % Sauerstoffgabe - Patient beruhigen und Blutdruckmessung im 5-Minuten-Intervall wiederholen
Notfallsanitäter	<b>periphervenöser Zugang</b> , Blutabnahme, Infusion <b>Vollelektrolytlösung</b> zum Offenhalten (< 100 ml/h)  bei anhaltendem NIBD > 220/120 mmHg und Endorganschäden <b>Urapidil</b> i.v. (5 mg beginnend, Wiederholung nach 5 min möglich), max. Blutdrucksenkung bis 20 % des systolischen Ausgangswertes

5.3.2.1	Kardiales Lungenödem
Definition	Austreten von Flüssigkeit in das Lungengewebe durch Linksherzinsuffizienz (Luftnot, Prä-Lungenödem und Lungenödem)
Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- chronische arterielle Hypertonie mit akuter Dekompensation</li> <li>- akuter Herzinfarkt (s. Algorithmus <b>akutes Koronarsyndrom</b>)</li> <li>- seltener: akute dekompensierte Herzklappenfehler, Kardiomyopathie, Myokarditis, Pleura- oder Perikardergüsse</li> </ul>
Symptome	Luftnot, evtl. Herzschmerzen (s. Algorithmus <b>akutes Koronarsyndrom</b> )
Komplikation	<b>kardiogener Schock</b>
Diagnostik	<p>Anamnese</p> <p>körperliche Untersuchung (z. B. Bewusstseinsstörung, „ziehende“ Einatmung, gestaute Halsvenen, verzögerte kapillare Füllungszeit, Zyanose)</p> <p>Basismonitoring (SpO<sub>2</sub>, NIBD, Puls, EKG)</p> <p>Lungen-Auskultation (im Prä-Lungenödem evtl. Giemen und Brummen, im Lungenödem feuchte Rasselgeräusche)</p>
Therapie/Maßnahmen	<p>Notarzneinachforderung</p> <p>Lagerung mit 30° erhöhtem Oberkörper</p> <p>bei SpO<sub>2</sub> &lt; 94 % Sauerstoffgabe</p> <p>beruhigen</p> <p><b>periphervenöser Zugang</b>, evtl. Blutabnahme, Infusion zum Offenhalten</p>
Notfallsanitäter	<p>wenn syst. Blutdruck ≥ 120 mmHg; manuelle Kontrolle an beiden Armen</p> <p>danach <b>Glyceroltrinitrat</b> (z. B. 1-2 Hübe <b>Nitrospray</b>), ggf. nach 5 Minuten wiederholen; Blutdrucksenkung um max. 20 % des Ausgangsblutdrucks</p> <p>Kontraindikationen: Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitrate, vorherige Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern, arterielle Hypotonie, AV-Blockierung, inferiorer Infarkt (ST-Streckenerhöhung in II, III und avF), akutes neurologisches Defizit</p> <p>Komplikationen: Blutdruckabfall, Herzrhythmusstörungen, Kopfschmerzen</p> <p>Maßnahmen bei Blutdruckabfall: Schocklagerung, Infusion</p> <p>20 mg <b>Furosemid</b></p> <p><b>nichtinvasives CPAP</b></p>

## 5.3.3 Schock

Definition	hämodynamisch bedingte Gewebshypoxie (Sauerstoffbedarf in den peripheren Geweben ist höher als das Sauerstoffangebot)
Ursachen	z. B. Blutungsschock, kardiogener Schock, anaphylaktischer Schock
Einteilung / Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"><li>- hypovolämischer Schock (Blutverlust, Wasserverlust, Plasmaverlust)</li><li>- kardiogener Schock (Herzmuskelschwäche und/oder Herzrhythmusstörung)</li><li>- vasodilatatorischer Schock (anaphylaktisch, septisch-toxisch, neurogen)</li><li>- obstruktiver Schock (z. B. Spannungspneumothorax, Herzbeutel tamponade, Lungenarterienembolie, höhergradige Aortenklappenstenosen)</li></ul> Spätfolge: Multiorgan-Dysfunktions-Syndrom mit sehr hoher Letalität (3-Organversagen > 60%)
Symptome	<ul style="list-style-type: none"><li>- Agitiertheit bis Bewusstseinsstörung</li><li>- Hypotonie und Tachykardie (kann in Frühphase fehlen)</li><li>- blasse, feuchte Haut (Spätphase)</li></ul>
Diagnostik	Anamnese körperliche Untersuchung (Hauttemperatur, Hautfarbe, Füllung der Halsvenen, Nagelbettfarbe/-perfusion, Rekapillarisierungszeit) Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG)
Therapie/Maßnahmen	Notarzneinachforderung frühzeitige Schocktherapie zur Prophylaxe von Spätfolgen („Goldene erste Stunde“) <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufrechterhaltung und Stabilisierung der Vitalfunktionen (ggf. Blutstillung)</li><li>- Lagerung: „Flachlagerung“ bei Volumenmangel</li><li>- bei SpO<sub>2</sub> &lt; 94 % Sauerstoffgabe</li></ul>
Notfallsanitäter	<ul style="list-style-type: none"><li>- 1-2 großlumige <b>periphervenöse Zugänge</b>, Blutabnahme</li><li>- bei Volumenmangelschock: 500-1.000 ml <b>Vollelektrolytlösung</b> (Kinder: 10-20 ml/kg KG)</li></ul> Komplikationen paravenöse oder arterielle Lage Maßnahmen: Flexüle entfernen, Druckverband anlegen Luftnot und/oder Herzrhythmusstörung bei akuter Herzinsuffizienz Maßnahmen: Infusion stoppen, Oberkörperhochlagerung 30°, Sauerstoffgabe

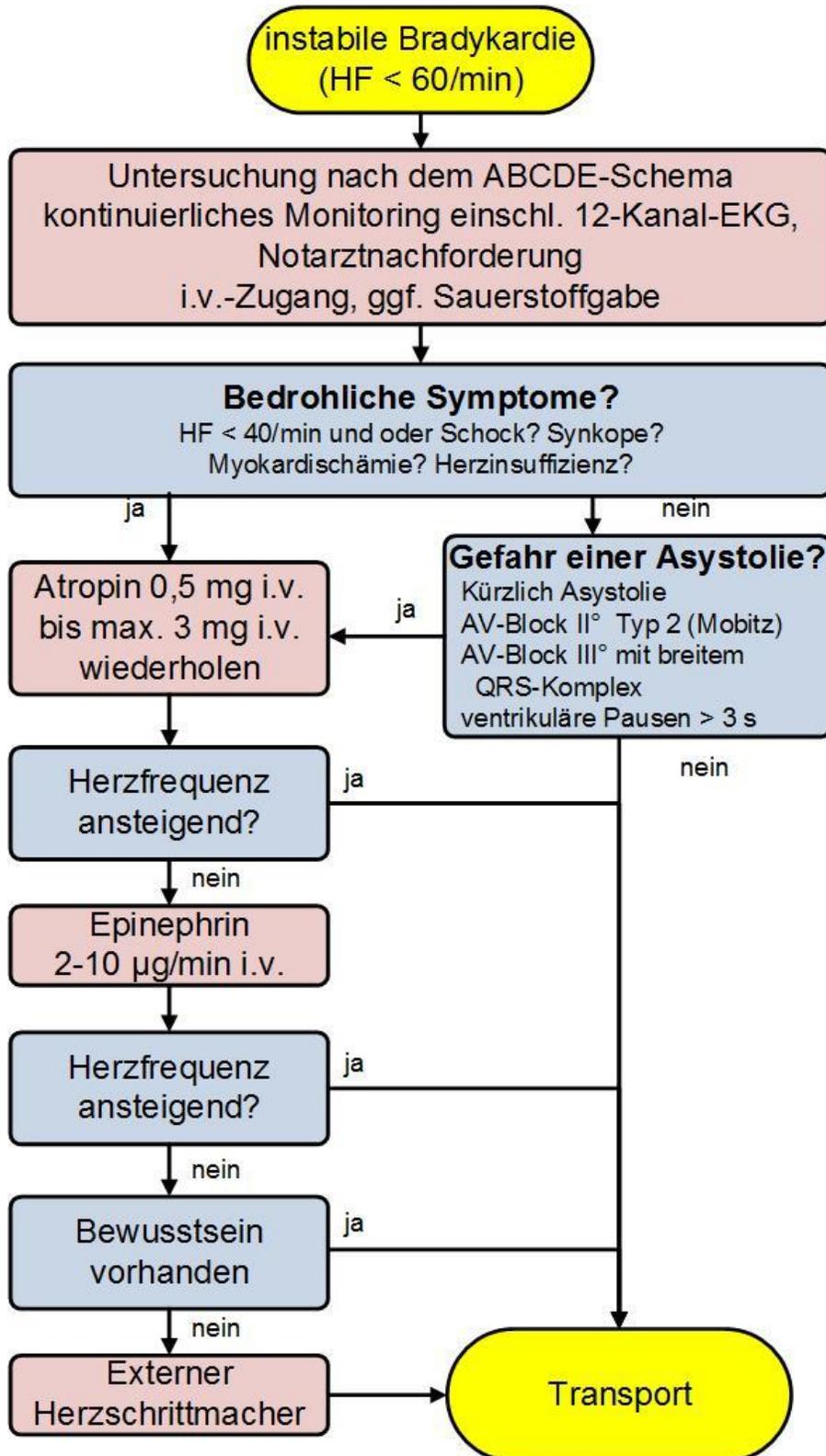
## 5.3.3.1 Anaphylaxie

Definition	durch schwere Überempfindlichkeitsreaktion ausgelöster lebensbedrohlicher Schockzustand
Ursachen	Insektengifte, Medikamente, Nahrungsmittel, Inhalations- oder Kontaktallergene, physikalische Faktoren, idiopathisch (ohne erkennbare Ursache)
Einteilung	<ul style="list-style-type: none"><li>- nichtimmunologisch (IgE-unabhängig): z. B. ACE-Hemmer</li><li>- immunologisch (IgE-abhängig): z. B. Nahrungsmittel</li></ul>
Symptome	Prodromalstadium: Parästhesien der Hand-/Fußflächen, metallischer Geschmack, plötzlicher Schweißausbruch, Orientierungslosigkeit
Grad I	<ul style="list-style-type: none"><li>- Haut- und Schleimhaut: Juckreiz, Hautschwellung und -rötung</li></ul>
Grad II	<ul style="list-style-type: none"><li>- Haut- und Schleimhaut: Juckreiz, Hautschwellung und -rötung</li><li>- Abdomen: Übelkeit, krampfartige Bauchschmerzen, Erbrechen</li><li>- Respirationstrakt: Rhinorrhö, Heiserkeit, Dyspnoe</li><li>- Herz-Kreislauf: Hypotonie, Tachykardie, Arrhythmien</li></ul>
Grad III	<ul style="list-style-type: none"><li>- Haut- und Schleimhaut: Juckreiz, Hautschwellung und -rötung</li><li>- Abdomen: Erbrechen, Stuhlabgang</li><li>- Respirationstrakt: Larynxödem, Bronchospasmus, Zyanose</li><li>- Herz-Kreislauf: Schock</li></ul>
Grad IV	<ul style="list-style-type: none"><li>- Atem- und Kreislaufstillstand</li></ul>
Klassifizierung	erfolgt nach den schwersten Symptomen (kein Symptom ist obligatorisch)
Therapie/Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Notarztanforderung</li><li>- gezielte Fragen nach Allergien, Vorerkrankungen und Medikamentenunverträglichkeiten</li><li>- Unterbrechung weiterer Allergen-Exposition</li><li>- körperliche Untersuchung (Inspektion der Haut, Auskultation, Nagelbettprobe)</li><li>- Basismonitoring (SpO<sub>2</sub>, NIBD, Puls, EKG)</li><li>- Lagerung<ul style="list-style-type: none"><li>• Flachlagerung bei Volumenmangel</li><li>• Oberkörperhochlagerung bei Atemnot</li></ul></li><li>- Sauerstoffgabe bei SpO<sub>2</sub> &lt; 94 %</li></ul>

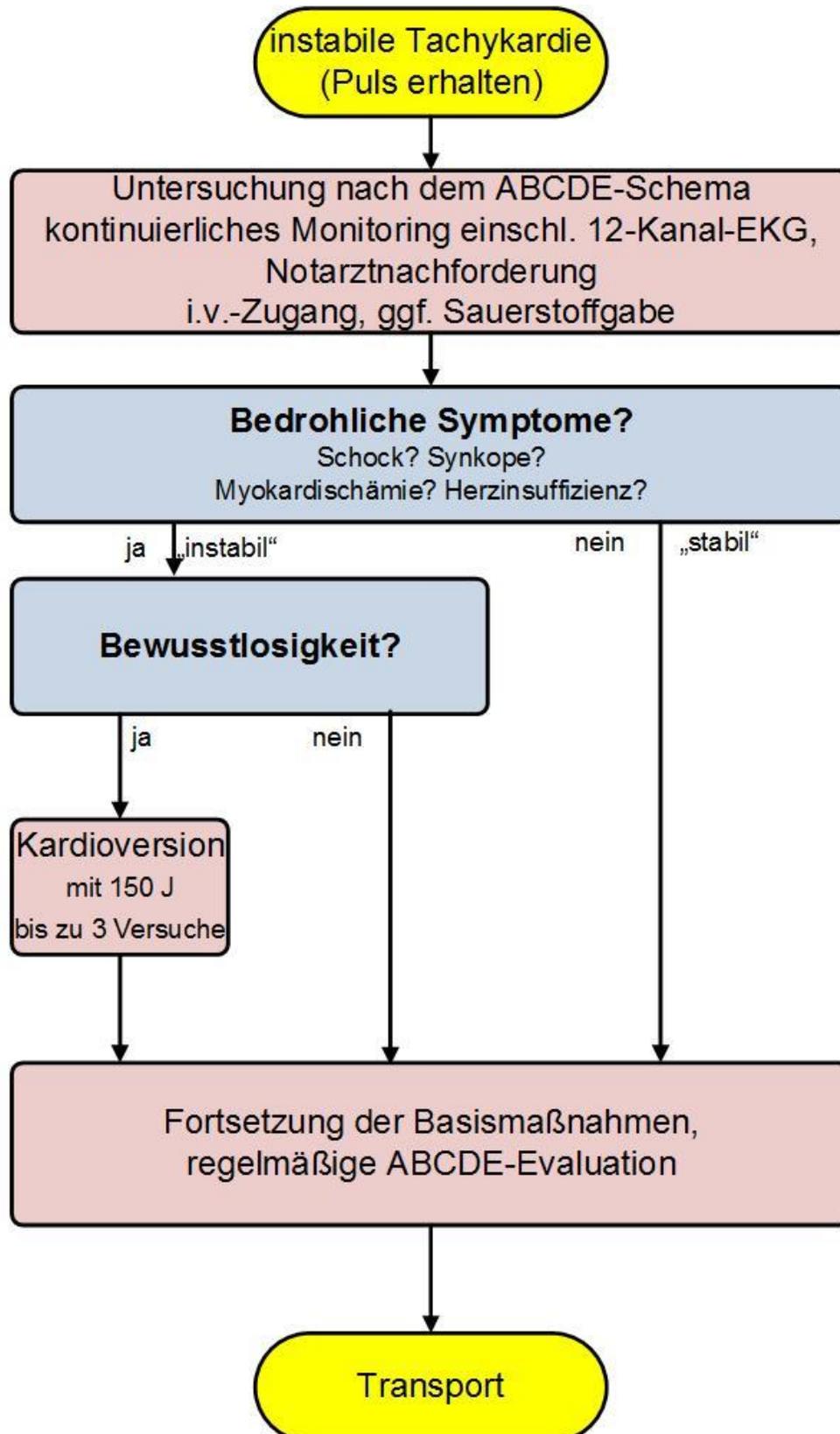
Notfallsanitäter	<ul style="list-style-type: none"><li>- großlumiger peripherenöser Zugang, Blutabnahme</li><li>- bei Symptomen Grad I und II: <b>H1-Antagonisten</b> i.v. und hochdosiert <b>Kortikoide</b> i.v. (z. B. 250 mg Urbason i.v.) im Anfangsstadium oder bei Grad III und IV nach der Epinephringabe</li></ul> <p>bei lebensbedrohlichen Symptomen 0,5 mg <b>Epinephrin</b> (ab 50 kg KG) i.m. (Kinder 0,01 mg/kg KG i.m., z. B. bei 30 kg 0,3 mg <b>Epinephrin</b> i.m.) Bei fehlender Wirkung in Abhängigkeit von den Nebenwirkungen kann die Injektion alle 5 bis 10 Minuten wiederholt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- bei Volumenmangel: <b>Vollelektrolytlösung</b> i.v. (bis 1.000 ml)</li><li>- bei Dysphonie, Uvulaschwellung, inspiratorischem Stridor <b>Epinephrin</b> Vernebelung</li><li>- bei Dyspnoe, expiratorischer (bronchialer) Obstruktion inhalative <b>β<sub>2</sub>-Sympathomimetika</b></li><li>- bei fehlender Stabilisierung (systolischer Blutdruck &lt; 90 mmHg und/oder SpO<sub>2</sub> &lt; 90 % trotz Sauerstoffgabe) alle 10 min Wiederholung <b>Epinephrin</b> i.m.</li><li>- bei Grad IV (Atem- und Kreislaufstillstand) <b>Reanimation</b></li></ul>
Kontraindikation für Epinephrin	Angina pectoris
Komplikationen Epinephrin	arterielle Hypertonie, Tachykardie, Angina pectoris, Kopfschmerzen Maßnahmen bei Komplikationen: Oberkörperhochlagerung bei NIBD syst. > 130 mmHg Wirkverlust abwarten

5.3.4 Herzrhythmusstörungen

5.3.4.1 Instabile Bradykardie



5.3.4.2 Instabile Tachykardie

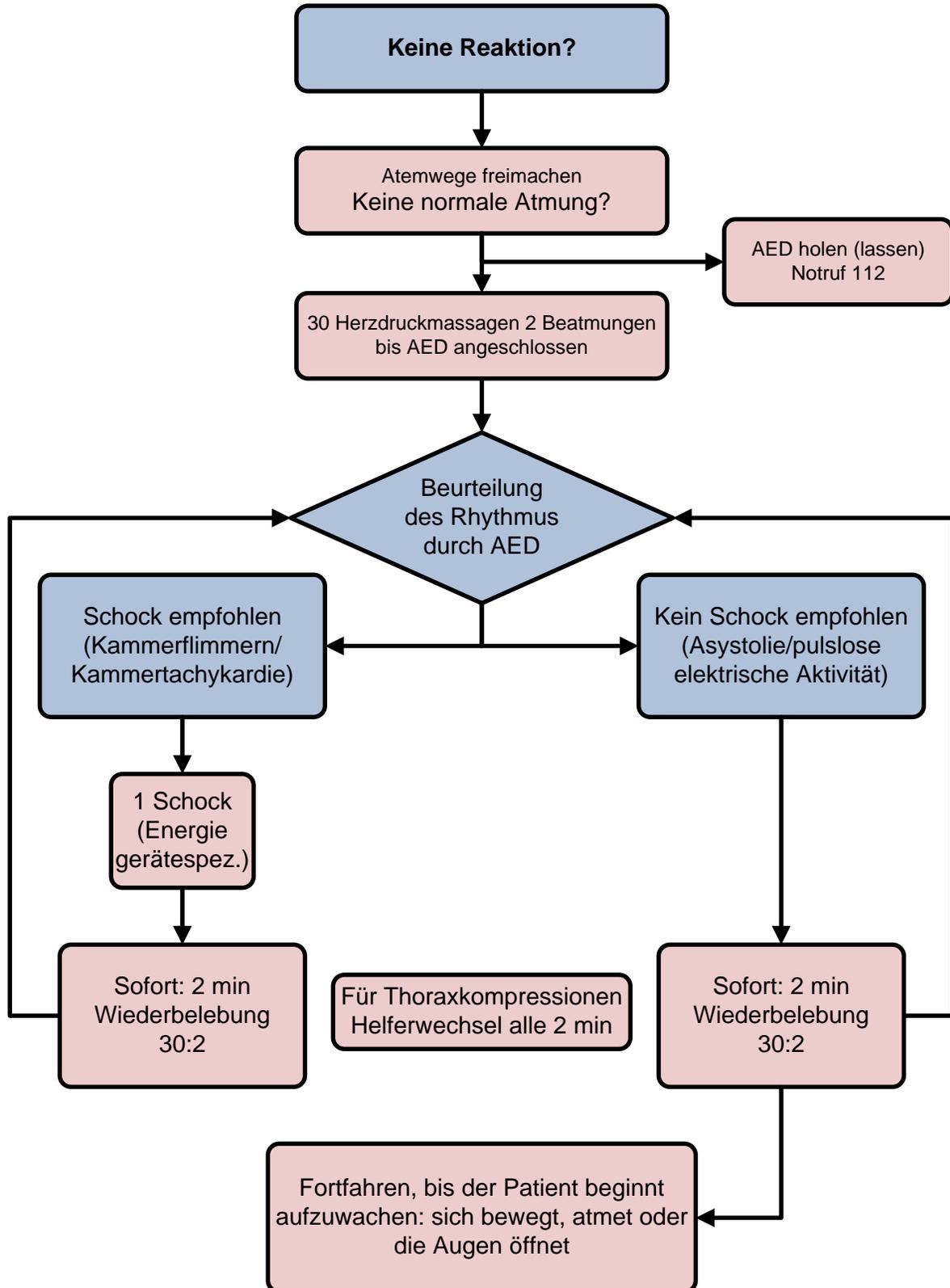


## 5.3.5 Reanimation

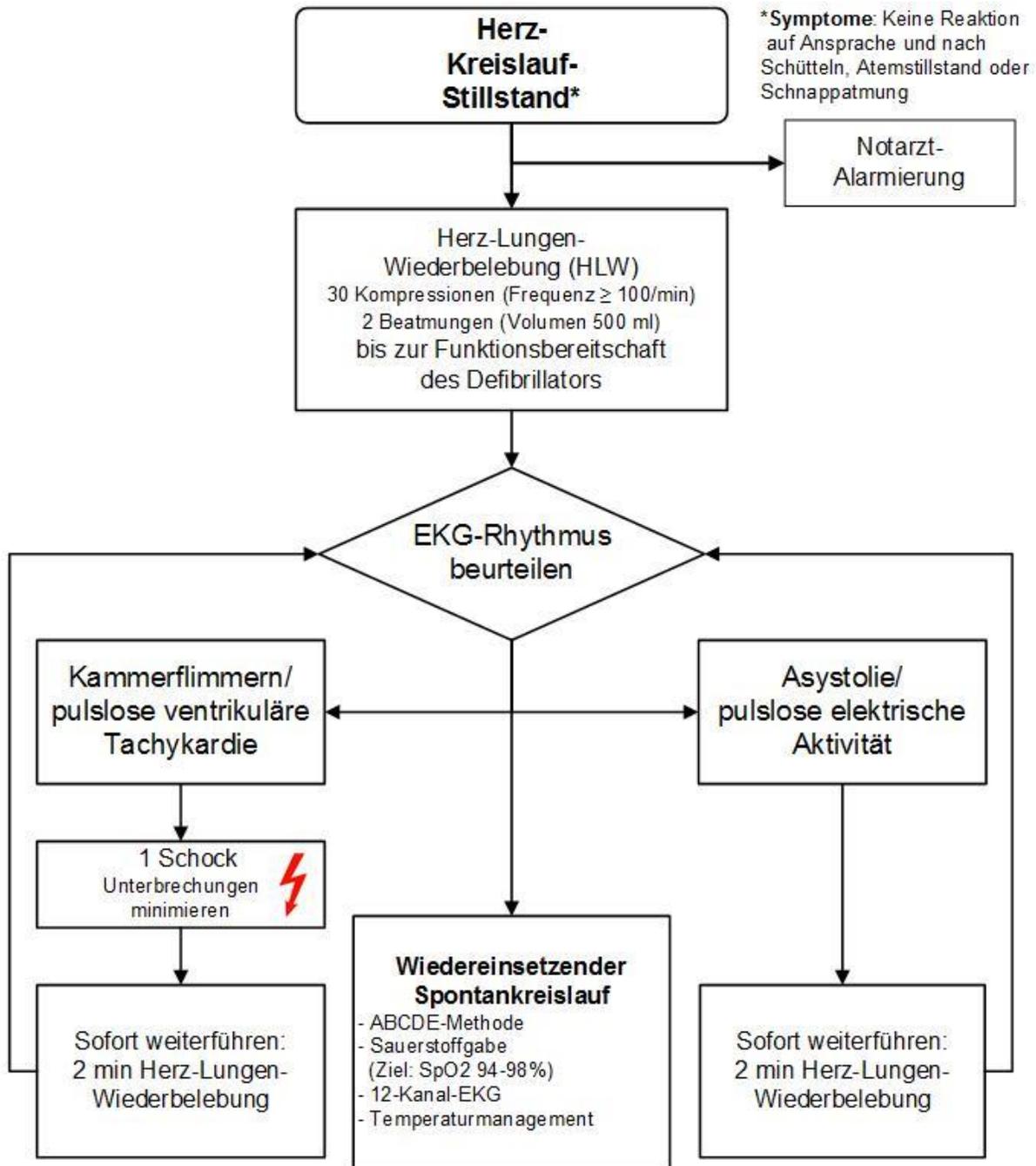
### 5.3.5.1 Lebensrettende Maßnahmen bei Erwachsenen

Definition	Wiederbelebung ohne (einfache lebensrettende Sofortmaßnahmen bzw. Basismaßnahmen mit AED: BLS) oder mit Hilfsmitteln (erweiterte lebensrettende Sofortmaßnahmen: ALS)
Vorkommen	ca. 50 Reanimationen/Jahr/100.000 Einwohner
Ursachen	80 % Plötzlicher Herztod, 10 % internistische Erkrankungen, 10 % andere
Erst-EKG	in den ersten 5 Minuten meist Kammerflimmern oder ventrikuläre Tachykardie (elektrische Phase)
Symptome	Bewusstlosigkeit (keine Reaktion auf Ansprache und Schütteln), möglicherweise initialer Krampfanfall, der mit einer Epilepsie verwechselt werden kann Atemstillstand (in den ersten Minuten Schnappatmung möglich) Kreislaufstillstand (Pulslosigkeit)
Diagnostik	ansprechen („Wie geht es Ihnen?“), an den Schultern schütteln Atemwege freimachen (Kopf überstrecken, Kinn anheben) Atmung überprüfen (hören, sehen, fühlen max. 10 s)
Therapie/Maßnahmen	Notarztnachforderung, Rückenlagerung manuelle Thoraxkompressionen 100-120/min, ungefähr 5 bis max. 6 cm tief Thoraxkompressionen : Beutel-Masken-Beatmungen = 30 : 2,
Notfallsanitäter	frühestmöglich EKG beurteilen und manuelle Defibrillation bei Kammerflimmern oder pulsloser Kammertachykardie oder AED-Analyse, ggf. Präshock-HLW und AED-Defibrillation Intubation (s. Atemwegsmanagement), danach kontinuierliche Kompressionen kontinuierliche masch. Beatmung: AF 10/min, Atemzugvolumen 200 – 500 ml (etCO <sub>2</sub> 35 - 45 mmHg) i.v. Zugang und 1 mg <b>Epinephrin</b> i.v. alle 3-5 min - bei Asystolie/pulsloser elektrischer Aktivität frühestmöglich - bei Kammerflimmern/Kammertachykardie nach der dritten Defibrillation 300 mg <b>Amiodaron</b> i.v. (z. B. 2 Amp. Cordarex mit 14 ml Glukose 5% verdünnen) bei Kammerflimmern/Kammertachykardie nach der dritten Defibrillation in Folge; Wiederholung nach der 5. Defibrillation in Folge mit 150 mg Amiodaron ist kein periphervenöser Zugang möglich, soll ein intraossärer Zugang für die intraossäre Medikamentengabe geschaffen werden
Komplikation	Epinephringabe: arterielle Hypertonie, Tachykardie Maßnahme: Wirkverlust abwarten
Beenden der Reanimation	durch Notarzt wenn Patient sich bewegt und/oder EKG-Rhythmus, Puls, Blutdruck, CO <sub>2</sub> und SpO <sub>2</sub> ohne Thoraxkompressionen gemessen werden können bei wiederhergestelltem Kreislauf und SpO <sub>2</sub> < 94 % Sauerstoffgabe bzw. Beatmung mit 100 % Sauerstoff

Algorithmus „Reanimation BLS (Basismaßnahmen) bei Erwachsenen“



Algorithmus „Reanimation ALS (Erweiterte Maßnahmen) bei Erwachsenen“



\*Symptome: Keine Reaktion auf Ansprache und nach Schütteln, Atemstillstand oder Schnappatmung

**Während HLW:**

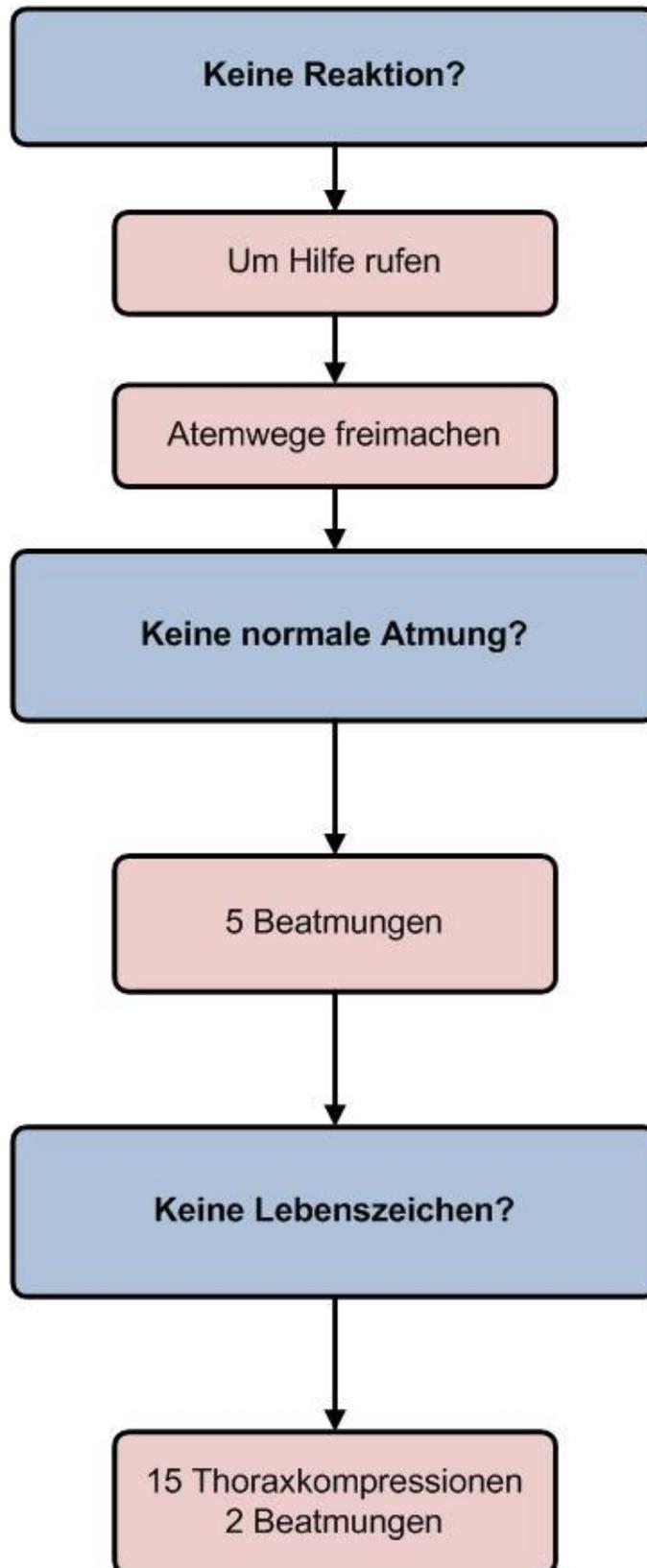
- HLW hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
- Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
- Sauerstoff geben, Kapnographie verwenden
- Thoraxkompression ohne Unterbrechung nach Atemwegssicherung
- i.v. oder i.o. Zugang
- Epinephrin alle 3–5 Minuten
- Amiodaron nach dem 3. Schock

**Reversible Ursachen**

- 4xH: Hypoxie, Hypovolämie  
Hypo-/Hyperkaliämie/  
metabolisch  
Hypo-/Hyperthermie  
HITS: Herzbeutel tamponade  
Intoxikation, Thrombose  
(kardial oder pulmonal)  
Spannungspneumothorax

5.3.5.2	Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern
Definitionen	Neugeborene: bis zu einem Alter von 4 Wochen Säuglinge: 4 Wochen - 1 Jahr, Kinder > 1 Jahr
Ursachen	Asphyxie, Trauma, selten kardiale Ursachen
Erst-EKG	meist langsame pulslose elektrische Aktivität oder Asystolie
Symptome	Bewusstlosigkeit (keine Reaktion auf Ansprache und Schütteln) keine normale Atmung und keine Lebenszeichen professionelle Helfer: Pulslosigkeit
Diagnostik	Laienhelfer sollen bei einem komatösen Kind, das nicht normal atmet und keine anderen Lebenszeichen zeigt, mit der kardiopulmonalen Wiederbelebung beginnen.  Professionelle Helfer können versuchen, einen zentralen Puls (bei Kindern > 1 Jahr Karotispuls, alle Altersgruppen Karotis-, Femoralis- oder Brachialispuls) zu tasten. Die Entscheidung darf nicht länger als 10 s dauern.
Therapie/Maßnahmen	Rückenlagerung, mit <b>5 Beatmungen</b> beginnen: - beim Säugling Kopf in Neutralposition - bei Kindern > 1 Jahr Hals überstreckt und Kinn angehoben Bei Beatmungsproblemen an <b>Fremdkörperaspiration</b> denken! <b>15 manuelle Thoraxkompressionen</b> 100-120/min, mind. 1/3 des anterior-posterioren Durchmessers des Brustkorbes: - beim Säugling Zweifinger- oder Zweidaumentechnik, ca. 4 cm tief - bei Kindern > 1 Jahr Ein- oder Zweihandtechnik, ca. 5 cm tief im Wechsel <b>mit 2 Beatmungen</b> , mindestens 1 min, dann erst Notarznachforderung
Notfallsanitäter	bei Kindern > 1 Jahr AED-Analyse mit Kinderpaddles und ggf. Prärschock-HLW und Defibrillation mit 4 J/kg KG (geräteabhängig)  Intubation (s. Atemwegsmanagement), kontinuierliche Beatmung (etCO <sub>2</sub> 35-45 mmHg)  i.v. Zugang und 0,01 mg <b>Epinephrin</b> /kg i.v. (auf 10 ml NaCl 0,9 %) alle 3-5 min - bei Asystolie/pulsloser elektrischer Aktivität frühestmöglich - bei Kammerflimmern/Kammertachykardie nach der dritten Defibrillation  5 mg/kg KG <b>Amiodaron</b> i.v. (z. B. 2 Amp. Cordarex® mit 14 ml Glukose 5% verdünnen: 30 kg -> 10 ml) bei Kammerflimmern/Kammertachykardie nach der dritten Defibrillation, Wiederholung einmalig 5 mg/kgKG nach dem 5. Schock  ist kein periphervenöser Zugang möglich, soll ein intraossärer Zugang für die intraossäre Medikamentengabe geschaffen werden
Beenden der Reanimation	durch Notarzt  wenn das Kind sich bewegt und/oder EKG-Rhythmus, Puls, Blutdruck, CO <sub>2</sub> und SpO <sub>2</sub> ohne Thoraxkompressionen gemessen werden können, bei wiederhergestelltem Kreislauf und SpO <sub>2</sub> < 94 % Sauerstoffgabe bzw. Beatmung mit 100 % Sauerstoff

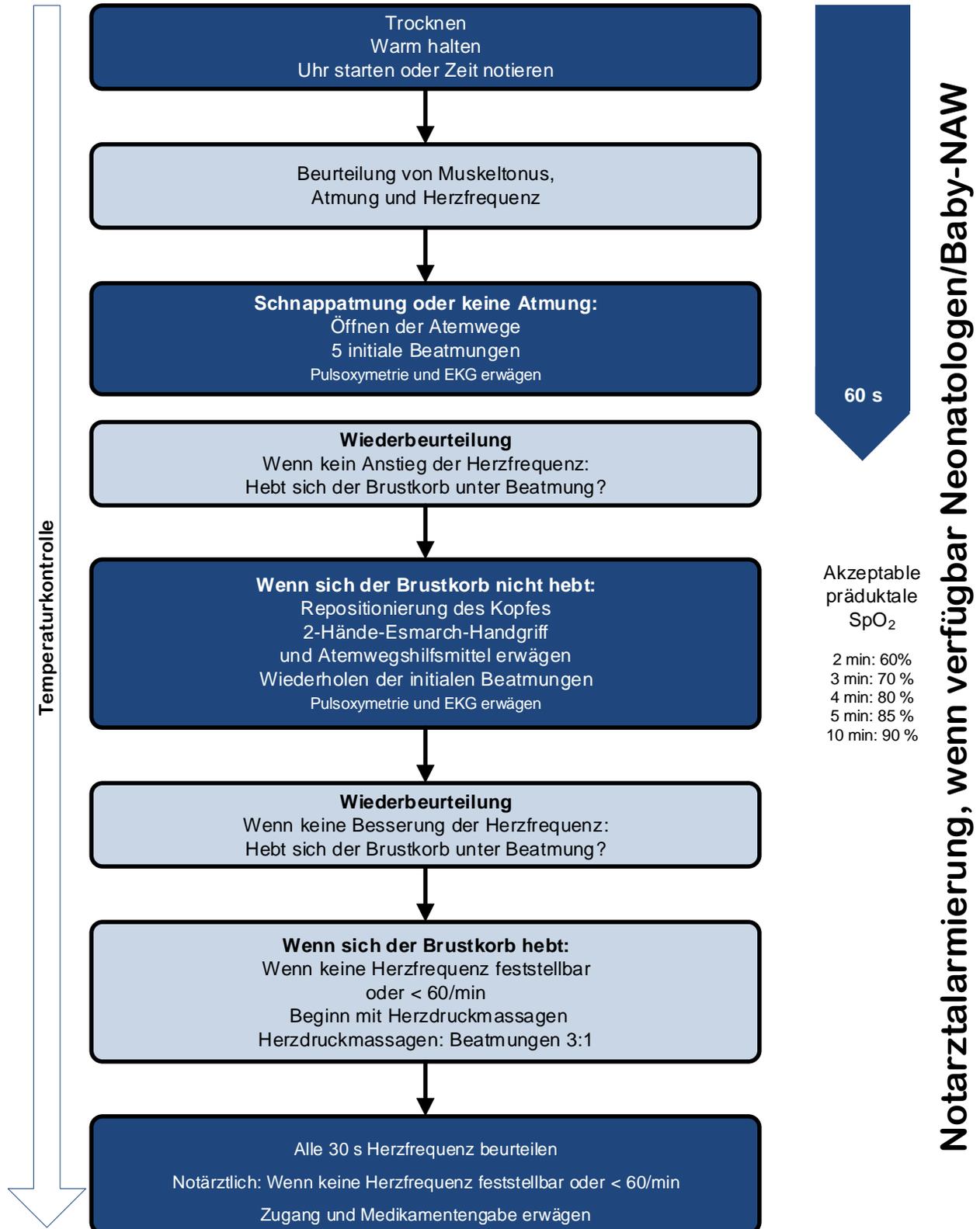
Algorithmus „Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern“



5.3.5.3	Lebensrettende Maßnahmen bei Neugeborenen nach der Geburt
Definition	Unterstützung der Anpassung und Reanimation von Neugeborenen unmittelbar nach der Geburt
Symptome	Schnappatmung oder fehlende Atmung Bradykardie < 60/min
Diagnostik	APGAR-Schema, Auskultation, EKG, SpO <sub>2</sub> , etCO <sub>2</sub>
Maßnahmen	<p>Für unbeeinträchtigte, gesunde Neugeborene wird ein verzögertes Abnabeln empfohlen. Das Abnabeln soll frühestens nach einer Minute erfolgen. Für den optimalen Zeitpunkt des Abnabelns eines schwer beeinträchtigten Neugeborenen ist aufgrund fehlender Daten bisher keine Empfehlung möglich.</p> <p>Während der Unterstützung der Anpassung und der Reanimation eines reifen Neugeborenen soll Raumluft verwendet werden. Wenn trotz effektiver Ventilation die Oxygenierung (idealerweise durch Pulsoxymetrie überwacht) nicht zufriedenstellend ist, sollen höhere Sauerstoffkonzentrationen in Erwägung gezogen werden. Frühgeborene vor der 32. Schwangerschaftswoche (SSW) erreichen häufig unter Raumluft nicht die gleichen arteriellen Sauerstoffsättigungen wie reife Neugeborene. Für die Versorgung von Frühgeborenen soll daher eine durch Pulsoxymetrie überwachte, zielgerichtete Sauerstoffgabe mithilfe eines Sauerstoff-Raumluft-Mischers erfolgen. Steht kein Sauerstoff-Raumluft-Mischer zur Verfügung, muss verwendet werden, was verfügbar ist.</p> <p>Frühgeborene vor der 28. SSW sollen direkt nach der Geburt, ohne sie vorher abzutrocknen, vollständig bis zum Hals in durchsichtige Folie aus Plastik oder einen Plastiksack eingepackt werden. Die weitere Versorgung soll unter einem Wärmestrahler stattfinden. Das Frühgeborene soll in der Folie bis zur Kontrolle der Körpertemperatur nach der Aufnahme bleiben. Für Frühgeborene vor der 28. SSW soll die Raumtemperatur bei &gt; 25°C liegen.</p> <p>Das intrapartale Absaugen von Mekonium aus dem Nasen- und Rachenraum des Neugeborenen nach Geburt des Kopfes wird nicht empfohlen. Zeigt sich ein Neugeborenes bei mekoniumhaltigem Fruchtwasser nach der Geburt mit einem schlaffen Muskeltonus und apnoisch, sollen rasch der Oropharynx inspiziert und potenzielle Atemwegsverlegungen entfernt werden. Steht in der Intubation von Neugeborenen erfahrenes Personal zur Verfügung, kann es in dieser Situation sinnvoll sein, das Neugeborene zu intubieren und tracheal abzusaugen. Dauert der Intubationsversuch zu lange oder ist er nicht erfolgreich, soll mit einer Maskenbeatmung begonnen werden, insbesondere wenn das Neugeborene eine anhaltende Bradykardie zeigt.</p> <p>Das empfohlene Kompression-Ventilation-Verhältnis bleibt für die kardio-pulmonale Reanimation eines Neugeborenen bei 3:1. Ohne suffiziente Belüftung werden Thoraxkompressionen nicht wirksam sein.</p> <p>Für <b>Epinephrin</b> ist die i.v.-Gabe (idealerweise über einen Nabelvenenkatheter) mit einer Dosis von 10 µg/kg KG, in der Folge 10-30 µg/kg KG empfohlen. Die endotracheale Verabreichung ist nicht empfohlen.</p> <p>Die Messung von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Ausatemluft ist in Ergänzung zur klinischen Beurteilung die zuverlässigste Methode zum Nachweis einer endotrachealen Tubuslage und wird bei Neugeborenen mit Spontankreislauf empfohlen.</p>

Quellen: Versorgung und Reanimation des Neugeborenen (2015) ERC-Leitlinien  
European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth

Algorithmus „Reanimation des Neugeborenen nach der Geburt“



## 5.4 Trauma/Polytrauma

Definition	Als <b>Trauma</b> bezeichnet man in der Medizin oder Biologie eine Schädigung, Verletzung oder Wunde, die durch Gewalt von außen entsteht. Als <b>Polytrauma</b> bezeichnet man mehrere gleichzeitig geschehene Verletzungen verschiedener Körperregionen, wobei mindestens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer Verletzungen lebensbedrohlich ist.
Vorkommen	ca. 10-20 % aller Notfälle sind durch Verletzungen bedingt. In Deutschland werden jährlich etwa 38.000 Patienten mit Polytrauma stationär behandelt. Die Sterblichkeit liegt in den Kliniken bei ca. 20 %.
Ursachen	Straßen-Verkehrsunfälle, Arbeitsunfälle, Sportunfälle, Hausunfälle
Diagnostik	
Einschätzung der Lage	<p>Beurteilung der Einsatzstelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- persönliche Schutzausrüstung</li> <li>- Gefahren an der Einsatzstelle</li> <li>- Patientenzahl</li> <li>- weitere Einsatzkräfte oder Ausrüstung erforderlich (Notarznachforderung)</li> <li>- Unfallmechanismus</li> </ul> <p>Ersteinschätzung des Patienten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesamteindruck</li> <li>- Bewusstseinslage</li> <li>- Atemwege</li> <li>- Atmung</li> <li>- Kreislauf</li> </ul> <p>Patient kritisch (schnelle Traumauntersuchung) oder zunächst nicht kritisch</p>
Primärcheck (ABCDE)	<p>Erstuntersuchung</p> <p><b>A</b>temwege (Atemweg frei?) – HWS-Immobilisierung</p> <p><b>B</b>reathing (Atemfunktion? Spannungspneumothorax?)</p> <p><b>C</b>irculation (Kreislauffunktion? Kreislaufrelevante Blutung?)</p> <p><b>D</b>ysfunktion (Bewusstseinszustand, neurologische Untersuchung)</p> <p><b>E</b>xposition (Kopf-bis-Fuß-Untersuchung des unbedeckten Patienten, Durchblutung, Motorik und Sensibilität der Extremitäten bei Frakturverdacht, Wärmeerhalt)</p>
Sekundärcheck	Zweituntersuchung nach Stabilisierung beinhaltet erneut <b>ABCDE</b> und Kurzanamnese ( <b>SAMPLER</b> )
Maßnahmen	<p>Basismonitoring (SpO<sub>2</sub>, NIBD, Puls, EKG)</p> <p>Immobilisation</p> <p>Blutung: Druckverband, Wunden: steriles Abdecken und Verbinden bei SpO<sub>2</sub> &lt; 94 % <b>Sauerstoffgabe</b></p> <p>Wärmeerhalt</p>
Notfallsanitäter	<p>periphervenöser Zugang bei vitaler Bedrohung und/oder Schmerzen bei Volumenmangelschock: <b>Vollelektrolytlösung</b> (bis 1.000 ml)</p> <p>Komplikationen: Herzinsuffizienz (Atemnot, Herzrhythmusstörungen), Angina pectoris</p> <p>Maßnahmen: Infusion stoppen, Oberkörperhochlagerung, Sauerstoffgabe</p>

Algorithmus „Polytrauma“\*

**C General Impression – Erster Patienteneindruck (max. 5-10 s)**  
**Ergebnis: Potentiell kritisch/nicht kritisch**  
 Reaktion auf Ansprache? Atmung vorhanden? Puls vorhanden? Aussehen?  
**signifikante Blutung sichtbar? Sofort Blutung stoppen?**

**Primary Assessment** / Erstuntersuchung und Behandlung

**A Airway / Atemwege inkl. manueller Stabilisierung der HWS**  
 Inspektion (Aufforderung Mund zu öffnen, Mund ggf. manuell öffnen)ggf. Maßnahmen zum Verlegung durch Weichteile, Blut, Erbrochenes Fremdkörper (eigene Zähne, Frakturfragmente) Freimachen und Freihalten der Atemwege

**B Breathing / Belüftung – Ventilation**  
 Atemfrequenz? angepasste Sauerstoffgabe  
 Atemzugtiefe (suffiziente Atmung)? ggf. assistierte Beatmung erwägen  
 Auskultation Thoraxdekompression bei V. a. Spannungspneu  
 Thoraxverletzungen und -stabilität  
 Sauerstoffsättigung?

**C Circulation / Kreislauf**  
 starke Blutungen sichtbar / vermutet Blutung stoppen: direkter Druck -> Druckverband -> ggf. Tourniquet  
 Pulse peripher – zentral  
 Pulsqualität und -frequenz  
 Hautbeurteilung (Kolorit, Temperatur)  
 Rekapzeit i.v./i.o. Zugänge, Flüssigkeitssubstitution  
 komplette Untersuchung großer Blutungsräume ggf. Beckenschlinge  
 - Abdomen (Inspektion, Palpation)  
 - Becken (Kinematik, Inspektion, Schmerzen, Stabilisierung)  
 - Oberschenkel

**D Disability / neurologisches Defizit**  
 Pupillenlichtkontrolle Indikation zur Atemwegssicherung prüfen  
 Glasgow Coma Scale  
 ggf. periphere Sensibilität und Motorik prüfen

**E Exposure / Environment /Entkleiden - Wärmererhalt**  
 Suche nach weiteren Verletzungen – gewärmte Infusionen  
 Wärmeerhalt Zudecken / Wärmeerhalt  
Immobilisation erforderlich?

**Entscheidung kritischer/nicht kritischer Patient**

**Beachtung des Zeitmanagements und des Transportzieles  
 Wiederbeurteilung nach ABCDE in regelmäßigen Abständen**

Quelle: PHTLS Deutschland 2015 Version 1.0 8.Edition  
 (mit freundlicher Genehmigung der DBRD Akademie GmbH)

## 5.4.1 Schädelhirntrauma

Definition	Als <b>Schädel-Hirn-Trauma</b> (auch <b>SHT</b> ) bezeichnet man jede Verletzung des Schädels mit Hirnbeteiligung.
Vorkommen	50 % aller Polytrauma-Patienten
Symptome	Leitsymptom ist die Bewusstseinsstörung. weitere Symptome: Veränderungen des neurologischen Status, Übelkeit, Kopfschmerzen, Erbrechen
Diagnostik	In regelmäßigen Abständen wiederholen und dokumentieren!
Neurologische Untersuchung	Amnesie, Bewusstlosigkeit? neurologischer Status mit Kontrolle der Pupillenfunktion Glasgow-Coma-Scale (GCS): - Augen öffnen (1-4) - verbale Antworten (1-5) - motorische Antworten (1-6)
Vitalfunktionen	Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG)
Maßnahmen	Notarztnachforderung!  HWS-Immobilisierung zunächst manuell, dann Anlage einer Zervikalstütze und weitere Hilfsmittel  Oberkörperhochlagerung (bei NIBD syst. < 90 mmHg Flachlagerung)  Zur Vermeidung sekundärer Hirnschädigungen sind die Vitalfunktionen zu stabilisieren (Normotonie, Normoxie, Normokapnie).
Kreislauf	Bei hypotensiven Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma sollte eine Volumentherapie ( <b>Vollelektrolytlösungen</b> aufgrund eines akuten Blutverlustes) mit dem Ziel der Normotension durchgeführt werden.
Atmung	bei SpO <sub>2</sub> < 94 % <b>Sauerstoffgabe</b>  bei GCS < 9 ist wegen der gestörten Schutzreflexe die Intubation anzustreben (notärztliche Maßnahme)  Bei Hirndrucksymptomatik (Blutdruckanstieg und Bradykardie) kann nach der Intubation versucht werden, durch eine milde Hyperventilation (etCO <sub>2</sub> 30-35 mmHg) den Hirndruck zu senken.

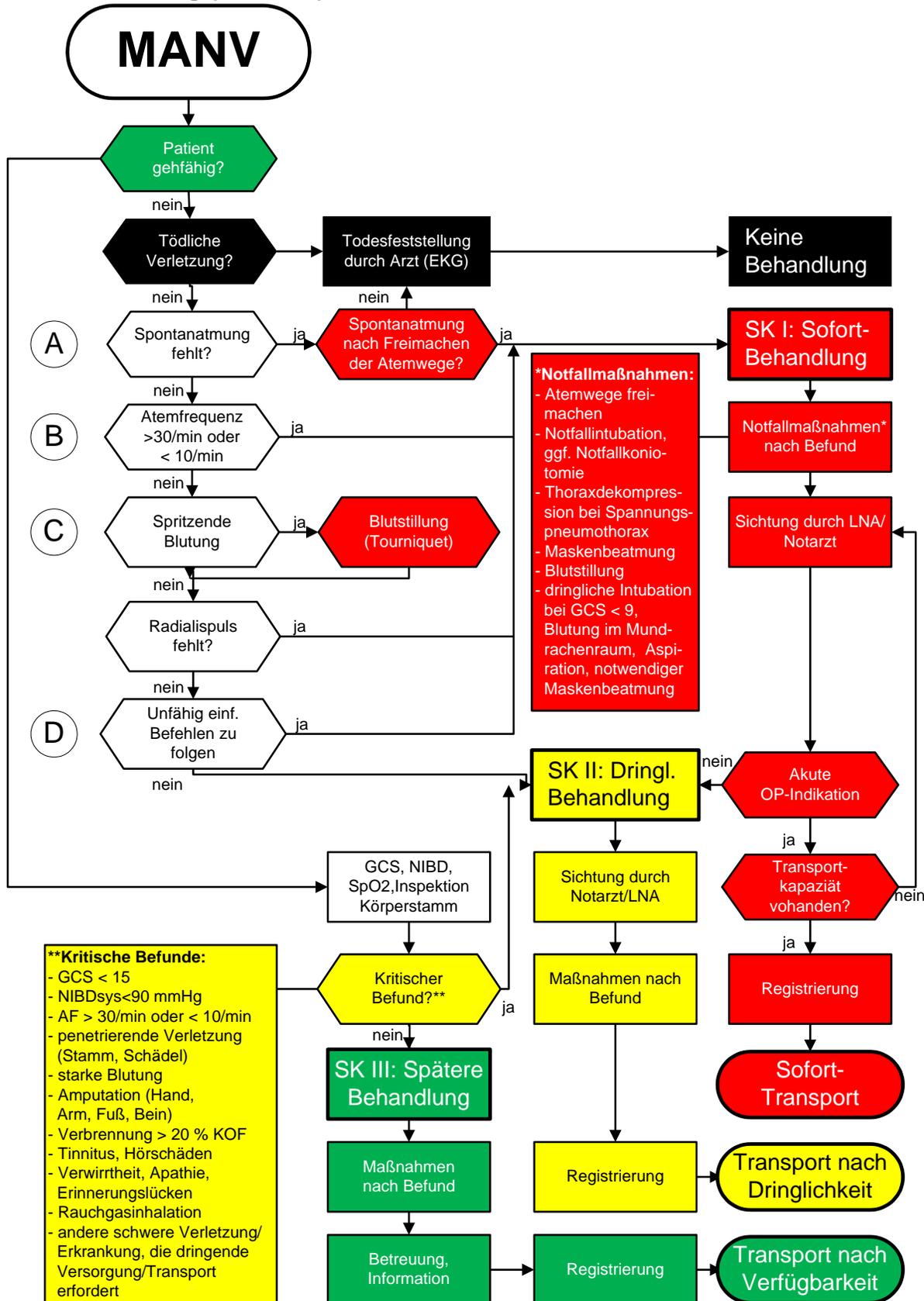
## 5.4.2 Körperstammverletzungen

Definition	Als Körperstamm wird der zentrale, massive Teil des Körpers ohne Hals, Kopf und Extremitäten bezeichnet. Die Körperstammregionen werden in Thorax, Abdomen und Becken eingeteilt.
Vorkommen	Bei polytraumatisierten Patienten finden sich 60 % thorakale, 22 % abdominelle, 20 % Becken- und 34 % Wirbelsäulen-Verletzungen.
Symptome	Schmerzangabe in der jeweiligen Körperregion  Inspektion: Verletzungszeichen (z. B. Hämatome, penetrierende Verletzungen, Blutungen)
Diagnostik	
Bodycheck	Thorax: einmaliger Thoraxkompressionstest bds. und in zwei Ebenen, Auskultation (seitengleiche Belüftung?)  Abdomen: Palpation der vier Quadranten (Abwehrspannung? Druckschmerz?) Wiederholen, da sich eine Abwehrspannung entwickeln kann!  Becken: KISS-Schema, bei Verdacht auf Beckentrauma ( <b>K</b> inematik? <b>I</b> nspektion? <b>S</b> chmerzen?) erfolgt die <b>Stabilisierung</b> mit einer <b>Beckenschlinge!</b>  Wirbelsäule: Palpation (Wirbelfehlstellung? Stufenbildung?)  Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG)
Vitalfunktionen	
Maßnahmen	Notarztnachforderung!  HWS-Immobilisierung durch Anlage einer Zervikalstütze  Flachlagerung, Immobilisierung auf Vakuummatratze oder Spineboard  bei Verdacht auf Spannungspneumothorax: <b>Thoraxpunktion</b>  bei Verdacht auf Beckentrauma: <b>Beckenschlinge</b>  Schmerztherapie: <b>Midazolam/Esketamin</b> (bei stabilem Kreislauf <b>Morphin</b> möglich)
Kreislauf	Bei hypotensiven Patienten aufgrund eines akuten Blutverlustes sollte eine Volumentherapie ( <b>Vollelektrolytlösungen</b> ) mit dem Ziel NIBD syst. > 90 mmHg durchgeführt werden.
Atmung	bei SpO <sub>2</sub> < 94 % Sauerstoffgabe  bei SpO <sub>2</sub> < 90 % ist die Intubation anzustreben (notärztliche Maßnahme)

## 5.4.3 Extremitätenverletzungen

Definition	Verletzung der Gliedmaßen
Vorkommen	Etwa ein Drittel der Traumapatienten weisen Extremitätenverletzungen auf.
Grundsätze	<p>Stark blutende Verletzungen der Extremitäten, welche die Vitalfunktion beeinträchtigen können, sollen mit Priorität versorgt werden.</p> <p>Die Versorgung von Verletzungen soll weitere Schäden vermeiden und die Gesamttretungszeit beim Vorliegen weiterer bedrohlicher Verletzungen nicht verzögern.</p>
Diagnostik	Die Sicherung der Vitalfunktionen sowie die Untersuchung von Kopf und Körperstamm sollten der Untersuchung der Extremitäten vorausgehen.
Anamnese	Unfallhergang: einwirkende Kräfte und Kontaminationsgrad bei offenen Wunden, wache Patienten sollten zunächst nach Beschwerden und deren Lokalisation gefragt werden.
Vitalfunktionen	Anamnese nach <b>SAMPLER-Schema</b> , Tetanusstatus
Untersuchung (< 5min)	<b>ABCDE-Schema</b> mit prioritätenorientierenden Sofortmaßnahmen Alle Extremitäten eines Verunfallten sollten präklinisch orientierend untersucht werden: <ul style="list-style-type: none"><li>- Inspektion (Fehlstellung/Wunden/Schwellung/Blutung)</li><li>- Stabilitätsprüfung (Krepitation, abnorme Beweglichkeit)</li><li>- Beurteilung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität</li></ul>
Maßnahmen	Die Sicherung der Vitalfunktionen hat Vorrang!
Blutung	Aktive Blutungen sollten gemäß einem Stufenschema behandelt werden: <ul style="list-style-type: none"><li>- manuelle Kompression/Druckverband</li><li>- Hochlagerung</li><li>- <b>Tourniquet</b></li></ul>
Wundversorgung	Jede offene Fraktur sollte von groben Verschmutzungen gereinigt, mit physiologischer Kochsalzlösung gespült und steril verbunden werden. Alle offenen Wunden sollten sofort steril verbunden werden. Grobe Verschmutzungen werden entfernt.
Schmerztherapie	<b>Midazolam/Esketamin</b>
Immobilisation und Reposition	s. „ <b>Achsengerechte Immobilisierung mit Extension</b> “

## 5.4.4 Vorsichtung (mSTaRT)



nach Notfall + Rettungsmedizin 3 2006 9: 264-270, Kanz et al, Abb. 1 mSTaRT-Algorithmus für den Massenansturm von Verletzten

## 5.5 Akutes Abdomen

Definition	Symptomkomplex mit plötzlich auf-tretenden heftigen Bauchschmerzen unklarer Ursache, der potenziell lebens-bedrohlich ist
Symptome	
Schmerzen	Leitsymptom sind die akut einsetzenden Bauchschmerzen.  Schmerzcharakter, -lokalisierung und der zeitliche Verlauf geben Hinweise auf die Ursache der Bauchschmerzen.
weitere	Übelkeit und Erbrechen (blutig, wässrig, grünlich, kaffeesatzartig)  Stuhlgang (Veränderungen in der Stuhlfrequenz, - konsistenz, -farbe)
Diagnostik	In regelmäßigen Abständen wiederholen und dokumentieren!
Vitalfunktionen	Basismonitoring (SpO <sub>2</sub> , NIBD, Puls, EKG), Körpertemperatur
Auskultation	Darmgeräusche (Peristaltik)
Palpation	der 4 Quadranten des Abdomens  - Abwehrspannung - Druckschmerz - Resistenzen
Anamnese	Verlauf, Lokalisation und Charakteristik der Bauchschmerzen erfragen, <b>OPQRST- und SAMPLER-Schema</b> anwenden
Maßnahmen	Das akute Abdomen ist eine Einweisungsindikation. Die Therapie erfolgt symptomatisch.  Bei vitaler Bedrohung und/oder starken Schmerzen Notarzt nachfordern!
Lagerung	bauchdeckenentlastende Lagerung (Knierolle)  Oberkörperhochlagerung (bei NIBD syst. < 90 mmHg Flachlagerung)
Kreislauf	Bei hypotensiven Patienten mit dem Verdacht auf Volumenmangel sollte eine Volumentherapie ( <b>Vollelektrolytlösungen</b> ) mit dem Ziel der Normotension durchgeführt werden.
Atmung	bei SpO <sub>2</sub> < 94 % Sauerstoffgabe
Notfallsanitäter	bei kolikartigen Schmerzen <b>Butylscopolamin</b> und <b>Metamizol</b> bei stärksten Schmerzzuständen ggf. <b>Morphin</b>

## 5.6 Verbrennungen

Definition	hyperthermische Schädigung von Körpergeweben	
Verbrühungen	durch Dampf oder heiße Flüssigkeiten	
Verbrennungen	durch andere Ursachen	
Einteilung	Der Schweregrad einer Brandverletzung bemisst sich nach Ausmaß und Tiefe der verbrannten Oberfläche. Begleitende Verletzungen verstärken das Trauma.	
Grad	Betroffene Hautschichten Klinik	
1	Epidermis	Rötung, starker Schmerz, wie Sonnenbrand
2 a	Oberflächige Dermis	Blasenbildung, Wundgrund rosig und rekapillierend, starker Schmerz, Haare fest verankert
2 b	Tiefe Dermis (mit Hautgebilden)	Blasenbildung, Wundgrund blässer und nicht oder schwach rekapillierend, reduzierter Schmerz, Haare leicht zu entfernen
3	Komplette Dermis	Trockener, weißer, lederartig harter Wundgrund, keine Schmerzen, keine Haare mehr vorhanden
4	Unterhautfettgewebe, Muskelfaszie, Muskeln, Knochen	Verkohlung
Berechnung der verbrannten Körperoberfläche (vKOF)	Erstgradige Verbrennungen nicht mit einbeziehen! Neunerregel: Kopf und Arme je 9 %, Rumpf vorne und hinten und Beine je 18 % Anal-Genital-Region 1 % KOF Handregel: Handfläche des Patienten inkl. Finger entspricht 1 % KOF	
vitale Gefährdung	bei Kindern > 5 % und bei Erwachsenen > 10 % vKOF Schockgefahr, Notarztalarmierung und Krankenhauseinweisung sind obligat	
Erste Hilfe	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verhinderung eines weiteren thermischen Schadens (Ablöschen, betroffene Kleidungsstücke entfernen, fest-verbackene Kleidungsstücke umschneiden)</li> <li>2. Schmerzbekämpfung und Schutz vor Unterkühlung (Kühlung durch Ersthelfer mit Leitungswasser bei ca. 20 °C in den ersten 10 min bei &lt; 5 % vKOF)</li> <li>3. trockener Wundverband</li> </ol>	
Basismaßnahmen	S-S-S: Persönliche Sicherheit beachten!	
<b>A-B-C-D-E-Schema</b>	Inhalationstrauma? Rekap-Zeit/Puls? Bewusstseinsstörung? Vor Auskühlung schützen! Monitoring!	
Ganzkörperuntersuchung	Tiefe und Ausmaß der thermischen und chemischen Schädigung und Suche nach Begleitverletzungen, trockener Wundverband  Bei vitaler Bedrohung und/oder starken Schmerzen Notarzt nachfordern!	
Notfallsanitäter	bei Schockgefahr <b>i.v.-Zugang</b> und Infusionstherapie mit <b>Vollelektrolytlösung</b> , Kinder bis 10 ml/kg KG, Erwachsene bis 500 ml  ggf. Analgesie ( <b>Morphin</b> oder <b>Esketamin/Midazolam</b> )	
Transport in ein Brandverletztzentrum	> 15 % 2°ig oder 10% 3°ig vKOF, Begleitverletzung (Inhalation, elektr., mech.), Verbrennungen an Gesicht, Hals, Händen, Füßen, großen Gelenken, Anogenitalregion, Vorerkrankungen, Pat. < 8 und > 60 Jahren  Anmeldung über regionale Leitstelle (Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Betten für Schwerbrandverletzte ist die Feuerwehr Hamburg, Telefon: 040/42851-4950)	

## 5.7 Vergiftungen

Definition	Schäden durch Aufnahme einer jeweiligen Mindestmenge von verschiedensten Substanzen (Toxine, Medikamente usw.)
Ursachen	altersabhängig, bei Kindern meist akzidentiell, 36-40 % Folge von Suizidversuchen, 63 % Alkohol- und 16-21 % Drogenintoxikation
Basismaßnahmen	S-S-S-Regel, bei Gefahrenhinweisen (z. B. Kohlenmonoxidintoxikation) Feuerwehr und bei Arbeitsunfällen, Suizidversuchen und im Rahmen von Drogen- und Alkoholintoxikationen ggf. Polizei nachalarmieren
<b>A-B-C-D-E-Schema</b>	Die Unterbrechung der Giftaufnahme und die Sicherung der Vitalfunktionen hat Vorrang vor spezifischen Maßnahmen!
Anamnese	nach dem <b>SAMPLER-Schema</b>
5-W-Fragen	Was und wieviel wurde wann und wie und warum aufgenommen?
Asservierung	von Medikamentenresten, -schachteln, Erbrochenem, Urin usw. Notarztindikation bei vitaler Gefährdung und/oder Transportverweigerung
Notfallsanitäter	<b>i.v. Zugang</b> und Infusionslösung zur Sicherung der Vitalfunktionen und zur Medikamentengabe
Antidotgabe <b>Naloxon</b>	(Beratung durch Giftinformationszentrale Erfurt: 0361 730730 möglich) Opiatintoxikation: typische Symptomen-Trias mit Atemdepression, nicht erweckbarem Koma und Miosis mit stecknadelkopfgroßen Pupillen.
notärztliche Maßnahmen	Intubation zur Sicherung der Atemwege Magenspülung (selten indiziert) Aktivkohle (1 g pro kgKG) weitere Antidotgaben (z. B. Atropin, Cyanokit, Flumicil, Kalzium)

## 6 Anhang

### 6.1 Medikamente für Notfallsanitäter\*

Wirkstoff	Name	Indikation	Kontraindikation	Dosis	Nebenwirkung
Acetylsalicylsäure	ASS	Thrombozytenaggregationshemmung bei akutem Koronarsyndrom	Überempfindlichkeit, akute Blutungsneigung, Schwangerschaft und Stillzeit	500mg Trockensubstanz mit 5 ml Aqua dest. verdünnen, 2,5 ml = 250 mg i.v.	Überempfindlichkeitsreaktionen, Magen-Darm-Beschwerden
Amiodaron	Cordarex	irreversibles Kammerflimmern (nach dem 3. Schock)	bei Reanimation keine	2 Amp. (6 ml = 300 mg) in Glukose 5% auf 20 ml verdünnen, i.v.	Hyperthyreose
Atropin	Atropin	symptomatische Bradykardie	Glaukomanfall	1 Amp. (1 ml = 0,5 mg) i.v.	Mundtrockenheit, Sehstörungen, Unruhe, Halluzinationen
Butylscopolamin	Buscopan®	Koliken der Gallen- und der ableitenden Harnwege	mechanischer Darmverschluss, Harnverhalt bei Prostataadenom, tachykarde Herzrhythmusstörungen, Myasthenia gravis	1 Amp. (1 ml = 20 mg) langsam i.v.	Tachykardie
Clemastin	Tavegil®	allergische Reaktionen I. und II. Grades	Kinder < 3Jahre	1 Amp (2 ml=2 mg) i.v.; Kinder 0,03 mg/KgKG i.v.	Sedierung Tachykardie, Blutdruckabfall
Diazepam	Desitin-Diazepam 5 mg	kindlicher Fieberkrampf > 2 min	Neugeborene und Säuglinge bis zum Alter von 6 mon	< 15 kg 5 mg; > 15 kg 10 mg rektal	Sedierung, Atemdepression, Verwirrtheit
Dimenhydrinat	Vomex A	Übelkeit und Erbrechen	Asthmaanfall, Krampfanfall, Schwangerschaft	1 Amp. (10 ml = 62 mg) langsam i.v.	Somnolenz, Schwindel, Muskelschwäche
Dimetinden	Fenistil®	allergische Reaktionen I. und II. Grades	Überempfindlichkeit, Kinder	1 Amp. (4ml = 4 mg) langsam i.v., bis 0,1 mg/kg KG möglich	Sedierung, Mundtrockenheit, Hitzegefühl, gastrointestinale Beschwerden
Epinephrin	Adrenalin Suprarenin	Herz-Kreislauf-Stillstand	keine	1 Amp. (1ml = 1mg) in 10 ml NaCl 0,9 % i.v.	Tachykardie, Herzrhythmusstörungen, Hypertonie
		lebensbedrohliche anaphylaktische Reaktion	keine	0,5 mg i.m.	
		instabile Bradykardie	Keine	1 Amp. (1ml = 1mg) in 100ml NaCl 0,9%: 0,2-1 ml/min i.v.	
Esketamin	Ketanest® S 25 mg/ml	schwere Schmerzzustände	akutes Koronarsyndrom, Herzinsuffizienz, schwere psychische Störungen	1 Amp. (2 ml= 50 ml) auf 10 ml 0,9 % NaCl, 0,125 - 0,25 mg/kg KG i.v	lebhaft (Alb-)Träume, motorische Unruhe, Blutdruck- und Herzfrequenzanstieg
Furosemid	Lasix®	kardiales Lungenödem	Nierenversagen mit Anurie, Hypovolämie oder Dehydratation, Harnabflussbehinderung	1 Amp. (2 ml = 20 mg) langsam i.v.	Kreislaufbeschwerden
Glukose	G 20	Hypoglykämie mit Bewusstlosigkeit	Hyperglykämie, Hyperhydrationszustände, hypotone Dehydratation	Erwachsene: 5Amp. (50ml = 10g) i.v.	Venenreizung, Thrombophlebitis
Glyceroltrinitrat	Nitrolingual®, Corangin	akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem	Überempfindlichkeit, arterielle Hypotonie (NIBD < 120 mmHg), AV-Blockierung, akutes neurolog. Defizit, vorherige Einnahme potenzsteigernder Mittel (48 h), akutes Aortensyndrom, Hinterwandinfarkt	1-2 Sprühstöße in die Mundhöhle	Kopfschmerzen, Blutdruckabfall, Herzrhythmusstörungen
Heparin	Liquemin	akutes Koronarsyndrom	Heparinallergie oder Überempfindlichkeit,akute Blutung Vormedikamentation mit oralen Antikoagulanzen außer Aspirin	1 Amp. (0,2 ml = 5.000 I.E.) i.v.	erhöhte Blutungsbereitschaft

# Lerninhalte für Notfallsanitäter im Freistaat Sachsen

Wirkstoff	Name	Indikation	Kontraindikation	Dosis	Nebenwirkung
Ibuprofen	Ibuprofen AL 800, Ibutriopharm®	leichte Schmerzen, Fieber	Überempfindlichkeit gegen NSAR, Kinder < 6 mon, Schwangere	1 Tbl. (800 mg) max. Einzeldosis	gastrointestinale Blutungen
Ipratropiumbromid	Atrovent®	akuter Asthmaanfall, Exazerbation der COPD	kardiales Lungenödem, Herzinsuffizienz, akutes Koronarsyndrom	1-2 Sprühstöße oder einmalige Inhalation von 2 ml (500 µg) Fertiginh.	Tachykardie, Muskelzittern und -krämpfe, Kopfschmerzen, Palpitationen, Mundtrockenheit
Lidocain	Xylocain® 2%, Lidocain 2 %	Lokalanästhesie bei intraossärer Injektion	Überempfindlichkeit	1 Amp. (5 ml = 100 mg); Erwachsene 2 ml = 40 mg langsam i.o.	dosisabhängig zentralnervöse und kardiovaskuläre Dämpfung
Lorazepam	Tavor®	Status epilepticus > 5 min	Abhängigkeitsanamnese, akute Intoxikation, Myasthenia gravis, Ateminsuffizienz	Tavor® 2,5 mg Expidet buccal oder 1 Amp. (1ml=2 mg), 1:1 verdünnen, i.v.	Atemdepression
Metamizol	Novamin-sulfonratiopharm, Novalgin 1 g	Nieren- und Gallenkoliken	Überempfindlichkeit, Kinder, Schwangere, stillende Mütter, arterielle Hypotonie	1 Amp. (2 ml = 1 g) 1-2 ml in 100 ml NaCl 0,9 %: über 5 min i.v.	Überempfindlichkeitsreaktionen, Blutdruckabfall, psychische Störungen
Midazolam	Dormicum®	Hyperventilationstetanie Komedikation von Ketanest S Status epilepticus bei Erwachsenen > 5 min	Abhängigkeitsanamnese, akute Intoxikation Myasthenia gravis, Ateminsuffizienz	1-2 mg i.v.	Atemdepression
	Buccolam®	Status epilepticus bei Kindern > 2 min		0,1 mg/kg KG 2,5 – 10 mg nach Alter	
Morphin	Morphin Merck, Morphin Hexal	starke Schmerzzustände	Überempfindlichkeit, Darmverschluss, Schwangerschaft	1 Amp. (1 ml = 10 mg) in 10 ml NaCl-0,9 %, titrierend 1-2 mg bis Schmerzlinderung	Atemdämpfung, Sedierung, Übelkeit, Erbrechen
Naloxon	Naloxon-ratiopharm®, Naloxon B. Braun	Opiatintoxikation mit lebensbedrohlicher Atemdepression	Risikoabschätzung bei Opiat-Abhängigkeit	1 Amp. (1 ml = 0,4 mg) in 10 ml NaCl-0,9 %, titrierte Gabe nach Wirkung i.v. oder 1 ml = 0,4 mg i.m.	nur bei zu plötzlicher Antagonisierung Entzugssymptomatik und Aggressivität
Paracetamol	125, 250 oder 500 mg Paracetamol	leichte Schmerzen, Fieber	Überempfindlichkeit, schwere Leberinsuffizienz	Säugl. 125 mg Kleink. 250 mg Schulk. 500 mg Erwachsene 1 g	selten
	Perfalgan®			10 mg/ml Inf.-Lsg. 100 ml = 1 g Kurzinfusion für Jugendliche u. Erw.	
Prednisolon	Urbason® soluble forte 250 mg	allergische Reaktionen	Überempfindlichkeit, akutes Ulkus	250 mg i.v.	iatrogenes Cushing-Syndrom bei Überdosierung
	Klismacort®	Asthma bronchiale, COPD Pseudokruppanfall bei Kindern		100 mg i.v. 1 Rektalkapsel (100 mg)	
Salbutamol	Salbutamol, Berotec®	akuter Asthmaanfall, Exazerbation der COPD	kardiales Lungenödem, Herzinsuffizienz, akutes Koronarsyndrom	1-2 Sprühstöße oder eine Phirole (2-2,5 ml) vernebeln	Tachykardie, Muskelzittern und -krämpfe, Kopfschmerzen, Palpitationen
Urapidil	Ebrantil	hypertensiver Notfall	Aortenisthmusstenose, Schwangerschaft und Stillzeit	1 Amp (5ml=25mg) 1 ml = 5 mg i.v., Wiederholung frühestens nach 5 min 1-2 ml i.v.	Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, pektanginöse Beschwerden, Tachykardie
Vollelektrolytlösung	E 153, Ringer u. a.	Volumenmangelschock, zum Offenhalten von i.v.-Zugängen	Hyperhydrationszustände, Hypematriämie	500 - 1.000 ml/h i.v.	interstitielle Überwässerung

\*Die Wirkstoffe der Medikamente sind in verschiedenen Konzentrationen erhältlich. Beachten Sie die Anweisungen der zuständigen Ärztlichen Leitung Rettungsdienst zur Indikation, Dosis, Verdünnung und Applikation der Medikamente.

## 6.2 Inhaltliche Änderungen zu den Lerninhalten 2018

- 1.4.5 neu **Psychosoziale Notfallversorgung**
- 2.3 neu **Übergabe** SBAR-Schema
- 2.4 Ergänzung **Sichtungskategorie „Ex“ (Tote)**
- 3.7 Ergänzung **Thoraxentlastungspunktion:**  
Bülau-Position: fünfter ICR vordere Axillarlinie
- 3.8 neu **Manuelle Defibrillation**
- 3.10 **Externer Herzschrittmacher** Indikation: **Bradykarde Herzrhythmusstörungen** mit Bewusstlosigkeit
- 4.4.3 **Midazolam** geändert: Dosis 1-2 mg (Indikation Komedikation **Esketamin**)
- Midazolam** geändert: Dosis 0,1 mg/kg (Indikation **Status epilepticus** beim Erwachsenen)
- 4.11 **Glyceroltrinitrat** geändert: **Akutes Koronarsyndrom** Kontraindikation NIBD syst. < 120 mmHg  
geändert: **Kardiales Lungenödem** Indikation NIBD syst. ≥ 120 mmHg
- 4.13 **Histamin-Antagonisten**  
ersetzt: **H1-Antagonisten**  
**Indikation** geändert: (bei vitaler Bedrohung nach Epinephrin)  
entfällt: **H2-Antagonisten**
- 5.3.2.1 **hypertensives Lungenödem**  
ersetzt: **kardiales Lungenödem**
- 5.3.3 Ergänzung obstruktiver **Schock**
- 5.3.3.1 **Ranitidin** entfällt (Indikation **Anaphylaxie**)
- 5.3.4.1 **Amiodaron** Indikation **instabile Tachykardie** entfällt
- 5.3.5 **Reanimation** **Manuelle Defibrillation** bei Kammerflimmern/pulslose ventrikuläre Tachykardie
- 5.7 **Atropin** entfällt (Indikation **Alkylphosphatintoxikation**)

## 6.3 Quellen

### Literatur:

**Baller, Georg; Bsullak-Trepte, Michael; Glaese, Matthias; Große Feldhaus, Justin; Günther, Andreas et al.:** Notfallsanitäter. Lehrbuch für den Rettungsdienst, Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin 2014

**Baskett, Peter J. F.; Dow, Alasdair; Nolan, Jerry; Maul, Kimball:** Invasive Techniken in Anästhesie und Notfallmedizin, Ullstein Mosby GmbH & Co KG, Berlin/Wiesbaden 1995

**Bastigkeit, Matthias:** Medikamente in der Notfallmedizin. Das Handbuch und Nachschlagewerk für die tägliche Praxis, Stumpf und Kossendey Verlagsgesellschaft mbH, Edewecht 2011

**Kühn, Dietmar; Luxem Jürgen; Runggaldier, Klaus:** Rettungsdienst heute, Elsevier GmbH München 2010

**Rote Liste Service GmbH (Hrsg.):** Rote Liste 2016. Arzneimittelverzeichnis für Deutschland (einschließlich EU-Zulassungen und bestimmter Medizinprodukte), 56. Auflage, Rote Liste Service GmbH Frankfurt/Main 2016

**Semmel, Thomas (hrsg. von Flake, Frank und Runggaldier, Klaus):** Rettungsdienst kompakt Band 6. Der intraossäre Zugang, Stumpf und Kossendey Verlagsgesellschaft mbH, Edewecht 2011

### Websites:

**Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften (AWMF):**

Leitlinie zu Akuttherapie und Management der Anaphylaxie,

URL: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/061-025I\\_S2k\\_Akuttherapie\\_anaphylaktischer\\_Reaktionen\\_2013-12.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/061-025I_S2k_Akuttherapie_anaphylaktischer_Reaktionen_2013-12.pdf) (Stand: 04.04.2016)

Nationale VersorgungsLeitlinie Asthma Kurzfassung,

URL: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/nvl-002k\\_S3\\_Asthma\\_2013-abgelaufen.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/nvl-002k_S3_Asthma_2013-abgelaufen.pdf) (Stand: 04.04.2016)

S2 – Leitlinie Nichtinvasive und invasive Beatmung als Therapie der chronischen respiratorischen Insuffizienz,

URL: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/020-008\\_S2\\_Nichtinvasive\\_und\\_invasive\\_Beatmung\\_als\\_Therapie\\_der\\_chronischen\\_respiratorischen\\_Insuffizienz\\_2009\\_abgelaufen.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/020-008_S2_Nichtinvasive_und_invasive_Beatmung_als_Therapie_der_chronischen_respiratorischen_Insuffizienz_2009_abgelaufen.pdf) (Stand: 04.04.2016)

Status epilepticus im Erwachsenenalter,

URL: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/030-079I\\_S1\\_Status\\_epilepticus\\_im\\_Erwachsenenalter\\_2012-verl%C3%A4ngert.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/030-079I_S1_Status_epilepticus_im_Erwachsenenalter_2012-verl%C3%A4ngert.pdf) (Stand: 04.04.2016)

Kurzversion der S3 –Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung,

URL: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/012-019k\\_S3\\_Polytrauma\\_Schwerverletzten-Behandlung\\_2016-10.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-019k_S3_Polytrauma_Schwerverletzten-Behandlung_2016-10.pdf) (Stand: 04.04.2016)

Thermische und chemische Verletzungen,

URL: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/044-001I\\_S1\\_Thermische\\_und\\_Chemische\\_Verletzungen\\_2011-abgelaufen.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/044-001I_S1_Thermische_und_Chemische_Verletzungen_2011-abgelaufen.pdf) (Stand: 04.04.2016)

## **German Resuscitation Council e. V. (GRC):**

Leitlinien des ERC zur Reanimation 2015 in Deutsch,  
URL: <http://www.grc-org.de/leitlinien2015> (Stand: 04.04.2016)

## **Leitlinien.de:**

Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Hebung (NSTEMI-ACS),  
URL: [http://leitlinien.dgk.org/files/2012\\_Pocket-Leitlinie\\_Akutes\\_Koronarsyndrom\\_NSTEMI-ACS.pdf](http://leitlinien.dgk.org/files/2012_Pocket-Leitlinie_Akutes_Koronarsyndrom_NSTEMI-ACS.pdf)  
(Stand: 04.04.2016)

Nationale VersorgungsLeitlinie COPD Kurzfassung,

URL: <http://www.leitlinien.de/mdb/downloads/nvl/copd/copd-vers1.9-kurz.pdf> (Stand: 04.04.2016)

## **Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie**

ESC Pocket Guidelines Aortenerkrankungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie

URL: [https://leitlinien.dgk.org/files/2015\\_PLL\\_Aortenerkrankungen1.pdf](https://leitlinien.dgk.org/files/2015_PLL_Aortenerkrankungen1.pdf)

Empfehlungen zur externen Kardioversion bei Patienten mit Herzschrittmacher oder implantiertem Kardioverter/Defibrillator

URL: [https://leitlinien.dgk.org/files/2011\\_Empfehlungen\\_externe\\_Kardioversion.pdf](https://leitlinien.dgk.org/files/2011_Empfehlungen_externe_Kardioversion.pdf)

Behandlung thermischer Verletzungen des Erwachsenen

[https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/044-001I\\_S2k\\_Thermische\\_Verletzungen\\_Erwachsene\\_2018-12.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/044-001I_S2k_Thermische_Verletzungen_Erwachsene_2018-12.pdf)

## **Algorithmen:**

Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e. V.: Muster Algorithmen zur Umsetzung des Pyramidenprozesses im Rahmen des NotSanG Version 3.1

URL: <https://www.dbrd.de/images/algorithmen/AlgoDBRDV5.0Update2020.pdf>

Landesverbände der Ärztlichen Leitungen Rettungsdienst Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Sachsen-Anhalt: Behandlungspfade und Standardarbeitsanweisungen im Rettungsdienst 2018

URL: [http://www.agsan.de/files/SAA\\_BPR\\_2020.pdf](http://www.agsan.de/files/SAA_BPR_2020.pdf)

## **Fachinformationen der Medikamente**