

Standard- Arbeitsanweisung

**für Rettungsfachpersonal
im Rettungsdienstbereich Dresden**

2023

**DM W. Haacke
Dr. med. R. Kipke**

Vorwort zu den Standard-Arbeitsanweisungen 2022

Nachdem im letzten Jahr die aktualisierte 3. Auflage der Lerninhalte erschienen ist wurden nun auch die Standard-Arbeitsanweisungen für Notfallsanitäter und Rettungsassistenten angepasst. In der vorliegenden Version wird in den jeweiligen Kapiteln auf die Indikation bzw. den (Not-)Kompetenzbereich für Rettungsassistenten und Notfallsanitäter bei den heilkundlichen invasiven Maßnahmen und bei Medikamentengaben hingewiesen. Fachliche Grundlage der Standard-Arbeitsanweisungen sind die Leitlinien und Empfehlungen der Fachgesellschaften und die Fachinformationen der Medikamente. Notärzte können im Rahmen ihrer Therapiefreiheit in begründeten Fällen von den Standard-Arbeitsanweisungen abweichen. Die inhaltlichen Änderungen wurden im Anhang zusammengefasst. Eine Tabelle mit den auf den Rettungswagen im Rettungsdienstbereich Dresden vorgehaltenen Medikamenten befindet sich als Merkhilfe ebenfalls im Anhang.

Die Algorithmen wurden graphisch überarbeitet. Anfang und Ende wurden gelb, die Maßnahmen rot und die Entscheidungen blau gekennzeichnet, um die Lesbarkeit zu verbessern.

Geschlechtliche Gleichstellung

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

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.

Die Autoren haften nicht für Verlust oder Beschädigung aufgrund von Aktionen oder Entscheidungen, die auf Informationen aus dieser Publikation basieren. Die Bearbeitung der Kapitel 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 die Leser selbst eigene unabhängige Nachforschungen hinsichtlich diagnostischer Methoden, Medikamentendosen usw. anstellen.

Geltungsbereich

Die hier beschriebenen Standardarbeitsabläufe haben für Notfallsanitäter und Rettungsassistenten im Rettungsdienstbereich Dresden Gültigkeit.

Inhalt

1	Organisation am Notfallort	5
1.1	Alarmierung und Eintreffen am Notfallort	5
1.2	Patientenversorgung	7
1.2.1	Aufgabenverteilung	7
1.2.2	cABCDE-Schema	7
1.2.3	Anamnese	8
1.3	Transport und Übergabe des Patienten	9
1.4	Massenanfall	11
1.4.1	Aufgaben der ersteintreffenden Rettungsdienst-Einsatzkräfte	11
1.4.2	Sichtungskategorien	12
1.5	Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft	12
2	Invasive Maßnahmen	13
2.1	Periphervenöser Zugang	14
2.2	Intramuskuläre Injektion	15
2.3	Intraossäre Injektion	16
2.4	Intranasale Medikamentenapplikation	17
2.5	Atemwegsmanagement	18
2.5.1	Sauerstoffgabe	18
2.5.2	Laryngoskopie plus Magillzange	18
2.5.3	Extraglottische Atemwegshilfen (EGA)	19
2.5.4	Umgang mit tracheotomierten Patienten mit tiefem endobronchialen Absaugen	20
2.6	Nichtinvasives CPAP	22
2.7	Thoraxentlastungspunktion	23
2.8	Defibrillation	24
2.9	Kardioversion	25
2.10	Externer Herzschrittmacher	26
2.11	Beckenschlinge	27
2.12	Tourniquet/pneumatische Blutstillung	28
2.13	Achsengetreue Immobilisierung mit Extension	29
2.14	Geburtshilfe	30
3	Medikamente	31
3.1	Acetylsalicylsäure	31
3.2	Amiodaron	32
3.3	Atropin	33
3.4	Benzodiazepine	34
3.4.1	Diazepam	34
3.4.2	Lorazepam	35
3.4.3	Midazolam	35
3.5	Butylscopolamin	36
3.6	Dimenhydrinat	37
3.7	Epinephrin	38
3.8	Esketamin	39
3.9	Furosemid	40
3.10	Glukose	41
3.11	Glyceroltrinitrat	42
3.12	Heparin	43
3.13	H1-Antagonisten	44
3.13.1	Clemastin	44
3.13.2	Dimetinden	44

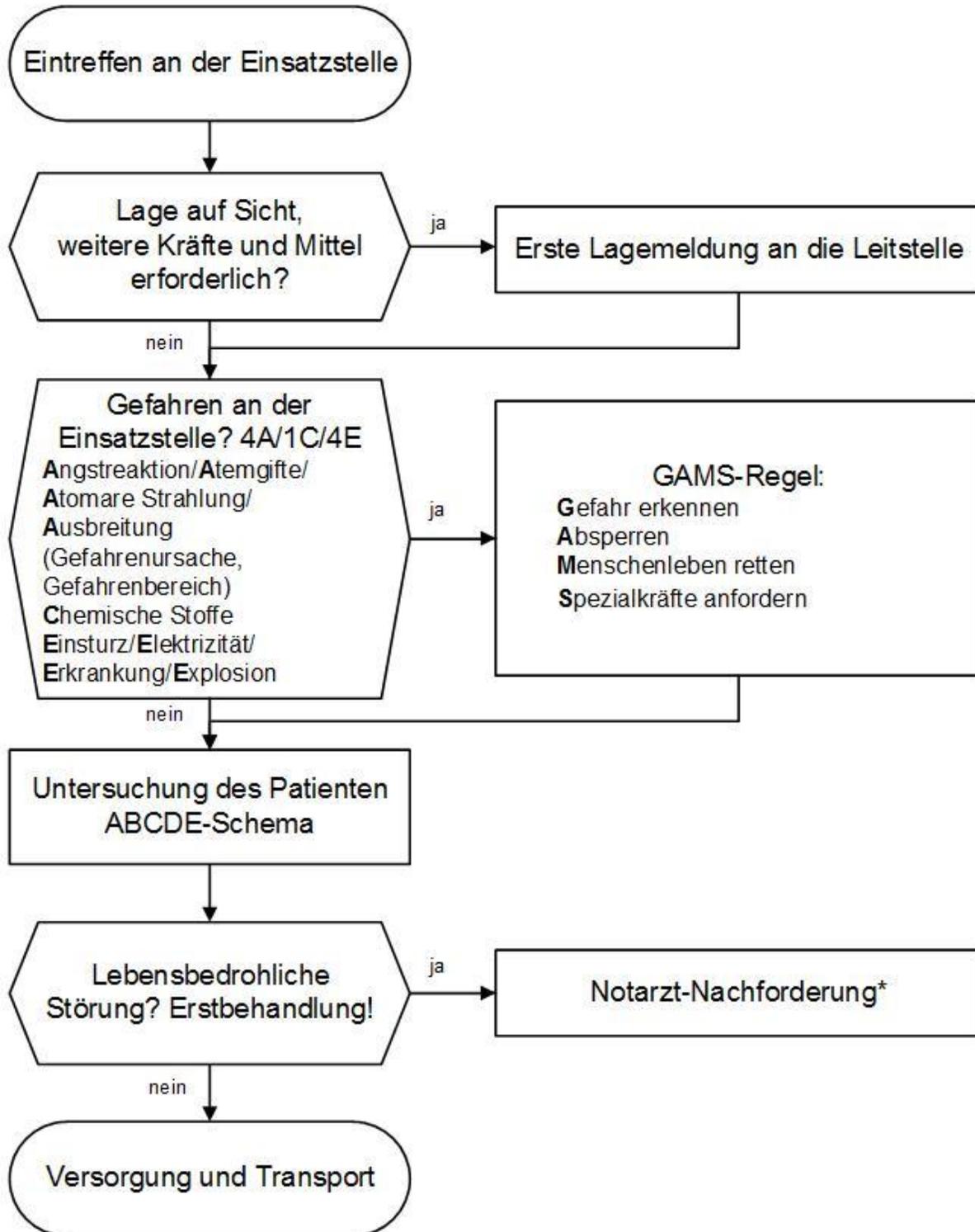
3.14	Inhalative Bronchospasmolytika	45
3.14.1	Inhalative Beta-2-Sympathomimetika.....	45
3.15	Kortikoide	46
3.15.1	Kortikoide rektal.....	46
3.15.2	Kortikoide i.v.	46
3.16	Lidocain	47
3.17	Metamizol	48
3.18	Naloxon	49
3.19	Paracetamol	50
3.20	Urapidil	51
3.21	Vollelektrolytlösung	52
4	Maßnahmen bei speziellen Notfällen	53
4.1	Bewusstseinsstörungen	53
4.1.1	Ischämischer Schlaganfall.....	53
4.1.2	Hypoglykämie.....	55
4.1.3	Krampfanfall/Status epilepticus.....	56
4.2	Atemstörungen	57
4.2.1	Bronchiale Obstruktion.....	57
4.2.2	Fremdkörperaspiration.....	58
4.2.3	Rauchgasintoxikation.....	60
4.2.4	Pseudokrupp.....	61
4.3	Herz-Kreislaufstörungen	62
4.3.1	Akutes Koronarsyndrom.....	62
4.3.2	Hypertensiver Notfall und hypertensive Krise.....	65
4.3.2.1	Kardiales Lungenödem.....	66
4.3.3	Schock.....	67
4.3.3.1	Anaphylaxie.....	68
4.3.4	Herzrhythmusstörungen.....	70
4.3.4.1	Instabile Bradykardie.....	70
4.3.4.2	Instabile Tachykardie.....	71
4.3.5	Reanimation.....	72
4.3.5.1	Lebensrettende Maßnahmen bei Erwachsenen.....	72
4.3.5.2	Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern.....	79
4.3.5.3	Lebensrettende Maßnahmen bei Neugeborenen nach der Geburt.....	82
4.4	Trauma/Polytrauma	84
4.4.1	Schädelhirntrauma.....	86
4.4.2	Körperstammverletzungen.....	87
4.4.3	Extremitätenverletzungen.....	88
4.4.4	Vorsichtung (mSTaRT).....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4.5	Akutes Abdomen	89
4.6	Verbrennungen	90
4.7	Vergiftungen	91
5	Anhang	92
5.1	Medikamente	92
5.2	Inhaltliche Änderungen zu den Lerninhalten 2018	94
5.3	Quellen	Fehler! Textmarke nicht definiert.

1 Organisation am Notfallort

1.1 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.
Notarzteeinsatzfahrzeug (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 Notarzteeinsatzfahrzeug (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 Sicherheit Situation	Entspricht die Lage der Einsatzmeldung? Ggf. Nachalarmierung! Ist die Einsatzstelle sicher? Ggf. Nachalarmierung! Beurteilung der näheren Umgebung! Ggf. Nachalarmierung!

Algorithmus „Eintreffen an der Einsatzstelle“



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

1.2 Patientenversorgung

1.2.1 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.

1.2.2 cABCDE-Schema

Definition International verwendetes prioritätenorientiertes Schema zur Basisdiagnostik und Erstbehandlung kritisch kranker Patienten.

	Basisdiagnostik	ggf. Erstbehandlung
C (bei Trauma)	spritzende Blutung?	z. B. Tourniquet-Anlage
A (Airway) Atemweg	Sind die Atemwege frei? Risiko für Verlegung oder Schwellung? Atmung vorhanden? Halswirbelsäulentrauma?	Kopf überstrecken Guedeltubus, Wenditubus Intubation Anlage einer Zervikalstütze
B (Breathing) Belüftung	Atemfrequenz, -tiefe, -muster? Atemgeräusche, Auskultation? Zyanose, Sauerstoffsättigung? Hautemphysem, gestaute Halsvenen?	atemunterstützende Lagerung Sauerstoffgabe Beatmung Thoraxpunktion
C (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
D (Dysfunktion) Neurologisches Defizit	Bewusstseinslage (Glasgow Coma Scale)? Pupillenreaktion? Hinweise auf Intoxikation? Hinweise auf Stoffwechsellage?	z. B. Naloxon ggf. Glukosegabe
E (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.	

1.2.3 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 (numerische Rating Skala 1-10, s. u.)
- T** (Time) zeitlicher Verlauf seit Beginn der Beschwerden

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

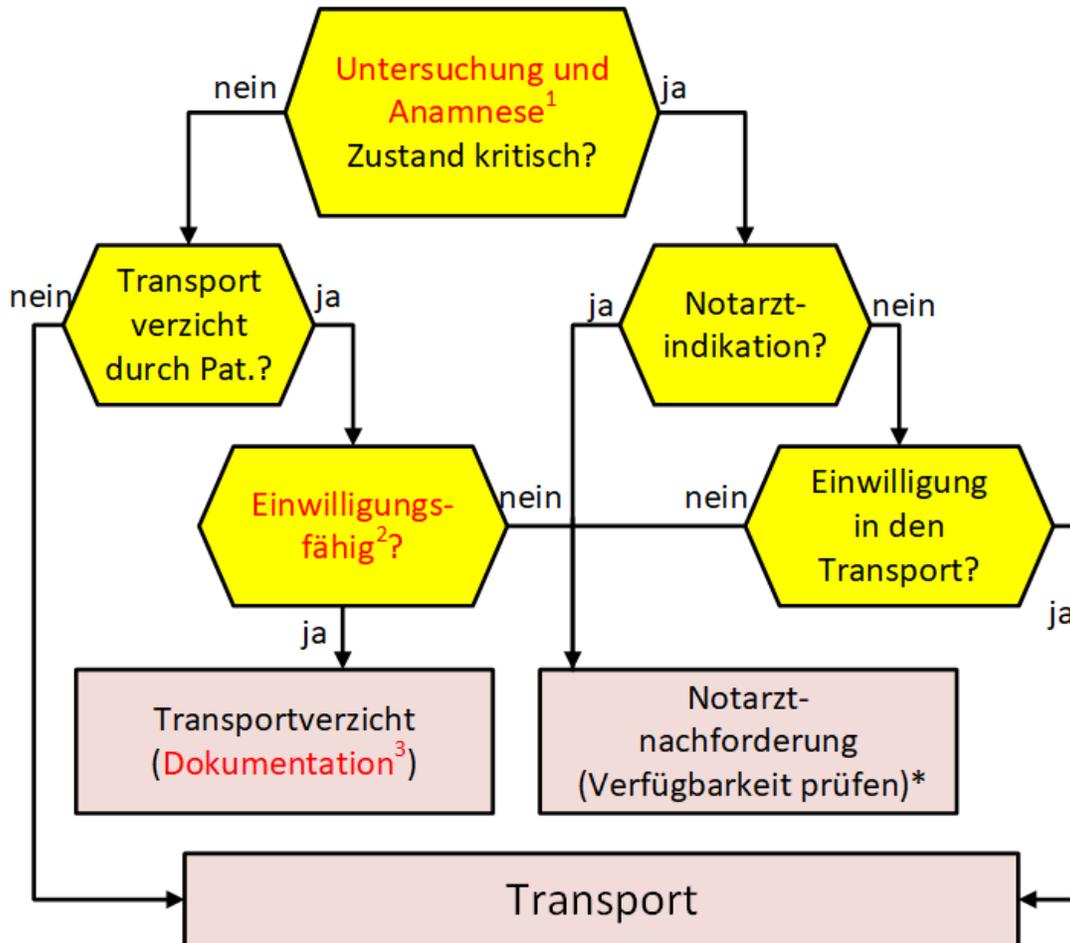
0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9-----10
 kein Schmerz stärkster Schmerz

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

1.3 Transport und Übergabe des Patienten



* Bei kritischen Befunden und Nicht-Verfügbarkeit ist ein sofortiger Transport in ein geeignetes Krankenhaus notwendig.

¹Untersuchung und Anamnese
Hinweise auf kritischen Zustand:
A: (drohende) Atemwegsbehinderung
B: SpO₂ < 93 % ohne O₂, AF < 10 oder > 20/min
pathologische Auskultationsbefunde
C: HF > 100 oder < 60/min,
NIBD > 160/100 oder < 100/40 mmHg
BZ < 3 und > 10 mmol/l
D: neurologisches Defizit (FAST),
E: Fieber, Frakturverdacht, Verletzung,
Schmerzen, akute Verschlechterung,
Bedenken, Zweifel

²Einwilligungsfähigkeit

- keine Bewusstseinsstörung
- zeitlich, örtlich und zur Person orientiert
- Volljährigkeit, keine Betreuung
- keine psychiatrische Störung (Depression, Wahn, Denkstörung)
- kein Anhalt für Intoxikation
- Hilfslosigkeit
- keine anderen Gründe

³Dokumentationspflichten: Anamnese, Untersuchungsbefunde, Patientenwille, Einwilligungsfähigkeit, Betreuung

- Aufklärung durch Notfallsanitäter/Rettungsassistent (nicht ärztlich!) erfolgt
- bei Verschlechterung Notruf 112 und Krankenhausvorstellung
- gesundheitliche Verschlechterung mit Folgeschäden möglich

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. Dabei ist der elektronische interdisziplinäre Versorgungsnachweis (IVENA) zu nutzen.</p> <p>Der Wille des Patienten soll berücksichtigt werden.</p> <p>Ausgenommen sind psychiatrische Patienten, die nach dem § 2 des Sächsischen Gesetzes über die Hilfen und die Unterbringung bei psychischen Krankheiten (SächsPsychKG) in Krankenhäuser aus festgelegten Einzugsgebieten eingewiesen werden.</p> <p>Die direkte telefonische 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 anzuschallen 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	Der Patient ist unverzüglich in dem aufnehmenden Krankenhaus an das verantwortliche Klinikpersonal zu übergeben.
Dokumentation	Die Einsatzdokumentation ist zu vervollständigen. Das Originaldokument ist mit Unterschrift des Teamleiters im Krankenhaus abzugeben.
Übergabe (SBAR-Schema)	<p>Situation: Patientename, Alter, Geschlecht, Alarmierungsgrund, Auffindsituation</p> <p>Background: Bekannte Vorerkrankungen (SAMPLER-Schema)</p> <p>Assessment: Untersuchungsergebnisse, Maßnahmen (cABCDE-Schema)</p> <p>Recommendation: Empfehlung, was der Patient jetzt benötigt (z.B. O₂) und Rückfragen</p>

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

1.4 Massenansturm

1.4.1 Aufgaben der ersteintreffenden Rettungsdienst-Einsatzkräfte

Checkliste ersteintreffendes Rettungsmittel

Anfahrt und Lage auf Sicht

- Rufgruppen überprüfen** MRT Fahrzeug Rufgruppe Leitstelle: **TMO 1604**
HRT **gelb** Rufgruppe Einsatzstelle: **TMO 1910**
- Fahrzeug auf Distanz anhalten, Gefahren beachten, absichern**
- Lage auf Sicht, Status 0 (dringender Sprechwunsch)**
Einsatzort? Gefahren? Ersteinschätzung Anzahl der Patienten/Betroffenen!

Erkundung und erneute Lagemeldung

- Warn- und Schutzkleidung (Weste 1. Rettungsmittel) anziehen**
- Erkundung (nur im sicheren Bereich und ohne Rucksack)**
 - Ist das Ereignis abgeschlossen oder noch dynamisch?
 - Besondere Gefahren (CBRN, Feuer, Explosion, Gewalt, ...)?
 - Anzahl stehender, sitzender und liegender Pat.?
- Lagemeldung an die Leitstelle, Nachforderung, Beschreibung der Anfahrt**

Einsatzleitung übernehmen

- Bereitstellungsraum festlegen und der IRLS mitteilen (evtl. 2. RTW)**
- Nachrückende Einsatzkräfte einweisen und Aufgaben erteilen**
- Vorsichtung (entsprechend aktueller MANV-Planung) organisieren**
- Patienten Anhängerkarten und Übersichtsdokumentation verwenden**
- Übergabe an OrgL/LNA**

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

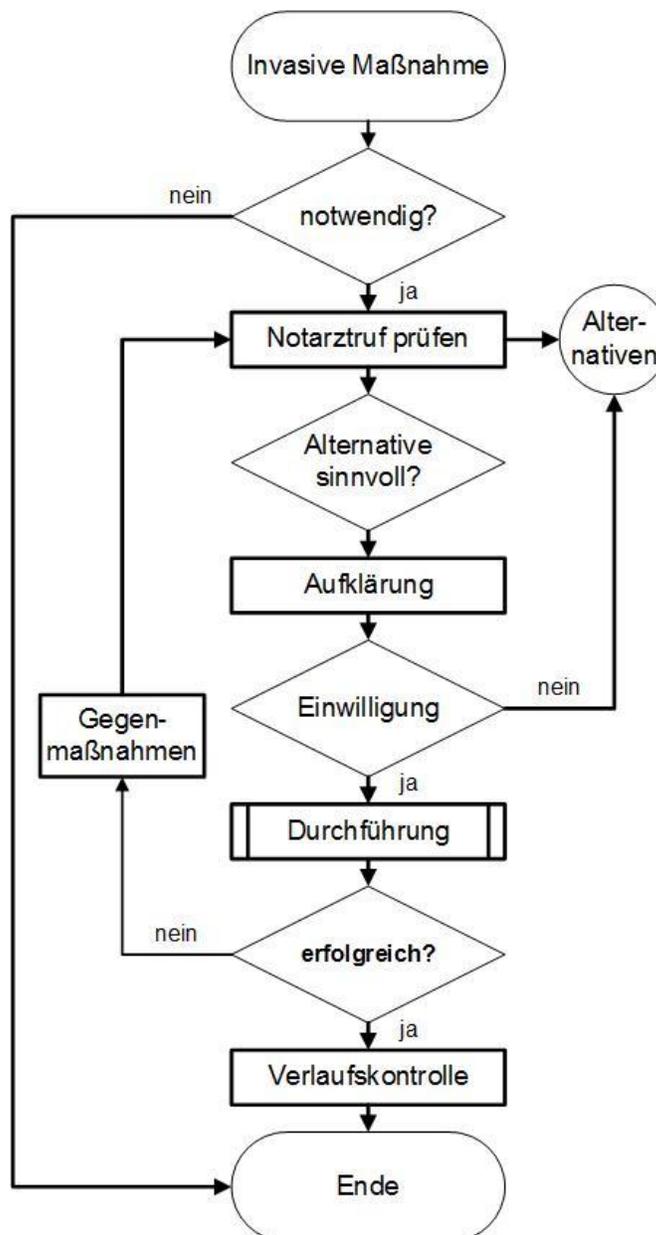
* Sichtungskategorien nach 6. Sichtungs-Konsensuskonferenz 2015, bestätigt 2017

1.5 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.

2 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"> - Aufklärung über Dringlichkeit und Risiken der Maßnahme sowie das Einverständnis der Patienten, bei Bewusstlosigkeit wird von der mutmaßlichen Einwilligung ausgegangen. - nichtinvasiven Maßnahmen wurden bereits angewendet - Notarztalarmierung gemäß SächsLRettDPVO
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

2.1 Periphervenöser Zugang

Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistenten

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.

Die Indikation ist bei Notfallpatienten weit zu stellen, da sich der initial stabile Zustand des Patienten plötzlich verschlechtern kann.

Kontraindikationen

Infektion oder Wunde an der Punktionsstelle, Dialyseshunt, Z. n. Brustamputation, Fraktur, Parese an der Extremität

Durchführung

1. unsterile Handschuhe tragen
2. unbekleideten Oberarm stauen (z. B. mit Blutdruckmanschette, Manschettendruck < diastolischer Blutdruck)
3. geeignete Vene aufsuchen (Handrücken/Unterarm bevorzugen, Ellenbeuge möglichst vermeiden wegen der akzidentiellen arteriellen Punktion)
4. mit Desinfektionsmittel besprühen und mit einem keimarmen Tupfer abwischen (Säuberung); mit Desinfektionsmittel besprühen und einwirken lassen **oder** mit einem Desinfektionsmittel besprühen und nach Einwirkzeit mit einem sterilen Tupfer in einer Richtung abwischen.
5. Vene punktieren, Flexüle intravasal vorschieben, Stahlkanüle zurückziehen, Flexüle weiter vorschieben, Stahlkanüle entfernen
6. Infusion anschließen und Durchgängigkeit der Flexüle überprüfen, fixieren mit Pflaster/Wundverband

Komplikationen

- paravasale Lage: die Infusion läuft nicht oder nur langsam und das Gewebe schwillt an
- intraarterielle Lage (v. a. medial in der Ellenbeuge): die Infusion läuft nicht oder es läuft Blut in das Infusionssystem zurück

Maßnahmen bei paravasaler oder intraarterieller Lage: Flexüle entfernen, Druckverband anlegen (Abbindung oder Stauung vermeiden). Nach erfolgter intraarterieller Injektion von Medikamenten Kanüle im Gefäß belassen!

Ein erneuter Punktionsversuch ist zulässig; weitere Versuche sind dem Notarzt vorbehalten!

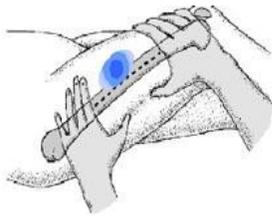
2.2 Intramuskuläre Injektion

Indikation
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten 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. Knöcherne Orientierungspunkte sind der Trochanter major (großer Rollhügel des Oberschenkelknochens) und die Kniescheibe. Die Kleinfingergrundgelenke liegen auf der Kniescheibe und dem Trochanter major. Die rechtwinklig ab gespreizten 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

2.3 Intraossäre Injektion

Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	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.
Durchführung*	<ul style="list-style-type: none">- Kleidung, die die Injektionsstelle bedeckt, entfernen, Knie leicht gebeugt lagern (Knierolle)- Materialvorbereitung (EZ-IO, passende Kanülengröße auswählen)- hygienische Händedesinfektion, unsterile Schutzhandschuhe benutzen- Injektionsort (s. o.) aufsuchen und inspizieren, ggf. rasieren- Desinfektion nach Herstellerangaben (sprühen, wischen, sprühen und aufdrocknen lassen; Einwirkzeit beachten)- Punktion senkrecht zur Tibiakante, bis in die Substantia spongiosa bohren oder stechen- Trokar entfernen (Achtung, Stichgefahr! Trokar sicher entsorgen)- Punktionsnadel fixieren- Bolusgabe von 10 ml NaCl 0,9 % mit Spritze („freispülen“), bei vorhandenem oder wiederhergestelltem Kreislauf und Schmerzen 2 ml Lidocain 2 % über 1-2 Minuten injizieren- versuchen, Blut zu aspirieren- Verlaufskontrolle: frei fließende Infusion, keine Schwellung- Medikamentengabe, jeweils mit 20 ml NaCl 0,9 % nachspülen
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

2.4 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>
Indikation Notfallsanitäter	<p>Alternative zur i.v.-Gabe vor allem bei Kindern, schwierigen Venenverhältnissen und bei agitierten Patienten</p> <p>Midazolam, Esketamin, Naloxon 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">1. Aufklärung des Patienten bzw. Sorgeberechtigten und Einverständnis einholen2. darauf achten, dass die Nasenhöhle frei von Schleim und/oder Blutkoagel ist (z. B. schnäuzen lassen oder absaugen)3. Medikamentenspritze vorbereiten (höchste Konzentration verwenden) und auf Applikator befestigen (Luer-Lock-Anschluss besser geeignet)4. Aufsetzen des Schaumstoffteils in das Nasenloch, auf vollständigen Abschluss achten5. Applikation mit hohem Druck lateral in Richtung der Spitze des Ohres, da die Nasenmuscheln die größte Resorptionsfläche bieten6. Gesamtdosis auf beide Nasenlöcher verteilen7. Applikator entfernen und auf Wirkeintritt warten (ca. 10 min)
Komplikationen	<p>Spezifische Komplikationen sind in der Literatur bisher nicht beschrieben.</p> <p>Bei der Applikation von Midazolam kann es auf Grund des niedrigen pH-Wertes von 3,5 zu einem unangenehmen Brennen kommen.</p>

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

2.5 Atemwegsmanagement

2.5.1 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 (≥ 10 l/min) über eine Inhalationsmaske mit Reservoir erhalten.
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<ul style="list-style-type: none">- 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 gewebeschädigend wirken kann

2.5.2 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 Notfallsanitäter	<ul style="list-style-type: none">- 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)

2.5.3 Extraglottische Atemwegshilfen (EGA)

Extraglottische
Atemwegshilfen

Larynxtubus (LTS-D)

Es ist ein Larynxtubus mit Drainagekanal zu verwenden, um eine Aspiration zu verhindern. Der Cuffdruck ist die mit einem Cuffdruckmesser zu überprüfen. Nach der Fixierung ist eine Magensonde über den Drainagekanal einzuführen und abzusaugen.

Die Anwendung muss regelmäßig unter Anleitung geübt werden.

Indikationen
Notfallsanitäter und
Rettungsassistent

- 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 „Schiene“ nutzen
- Vorschieben bis Widerstand spürbar
- Verifizieren der Lage
- ggf. Blocken der Cuffs und Cuffdruckmessung (max. 60 mbar)
- Anschluss des Beatmungsbeckens, beatmen
- Lagekontrolle (s. u.)
- Fixierung
- Beatmungsdruck < 25 mbar
- Einlegen einer Magensonde oder eines Absaugkatheters über den Drainagekanal

Lagekontrolle

- sichtbare, atemzugsynchrone Thoraxbewegungen
- Kapnometrie, Kapnographie (EtCO₂ > 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 des Larynxtubus auszuschließen!

Maßnahmen, wenn der Patient sich nicht beatmen lässt:

- Prüfung der Einführtiefe
- ggf. Lagekorrektur oder Neupositionierung
- Lagerung des Kopfes
- Larynxtubus anderer Größe benutzen
- Entfernen der Larynxtubus, Beutel-Masken-Beatmung
- endotracheale Intubation

Ziel ist die Oxygenierung des Patienten!

2.5.4 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 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 Notfallsanitäter	Verlegung der Atemwege und Luftnot bei liegender Trachealkanüle (Notarztalarmierung!)
Vorbereitung	Monitoring (EKG und SpO ₂), 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">1. Den Absaugkatheter mit dem sterilen Handschuh fassen und vorschieben (Fingertip ist offen, es besteht kein Sog).2. Den Katheter vorschieben bis ein leichter Widerstand fühlbar ist, dann 1 cm zurückziehen.3. Fingertip verschließen, dadurch wird ein Sog erzeugt und Absaugkatheter unter Sog langsam zurückziehen.
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	Der Kanülenwechsel erfolgt in der Regel einmal pro Monat, bei Bedarf auch öfter.
Notfallsanitäter	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. Bei Luftnot ist der Notarzt zu alarmieren! Der Wechsel der Trachealkanüle kann bei Luftnot eigenständig erfolgen.
Vorbereitung	Monitoring (EKG und SpO ₂), Funktionstest der Absaugung, Händedesinfektion, sterile Handschuhe, großlumiger Absauger, NaCl 0,9 %, sterile Kompressen, neue Trachealkanüle, Halteband und Cuffdruckmessgerät
Durchführung	<ol style="list-style-type: none">1. Inspektion der Trachealkanüle (prüfen ob blockbar, Innenkanüle oder Sprech-aufsatz ggf. entfernen), ggf. präoxygenieren2. Halteband lösen und Kanüle unter Absaugung mit einem sterilen Absaug-katheter ggf. entblocken und entfernen3. Stomarand mit sterilen Kompressen und 0,9%iger NaCl-Lösung reinigen4. 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.5. Cuff blocken (Cuffdruckmessung verwenden, max. 30 mbar), Schlitzkomresse oder Tracheokomresse anlegen und Halteband wieder fixieren.
Lagekontrolle	
Komplikation	problemlose Atmung/Beatmung, Auskultation (Atemwege frei?), wenn das Platzieren misslingt, kleinere Kanülengröße wählen (Notärztliche Maßnahme: Versuch der endotrachealen Intubation)

2.6 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 Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	akute Atemstörung ($SpO_2 < 90\%$), z. B. bei exazerbierter COPD , Asthmaanfall , kardiales Lungenödem , Pneumonie und Rauchgasintoxikation
Wirkungsweise	<ul style="list-style-type: none">- Verdrängung der alveolären Flüssigkeit in den Zwischenzellraum- Wiedereröffnung und Offenhalten verschlossener Lungenareale- Verringerung des Atemwegswiderstands und der Atemarbeit
Durchführung	<ol style="list-style-type: none">1. Untersuchung des Patienten (cABCDE-Schema),2. Monitoring anschließen, kontinuierliche SpO_2-Messung und 5-minütiges NIBP-Intervall einstellen3. Oberkörperhochlagerung, Sauerstoffsufflation4. Patienten Maßnahme erklären, CPAP-Maske anlegen mit eingestelltem Druck (100 % O_2 und 2-10 mbar oder ≥ 10 l/min) anlegen.5. CPAP-Druck nach Bedarf langsam erhöhen, bis $SpO_2 > 94\%$6. Maske fixieren7. kontinuierlich überwachen, bei Blutdruckabfall Infusionstherapie und/oder Beatmungsdruck vermindern
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none">- Unruhe des Patienten, Patient toleriert Maske nicht- fortschreitende Bewusstseinstörung- Blutdruckabfall- Verschlechterung trotz CPAP-Beatmung, Reanimation <p>Bei Komplikationen ist die Maßnahme abzubrechen!</p>

2.7 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">✓ akute vitale Bedrohung: Atem- und Kreislaufstörung✓ Thoraxtrauma, SpO₂ < 90 %, NIBD syst. < 90 mmHg, abgeschwächtes Atemgeräusch auf der betroffenen Thoraxseite✓ Notarztnachforderung Die Thoraxentlastungspunktion ist eine überbrückende lebensrettende Maßnahme bis zur Anlage einer Thoraxdrainage durch den Notarzt!
Indikation Notfallsanitäter	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, evtl. 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">1. Untersuchung des Patienten (cABCDE-Schema)2. hygienische Händedesinfektion, unsterile Schutzhandschuhe benutzen3. Injektionsort aufsuchen und inspizieren<ul style="list-style-type: none">- Monaldi-Position: 2. Interkostalraum in der Klavikula-Mittellinie oder- Bülau-Position: 4. oder 5. ICR vordere Axillarlinie)4. Desinfektion nach Herstellerangaben (sprühen, wischen, sprühen und aufdrehen lassen; Einwirkzeit beachten)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.6. Spritze und Stahlmandrin entfernen und Luft entweichen lassen7. Fixierung der Flexüle, Sicherung gegen Abknicken und Dislokation, ggf. Anschluss eines „Tiegel-Ventils“8. Erfolgsprüfung: Kreislauf und Atmung
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none">- Blutung interkostaler und anderer Blutgefäße- Verletzung von Thoraxorganen- Infektion

2.8 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	HerzKreislaufstillstand (fehlende Lebenszeichen) mit Kammerflimmern: Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) und frühestmöglich EKG-Analyse; ggf. Defibrillationen
Notfallsanitäter manuelle Defibrillation	Die Defibrillation kann durch den Notfallsanitäter manuell erfolgen, um die No-Flow-Zeiten zu verkürzen. Die Energieangaben des Herstellers sind zu beachten. Kinderreanimation: 4 J/Kg KG (ggf. automatische Reduktion der Energie durch spezielle Kinder-Klebeelektroden je nach Hersteller)
Rettungsassistenten AED (Automatisierte externe Defibrillation)	<ol style="list-style-type: none">1. Lebenszeichen prüfen (Bewusstsein und Atmung)2. HLW bis zur Funktionsbereitschaft des Defibrillators, Defibrillations-Klebelektroden aufkleben; bei implantiertem Schrittmacher/ICD mind. 8 cm Abstand3. Analyse-Taste drücken, Patienten nicht berühren, zurücktreten (Analyse)<ul style="list-style-type: none">- Wiederbelebensmaßnahmen durchführen, bis Aufforderung „Schock empfohlen“, Schock auslösen, danach sofort HLW weiterführen (2 min)- wenn „Kein Schock empfohlen“ sofort HLW weiterführen (2 min)
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">- das Tragen von Schutzhandschuhen- Warnung und Rundumblick, Abstand zum Patienten bei Schockabgabe- bei Nässe Patienten zwischen den Elektroden abwischen- Sauerstoffaustrittsquellen einen Meter entfernen

2.9 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 Notfallsanitäter	tachykarde Herzrhythmusstörungen (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">1. Untersuchung des Patienten (cABCDE-Schema)2. Rückenlagerung, Reanimationsbereitschaft herstellen3. Defibrillations-Klebelektroden (pektoral-apikale- oder anterior-posteriore-Position) und EKG-Elektroden (Extremitätenableitungen) aufkleben und anschließen; bei implantiertem Schrittmacher/ICD mind. 8 cm Abstand4. Synchronisierungstaste drücken5. überprüfen, ob die R-Zacken markiert werden, ggf. andere Ableitung wählen6. Energie wählen: 150 J7. Schocktaste drücken und halten, bis der Schock ausgelöst wird8. EKG-Kontrolle, ob Kardioversion erfolgreich war9. Kreislauf prüfen (Puls, NIBD) Reevaluierung nach cABCDE-Schema <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">- Kammerflimmern (s. Algorithmus Reanimation)- Verletzungen durch den Stromfluss (s. Defibrillation)

2.10 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 Defibrillations-elektroden zur Stimulation benutzt.
Voraussetzung	✓ akute vitale Bedrohung: Kreislaufstörung und Bewusstlosigkeit
Indikation Notfallsanitäter	bradykarde Herzrhythmusstörungen (< 40/min) mit Bewusstlosigkeit
Durchführung	<ol style="list-style-type: none">1. Untersuchung des Patienten (cABCDE-Schema)2. Rückenlagerung, Reanimationsbereitschaft herstellen3. 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.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.5. Stimulationsfrequenz wählen (70/min). Im Demandmodus wird nur stimuliert, wenn die Stimulationsfrequenz höher als die Eigenfrequenz des Patienten eingestellt ist!6. Stromfluss einschalten bzw. erhöhen, bis Stimulationsimpulse immer eine Herzaktion auslösen.7. EKG Kontrolle, ob jede Stimulation Captures auslöst und die Herzfrequenz ansteigt.8. Kreislauf prüfen (Puls, NIBD), Reevaluierung nach cABCDE-Schema
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none">- Schmerzen und/oder Unruhe des Patienten- Kontraktionen der Brustmuskulatur- Hautreizungen und -verbrennungen nach längerer Stimulation mit höherer Stromstärke

2.11 Beckenschlinge: T-Pod

Definition	Die Beckenschlinge bzw. der Beckengurt dient der temporären Stabilisierung des Beckens.
Vorkommen	<p>Das kreislaufinstabile Polytrauma mit externer pelviner Massenblutung stellt eine akut lebensbedrohliche Situation dar.</p> <p>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.</p> <p>Weitere Ursachen sind Überrollverletzungen und Sturzereignisse aus großer Höhe sowie einfacher Art bei älteren Patienten.</p>
Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Durchführung	<p>Bei Verdacht auf eine Beckenfraktur besteht die Indikation zur Immobilisierung der unteren Extremität, wenn möglich in Innenrotation.</p> <p>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.</p>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none">- Hyperkompression durch zu festes Anlegen- Schmerzzunahme bei Anlage (Analgesie erforderlich)

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

2.12 Tourniquet/pneumatische Blutstillung

Definition	Ein Tourniquet (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 Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<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">- Amputationsverletzung großer Gliedmaßen- lebensbedrohliche Extremitätenblutung- multiple Blutungen an einer Extremität- Extremitätenblutung bei gleichzeitigem A-, B- oder C-Problem- keine Erreichbarkeit der Verletzung (z. B. eingeklemmte Person)- Unmöglichkeit der Blutstillung durch Druckverbände o. ä.- Versorgung einer Extremitätenblutung bei Dunkelheit- schwere Extremitätenblutung bei Massenanfall von Verletzten (MANV)- bei Zeitdruck in Gefahrensituationen (taktische Medizin)
Durchführung Notfallsanitäter	<p>Bei der Anlage eines Tourniquets muss immer eine frühzeitige und suffiziente Analgesie (z. B. Midazolam/Esketamin) erfolgen.</p> <p>Der Anlageort an den Extremitäten ist:</p> <ul style="list-style-type: none">- so distal wie möglich, jedoch ausreichend proximal (5-10 cm) der Blutungsquelle, um die Blutung zum Stillstand zu bringen- in taktischen Situationen, Gefahrensituationen, bei Dunkelheit, multiplen Blutungen an einer Extremität, MANV und offenen Frakturen so proximal wie möglich- nicht über Gelenken und nicht über dem Fibulaköpfchen am Unterschenkel (Gefahr der direkten Nervenschädigung N. peroneus)- nicht über Wundtaschen, Fremdkörpern und offenen Frakturen <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

2.13 Achsengerechte Immobilisierung mit Extension

Definition	Extension und Ruhigstellung von Extremitäten bei dem Verdacht auf knöcherne Verletzungen (s. Extremitätenverletzungen).
Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<p>Alle Extremitäten eines Verunfallten sollten präklinisch orientierend untersucht werden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Inspektion (Fehlstellung, Wunden, Schwellung, Blutung)- Stabilitätsprüfung (Krepitation, abnorme Beweglichkeit)- Beurteilung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität (DMS) <p>Eine auch nur vermutlich verletzte Extremität sollte vor grober Bewegung/dem Transport des Patienten ruhiggestellt werden.</p>
Durchführung	Die Sicherung der Vitalfunktionen und die Blutstillung haben Vorrang! Vor dem Anlegen von Schienungsmaterial sollte eine Wundversorgung erfolgen.
Notfallsanitäter	<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 (Midazolam/Esketamin) 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 für die Immobilisierung von Oberarm- sowie Oberschenkelverletzungen ungeeignet.</p> <p>Oberschenkelverletzungen können ohne Komplikationen ausreichend mit einem Spineboard oder einer rigiden Schienung immobilisiert werden.</p> <p>Oberarmfrakturen sind mit einem Dreieckstuch zu immobilisieren.</p> <p>Korrekte Immobilisierung, Durchblutung, Motorik und Sensibilität (DMS) sind anschließend erneut zu prüfen.</p>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none">- Schmerzzunahme bei Anlage (Analgesie erforderlich)- Gefäß- und/oder Nervenschädigungen (DMS-Prüfung, ggf. erneuter Versuch)

2.14 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

3 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">- Aufklärung über Dringlichkeit und Risiken der Maßnahme sowie das Einverständnis der Patienten, bei Bewusstlosigkeit wird von der mutmaßlichen Einwilligung ausgegangen- nichtinvasive Maßnahmen wurden bereits angewendet- Notarztalarmierung gemäß SächsLRettDPVO
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

3.1 Acetylsalicylsäure

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

3.2 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 α -, β - 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 und Rettungsassistenten	Reanimation therapierefraktäre pulslose ventrikuläre Tachykardie oder Kammerflimmern (nach dem dritten Schock in Folge nach dem Epinephrin)
Dosierung	Erwachsene: 300 mg (2 Ampullen) mit 14 ml Glukose 5 % verdünnen, i.v. injizieren, danach mit 20 ml NaCl 0,9 % oder Vollelektrolytlösung 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">- Hyperthyreose,- Jodallergie (für die Reanimation nicht relevant)- Blutdruckabfall
Nebenwirkungen	<ul style="list-style-type: none">- interstitielle Lungenfibrose- Hyperthyreose

3.3 Atropin

Handelsnamen	Atropin, Atropinsulfat
Zusammensetzung	0,5 mg Atropinsulfat in 1 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	instabile Bradykardie (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">- bekannte Überempfindlichkeit gegenüber Atropin und anderen Anticholinergika- Glaukomanfall
Nebenwirkungen	<ul style="list-style-type: none">- Mundtrockenheit, Sehstörungen, Glaukomanfall- Miktionsstörungen, Störungen der Darmperistaltik- Unruhe- und Erregungszustände, Halluzinationen, Verwirrtheit, Koma- supraventrikuläre und ventrikuläre Arrhythmien

3.4 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">- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder andere Benzodiazepine- Abhängigkeitsanamnese (Alkohol, Medikamente, Drogen)- akute Alkohol-, Schlafmittel-, Schmerzmittel- sowie Psychopharmakaintoxikation (Neuroleptika, Antidepressiva, Lithium)- Myastenia gravis- schwere Ateminsuffizienz- Schlafapnoe-Syndrom- schwere Leberinsuffizienz
Nebenwirkungen	Sedierung, Atemdepression, Verwirrheitszustände, paradoxe Reaktionen (Erregungszustände)

3.4.1 Diazepam

Handelsnamen	Diazepam Desitin rectal tube 5 mg
Zusammensetzung	1 Rektiole: 5 mg Diazepam in 2,5 ml
Wirkungen	antikonvulsiv, angstlösend, muskelrelaxierend
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 24-48 h
Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistent	Status epilepticus bei Kindern älter als 6 Monate
Dosierungen	Kinder < 15 kg 5 mg rektal Kinder > 15 kg 10 mg rektal
Kontraindikationen	s. o., Neugeborene und Säuglinge bis zum Alter von 6 Monaten
Nebenwirkungen	s. o.

3.4.2 Lorazepam

Handelsnamen	Tavor® 2,5 mg Expidet® Plättchen
Zusammensetzung	2,5 mg Lorazepam in einer Tablette
Wirkung	antikonvulsiv, angstlösend, muskelrelaxierend
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 12-14 h
Indikationen Notfallsanitäter und Rettungsassistent	<ul style="list-style-type: none">- Erregungszustände, wenn durch Gesprächsführung keine Besserung erreicht wird- Status epilepticus, wenn kein i.v. Zugang gelegt werden kann
Dosierung	1 Plättchen p. o. (50 % Dosisreduktion bei älteren Patienten)
Kontraindikationen	s. o., Kinder
Nebenwirkungen	s. o.

3.4.3 Midazolam

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

3.5 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	starke (NRS ≥ 6) kolikartige abdominelle Schmerzen (z.B. Gallen- und Nierenkoliken)
Dosierung	1 Amp. langsam i.v. (Vorsicht bei älteren Patienten!)
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- Kinder < 12 Jahre, Schwangerschaft, Stillzeit- Überempfindlichkeit gegenüber dem Arzneimittel- tachykarde Herzrhythmusstörungen- mechanische Stenosen des Magen-Darm-Trakts, Megakolon- Harnverhaltung bei Prostataadenom- Engwinkelglaukom- Myasthenia gravis
Nebenwirkungen	anticholinerge Effekte wie z. B. <ul style="list-style-type: none">- Tachykardie,- Mundtrockenheit und- Akkommodationsstörungen

3.6 Dimenhydrinat

Handelsname	z. B. Vomex A® i.v. Injektionslösung
Zusammensetzung	62 mg Dimenhydrinat (H1-Antihistaminikum) in 10 ml
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)!
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- Überempfindlichkeit gegen Antihistaminika bzw. einen anderen Bestandteil des Arzneimittels- akuter Asthmaanfall- Engwinkelglaukom- Phäochromozytom- Porphyrie- Prostatahyperplasie- Krampfanfälle (Epilepsie, Eklampsie)- Kinder < 6 kg- Schwangerschaft
Nebenwirkungen	<ul style="list-style-type: none">- Somnolenz, Benommenheit- Schwindelgefühl- Muskelschwäche

3.7 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 und Rettungsassistenten	Dosierungen
- Reanimation Erwachsener	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
- Reanimation von Kindern	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
- lebensbedrohliche Anaphylaxie Erwachsener	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).
- lebensbedrohliche Anaphylaxie von Kindern	0,01 mg/kgKG 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 ₂ vernebeln
- Pseudokrupp	2 mg inhalativ
Notfallsanitäter	
- Instabile Bradykardie	1 mg auf 500 ml mit Vollelektrolytlösung verdünnen (0,002 mg/ml), 1-5 ml/min i.v. (2 µg-10 µg/min)
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.

3.8 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 NRS ≥ 6 , z. B. bei Extremitätenfrakturen
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 Midazolam)
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- Allergie bzw. Unverträglichkeit- akutes Koronarsyndrom, Herzinsuffizienz, NIBDsys. $\geq 180/100$ mmHg- schwere psychische Störungen- perforierende Augenverletzungen- Schwangere
Nebenwirkungen	Aufwachreaktionen, z. B. lebhafte Träume, inklusive Albträume, Schwindel und motorische Unruhe, Blutdruck- und Herzfrequenzanstieg Als Komedikation ist die vorherige Gabe von Midazolam erforderlich, um die psychischen Aufwachreaktionen zu unterdrücken.

3.9 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	kardiales Lungenödem
Dosierung	20 mg langsam i. v. (4 mg/min), Wiederholung nach 15 min möglich
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- Kinder < 12 Jahre- NIBD syst. < 120 mmHg- bekannte Allergie oder Überempfindlichkeit gegen Furosemid oder Sulfonamide- Nierenversagen mit Anurie- Coma und Praecoma hepaticum- schwere Hypokaliämie und/oder Hyponatriämie- Hypovolämie oder Dehydratation- Harnabflußbehinderung (z. B. bei Prostatahypertrophie, Hydronephrose, Ureterstenose)- stillende Frauen
Nebenwirkungen	Störungen des Flüssigkeits- und Elektrolythaushalts, Kreislaufbeschwerden, reversible Hörstörungen

3.10 Glukose

Handelsname	z. B. Glucose 20 %
Zusammensetzung	bei Glukose 20% 2 g Glukose in 10 ml
Wirkung	steigert die Blutglukosekonzentration
Pharmakokinetik	abhängig von der Stoffwechselaktivität, der Hormonproduktion und -zufuhr (v. a. Insulingabe)
Indikation Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	Hypoglykämie mit Bewusstlosigkeit
Dosierung	1 ml/kg KG Glukose 20 % i.v., max. initiale Dosis 50 ml = 10 g, nach ca. 5 min Blutzuckerkontrolle, ggf. nachinjizieren
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- Hyperglykämie- Hyperhydrationszustände- hypotone Dehydratation
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 peripherenöse Gabe nicht zugelassen.

3.11 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 und Rettungsassistenten	akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem
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">- Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitrate- vorherige Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern (s. u.)- Aortenstenose- inferiorer ST-Strecken-Hebungsinfarkt (ST-Strecken-Hebungen in II, III und aVF)- NIBD syst. < 120 mmHg- AV-Blockierung- akutes Kreislaufversagen- akutes neurologisches Defizit
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).

3.12 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	akutes Koronarsyndrom
Dosierung	5.000 I.E. i.v.
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- Kinder- Vormedikation mit oralen Antikoagulantien außer Acetylsalicylsäure (z. B. Falithrom, Eliquis, Xarelto)- Heparinallergie oder Überempfindlichkeit gegen andere Bestandteile dieser Arzneimittel- aktuelle oder aus der Anamnese bekannte allergisch bedingte Thrombozytopenie (Typ II) auf Heparin- Erkrankungen, die mit einer erhöhten Blutungsbereitschaft einhergehen oder bei denen der Verdacht auf eine Läsion des Gefäßsystems besteht- 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)- Hinweise auf frischen Schlaganfall
Nebenwirkung	erhöhte Blutungsbereitschaft

3.13 H1-Antagonisten

Wirkung	<p>Histamin-Antagonisten blockieren die Histamin-Rezeptoren im Körper und heben so die Wirkungen der körpereigenen Substanz Histamin auf.</p> <p>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.</p>
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- 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

3.13.1 Clemastin

Handelsname	Tavegil® (Clemastinfumarat)
Zusammensetzung	2 mg Clemastin in 2 ml
Pharmakokinetik	Wirkdauer 10-12 Stunden
Indikation Notfallsanitäter	allergische Reaktionen (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

3.13.2 Dimetinden

Handelsname	Histakut® (Dimetindenmaleat)
Zusammensetzung	4 mg Dimetindenmaleat in 4 ml
Pharmakokinetik	Wirkdauer 12 Stunden
Indikation Notfallsanitäter	allergische Reaktionen (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

3.14 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	Bronchospasmus akuter Asthmaanfall, COPD, Bronchitis
Kontraindikationen	Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff, kardiales Lungenödem , Herzinsuffizienz, akutes Koronarsyndrom Tachykardie (200 - Lebensalter)
Nebenwirkungen	Überempfindlichkeitsreaktionen (z. B. Kollaps, Angioödem, Bronchospasmus) Muskelzittern, -krämpfe, Kopfschmerzen, Palpitationen, Tachykardie

3.14.1 Inhalative Beta-2-Sympathomimetika

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

3.15 Kortikoide

3.15.1 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 und Rettungsassistenten	Notfalltherapie bei kindlichem Pseudokrupperfall
Dosierung	bei Säuglingen und Kindern 1 Rektalkapsel
Kontraindikation	Überempfindlichkeiten gegen Prednisolon oder einen der sonstigen Bestandteile
Nebenwirkung	bei Überdosierung Nebenniereninsuffizienz (iatrogenes Cushing-Syndrom)

3.15.2 Kortikoide i.v.

Handelsname (Zusammensetzung)	Urbason® soluble fort 250 mg (250 mg Methylprednisolon) Trockensubstanzen mit 5 ml Aqua dest. als Lösungsmittel
Wirkungen	synthetisch hergestellte Glukokortikoide wirken immunsuppressiv, entzündungshemmend und antiallergisch
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 2-3 h
Indikation Notfallsanitäter	Notfalltherapie bei allergischen Reaktionen, akutem Asthma bronchiale (Stadium 4) und COPD, Pseudokrupper
Dosierungen	Anaphylaxie <ul style="list-style-type: none">- Erwachsene und Kinder > 12 Jahre: 250 mg Methylprednisolon i.v.- Kinder 6-12 Jahre: 100 mg Methylprednisolon i.v.- Kinder 6 mon-6 Jahre: 50 mg Methylprednisolon i.v. Asthma bronchiale und COPD: 100 mg Methylprednisolon. i.v.
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen einen Bestandteil- akutes Ulkus- bakterielle und virale Infekte- Mykosen und Parasitosen
Nebenwirkung	Nebenniereninsuffizienz (iatrogenes Cushing-Syndrom)

3.16 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 intraossärer Injektion 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.

3.17 Metamizol

Handelsnamen	Novaminsulfon-ratiopharm 1 g Injektionslösung, Novalgin 1 g
Zusammensetzung	1 g Metamizol in 2 ml
Wirkung	schmerzlindernd, fiebersenkend, spasmolytisch
Pharmakokinetik	Halbwertszeit und Wirkdauer 2,5 h
Indikationen	starke (NRS \geq 6) kolikartige abdominelle Schmerzen (z.B. Nieren- und Gallenkoliken), die sich auf Butylscopolamin nicht gebessert haben
Notfallsanitäter	
Dosierung	
- Erwachsene	1-2 ml verdünnt in 100 ml NaCl 0,9 % über 5 min i.v.
- Kinder > 6 J.	20 mg/kg, verdünnt in 100 ml NaCl 0,9 % über 5 min i.v.
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff, einen der sonstigen Bestandteile oder einer bekannten Intoleranz gegen nichtopiode Analgetika (ASS, Paracetamol, Ibuprofen, Diclofenac, Indometacin, Naproxen)- arterielle Hypotonie (NIBD syst. < 90 mmHg)- Kinder < 6 Jahre, Schwangere und stillende Mütter- bekannte Störungen des blutbildenden Systems- schwere Nieren oder Leberinsuffizienz, Dialyse- kardiales Ereignis bzw. kardiales Ereignis nicht sicher ausgeschlossen
Nebenwirkungen	<ul style="list-style-type: none">- Überempfindlichkeitsreaktionen (sehr selten: Agranulozytose)- Blutdruckabfall- psychische Störungen
Risikoaufklärung	Pat. sind auf das Risiko einer seltenen, aber lebensbedrohlichen Arzneimittelnebenwirkung aufzuklären (mündliche Aufklärung, schriftliche Dokumentation „Risikoaufklärung Metamizol“): bei Auftreten folgender Zeichen und Symptome ist ein Arzt aufzusuchen, der auf die Anwendung von Metamizol hinzuweisen ist: <ul style="list-style-type: none">- unerwartete Verschlechterung des Allgemeinbefindens (z. B. Fieber)- Halsschmerzen, Schluckbeschwerden- schmerzhafte Schleimhaut- und Hautveränderungen

3.18 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)

3.19 Paracetamol

Handelsnamen	Paracetamol 125/-250/-500 Zäpfchen Perfalgan® 10 mg/ml Infusionslösung
Wirkung	schmerzlindernd und fiebersenkend
Zusammensetzung	125, 250 oder 500 mg Paracetamol in einem Zäpfchen 1.000 mg Paracetamol in 100 ml Durchstichflaschen
Pharmakokinetik	Halbwertszeit 1,5-4 h
Indikationen	
Notfallsanitäter	<ul style="list-style-type: none">- Fieber (nach Fieberkrampf)- starke (NRS ≥ 6) Schmerzen (z. B. Extremitätenverletzungen, Rückenschmerzen)
Dosierungen	Säuglinge ab 6 mon 125 mg rektal Kleinkind 250 mg rektal Schulkind 500 mg rektal Jugendliche und Erwachsene (> 33 kg) 500-1.000 mg/50-100 ml als Kurzinfusion über 15 min i.v.
Indikation	
Rettungsassistenten	Fieber (nach Fieberkrampf)
Dosierungen	Säuglinge ab 6 mon 125 mg rektal Kleinkind 250 mg rektal Schulkind 500 mg rektal
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none">- Patienten mit Überempfindlichkeit gegen Paracetamol, gegen Propacetamolhydrochlorid (Vorstufe von Paracetamol) oder gegen einen der sonstigen Bestandteile- Säuglinge < 7 kg- schwere Leberinsuffizienz- schwere Niereninsuffizienz- Schwangerschaft- Blutbildungsstörung
Nebenwirkungen	selten: Unwohlsein, Blutdruckabfall, erhöhte Lebertransaminasenspiegel

3.20 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	hypertensiver Notfall ischämischer Schlaganfall
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 kristalloider Lösungen

3.21 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®, Deltajonin®
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 und Rettungsassistenten	Flüssigkeits- und Elektrolytersatz bei <ul style="list-style-type: none">- Volumenmangelschock- Septischer Schock, Verbrennungen- Hyperglykämie (Erwachsene > 15 mmol/l, Kinder > 10 mmol/l)- Medikamententräger- Offenhalten von i.v.-Zugängen
Dosierungen	Erwachsene: 500-1.000 ml/h i.v. Kinder: 10-20 ml/kg KG/h i.v.
Kontraindikationen	Hyperhydrationszustände, Hybernatriämie
Nebenwirkung	interstitielle Überwässerung

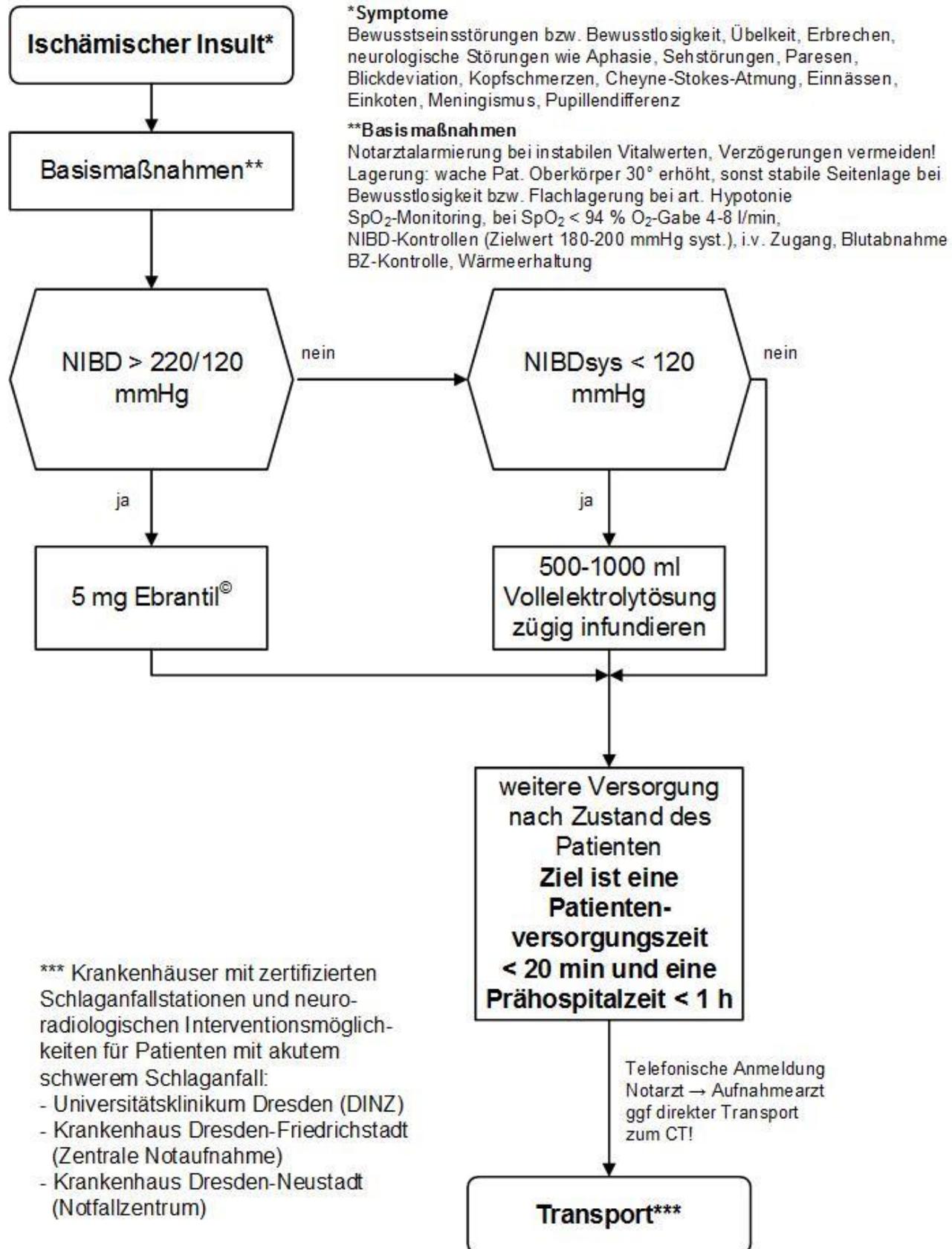
4 Maßnahmen bei speziellen Notfällen

4.1 Bewusstseinsstörungen

4.1.1 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"> - Basisdiagnostik (SpO₂, Blutdruck, Puls, EKG, BZ) - Messung der Körpertemperatur (bei kurzen Transportzeiten und fehlenden Infektzeichen kann auf die Messung verzichtet werden)
Neurologischer Befund	FAST (Face-Arms-Speech-Time): <ul style="list-style-type: none"> - Symmetrie der Gesichtsmuskulatur (Stirn runzeln, Zähne zeigen, Lächeln) - Motorik der Arme (Arm-Vorhalteversuch) und der Beine (aktives Hochheben) - Sprache („Der Mond scheint hell in Dresden.“)
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"> - bei kritischer Vigilanzminderung mit Behinderung der Atmung stabile Seitenlage bzw. Offenhalten der Atemwege. - Lagerung 30°-Oberkörperhochlagerung (bei art. Hypotonie Flachlagerung)
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<ul style="list-style-type: none"> - bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe - periphervenöser Zugang auf „nichtparetischer Seite“, Blutabnahme, Blutzuckerbestimmung - bei NIBD syst. < 120 mmHg und Verdacht auf Volumenmangel Infusion von Vollelektrolytlösung
Notfallsanitäter	bei NIBD > 220/120 mmHg 5-10 mg Urapidil (Ebrantil [®]) 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“



4.1.2 Hypoglykämie

Definition	<ul style="list-style-type: none"> - Plasmaglukose < 3,3 mmol/l - hypoglykämische Symptome (Bewusstseinsstörung) - Besserung der Klinik nach Glukosegabe
Ursache	<p>bei Diabetes-mellitus-Patienten: Überdosierung von Insulin und/oder Sulfonylharnstoffen</p> <p>Nichtdiabetespatienten (selten):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hypoglykämien ohne Hyperinsulinismus (z. B. Alkoholismus, M. Addison) - Hypoglykämien mit Hyperinsulinismus (z. B. Insulinome)
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 (parasymphatikoton) 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 (SpO₂, Blutdruck, Puls und EKG)</p> <p>Ganzkörperstatus</p>
Therapie/Maßnahmen	<p>Notarznei nachforderung</p> <p>Sicherung/Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen</p> <p>bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe</p> <p>Hypoglykämie mit erhaltenen Schutzreflexen: orale Glukosegabe</p>
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<p>Hypoglykämie bei Bewusstseinsstörung mit eingeschränkten Schutzreflexen: periphervenöser Zugang und Infusion einer Vollelektrolytlösung</p>
Dosierung	<p>Glukosegabe 1 ml/kg KG Glukose 20 % bis max. 50 ml i.v. 20 ml Vollelektrolytlösung nachinjizieren</p>
Komplikationen	<ul style="list-style-type: none"> - Nichterwachen: Blutzuckerkontrolle nach ca. 5 min, andere Ursachen in Erwägung ziehen (z. B. Intoxikation, Apoplex) - Wiedereintrüben: Blutzuckerkontrolle nach ca. 5 min, evtl. Glukosegabe wiederholen oder Glukose oral geben (bei wachem Patienten)

4.1.3 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 Automatismen
Anfallsanamnese/ 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 ₂ , NIBD, Puls, EKG), BZ, Fiebmessung Verletzungen, Zungenbiss, Urin-/Kotabgang?
Therapie/Maßnahmen	Schutz des Patienten vor Verletzungen (kein Beißkeil!), Notarznachforderung! Bei krampfenden Patienten auch an einen Kreislaufstillstand denken und klären, ob der Patient normal atmet, EKG-Veränderungen beobachten, ggf. mit der Reanimation beginnen. Aufrechterhalten der Vitalfunktionen Oxygenierung mit O ₂ -Maske und Reservoir ≥ 10 l/min postiktal: Aufrechterhalten und Stabilisierung der Vitalfunktionen neurologische Untersuchung: GCS, FAST (Lähmungen: sog. Todd'sche Parese oder ischämischer Schlaganfall) Anamnese (s. o.)
Notfallsanitäter	bei Erwachsenen mit Krampfanfall > 5 min (Status epilepticus): Benzodiazepin - i.v. (0,1 mg/kg KG Midazolam - intranasal Midazolam 0,2 mg/kg KG mit MAD (Höchstmenge 2 ml=10 mg) bei Fieber Paracetamol
Notfallsanitäter und Rettungsassistent	Status epilepticus bei Erwachsenen (> 5 min): buccal Tavor expidet ® 2,5 mg Status epilepticus bei Kindern (> 2 min): Rectiole Diazepam Desitin ® 5 mg (bei > 15 kg KG 10 mg) oder Buccolam Dosierung altersabhängig bei Fieber Paracetamol
Komplikationen	Benzodiazepin: Sedierung und Atemstörung Maßnahmen bei Atemstörung: Freihalten der Atemwege und ggf. Maskenbeatmung, bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe

4.2 Atemstörungen

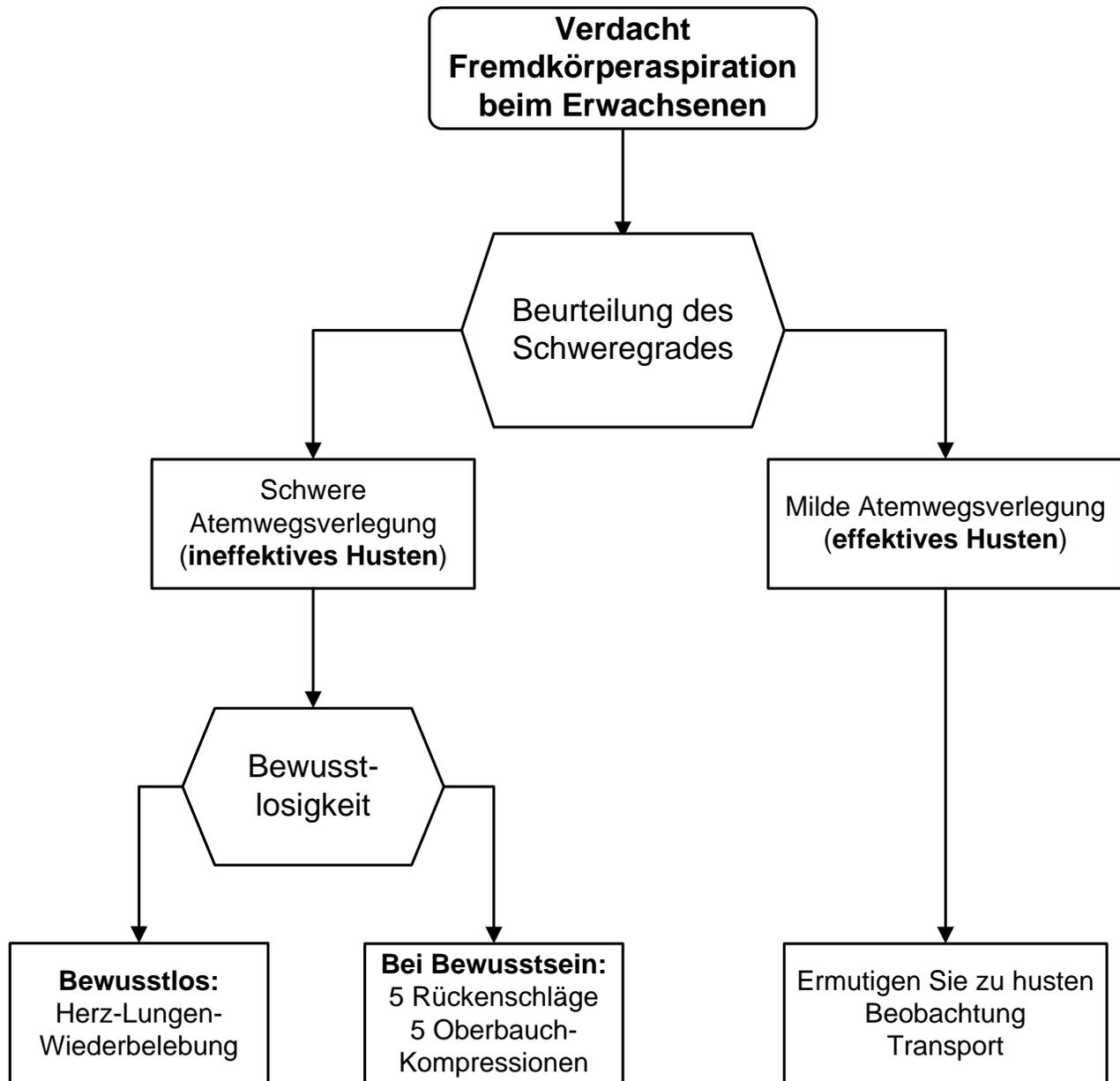
4.2.1 Bronchiale Obstruktion

Definition	Verengung der Luftwege innerhalb der Bronchien mit Erhöhung des Atemwegswiderstandes, Verlängerung der Ausatmung und Luftnot	
	Asthma bronchiale	akute Exazerbation der COPD
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"> - Sprechunvermögen - Atemfrequenz ≥ 25 /min - Herzfrequenz ≥ 100 /min Lebensbedrohliches Asthma <ul style="list-style-type: none"> - Zyanose - Bewusstseinstörung - Bradykardie 	Hauptkriterien: <ul style="list-style-type: none"> - Zunahme der Dyspnoe - Zunahme der Sputummenge - Zunahme der Sputumpurulenz Nebenkriterien: <ul style="list-style-type: none"> - Atemwegsinfektion < 5 Tage - Fieber - Husten - Kurzatmigkeit - erhöhte Atem- und Herzfrequenz
Einteilung	Pathophysiologie <ul style="list-style-type: none"> - Sofortreaktion - Spätreaktion 	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 ₂ , NIBD, Puls, EKG), Anamnese	verlängertes Expirium, expiratorisches Giemen und Brummen, trockene RGs Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG) Anamnese
Therapie/Maßnahmen	Notarznei nachforderung Allergenstopp Oberkörperhochlagerung Aufrechterhalten der Vitalfunktionen, bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe	Notarznei nachforderung Oberkörperhochlagerung Aufrechterhalten der Vitalfunktionen, bei SpO ₂ < 90 % Sauerstoffgabe
Notfallsanitäter	Kortikoide (z. B. 50-100 mg Prednisolut [®] i.v.) bei lebensbedrohlicher Atemwegsobstruktion	
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	Inhalative Beta-2-Sympathomimetika (z. B. 1,25 mg Salbutamol) mit Inhalationsmaske vernebeln Kontraindikationen: Angina pectoris, kardiales Lungenödem und Tachykardie (HF ≥ 200 minus Alter)	
Komplikationen	bei therapieresistenter Hypoxie nichtinvasive CPAP-Beatmung Tachykardie, Blutdruckerhöhung oder -abfall, Angina pectoris und kardialem Lungenödem ; Maßnahmen: Wirkverlust abwarten verringerter Atemantrieb durch Sauerstoffzufuhr: Inhalation beenden, ggf. Maskenbeatmung	

4.2.2 Fremdkörperaspiration

Definition	Verlegung der Atemwege durch Eindringen von Fremdmaterial
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"> - komplette oder teilweise Atemwegsverlegung - Bolustod - Aspirationspneumonie - akutes Lungenversagen
Symptome	Leitsymptom: plötzlicher Reizhusten und akute Luftnot <ul style="list-style-type: none"> - Erstickungsangst - Zyanose (Warnsignal!) - Stridor - Bronchospasmus - Herz-/Kreislauf- und/oder Bewusstseinsstörung
Diagnostik	Anamnese körperliche Untersuchung Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG)
Therapie/Maßnahmen	Notarznachforderung
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<p>Patient kreislaufstabil und bei Bewusstsein</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberkörperhochlagerung 30° - Sauerstoffgabe (≥ 10 l/min) über Maske mit Reservoir - Diagnostik (s. o.) - zum Husten auffordern - beobachten, bis Notarzt eintrifft <p>Patient mit ineffektivem Husten</p> <ul style="list-style-type: none"> - bei Anhalt auf Aspiration Inspektion der Mundhöhle und Versuch, Fremdkörper mit dem Laryngoskop und der Magillzange unter Sicht zu entfernen - 5 Schläge auf den Rücken (hustensynchron) - bei Erfolglosigkeit: 5 Oberbauchkompressionen (sog. Heimlich-Griff) (Säuglinge: 5 Thoraxkompressionen) <p>Patient ohne Lebenszeichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atemwege freimachen, wenn möglich Fremdkörper unter Sicht entfernen - Herz-Lungen-Wiederbelebung (mit 5 Beatmungen beginnen)

Algorithmus „Fremdkörperaspiration“



4.2.3 Rauchgasintoxikation

Definition	Vergiftung durch Einatmen bei Verbrennung und Hitzezersetzung 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">- Rußablagerung in den oberen Atemwegen- Luftnot, Stridor, Hustenreiz, Zyanose, Erstickungsangst- Lungenödem, Rasselgeräusche- Bewusstseins- und/oder Kreislaufstörung
Diagnostik	Anamnese, Exposition ermitteln (semiquantitative Untersuchung des Brandrauches durch die Feuerwehr) körperliche Untersuchung Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG) SpCO Messung
Therapie/Maßnahmen	Notarztnachforderung (Krankenhauseinweisung aller exponierten Personen)
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	Bei SpO ₂ < 94 %, SpCO > 5 % und/oder Symptomen Sauerstoffgabe (≥ 10 l/min) über Maske mit Reservoir Bei vitaler Gefährdung nichtinvasive CPAP-Beatmung , kontrollierte Beatmung und Druckkammer-Therapie erwägen.

4.2.4 Pseudokrupp

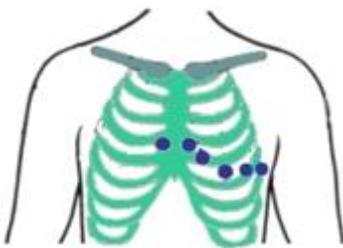
Definition	Entzündungsreaktion mit starker Schleimhautschwellung v.a. unterhalb der Stimmritze (subglottische Laryngotracheitis), erhöhtem Atemwegswiderstand und vermehrter Atemarbeit.
Vorkommen	im Alter von 6 Monaten bis 3 Jahre, starke Rezidivneigung bis zum Grundschulalter
Ursache	viraler Infekt der Stimmbänder, subglottische Kehlkopfenge, Trachea, Hauptbronchien
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> - anfallsweise Luftnot mit Zyanose, Bellhusten und ziehendem inspiratorischen Stridor - Heiserkeit - erhöhte Temperatur bis leichtes Fieber - subakuter Verlauf mit Verschlechterung in den Abendstunden bzw. nachts
Diagnostik	<p>Anamnese körperliche Untersuchung Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG zur Herzfrequenzüberwachung) Temperaturmessung</p>
Differentialdiagnosen	Epiglottitis acuta, eitrige Tracheitis, Diphtherie, Fremdkörper
Epiglottitis acuta	<ul style="list-style-type: none"> - hohes Fieber - Halsschmerzen, Speichelfluss, Schlucken schwierig - Stimme kloßig, evtl. fehlend - schlechter Allgemeinzustand, „schwer krankes Kind“
Therapie/Maßnahmen	<p>Notarztnachforderung Beruhigung durch die Eltern (auf dem Arm der Eltern lassen) kalte Frischluft, bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe (6-10 l/min) über Maske</p>
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<p>bei Luftnot und inspiratorischem Stridor: Kortikoide (z. B. 1 Supp. Klismacort[®]) bei SpO₂ < 94 % 2 mg Epinephrin mit 6-8 l/min O₂ vernebeln (Herzfrequenzkontrolle mit EKG)</p>
Komplikationen:	<ul style="list-style-type: none"> - Angst und Zunahme der Luftnot - Herzfrequenzsteigerung auf > 160/min <p>Bei Komplikationen die Verneblung beenden.</p>

4.3 Herz-Kreislaufstörungen

4.3.1 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 ₂ , 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

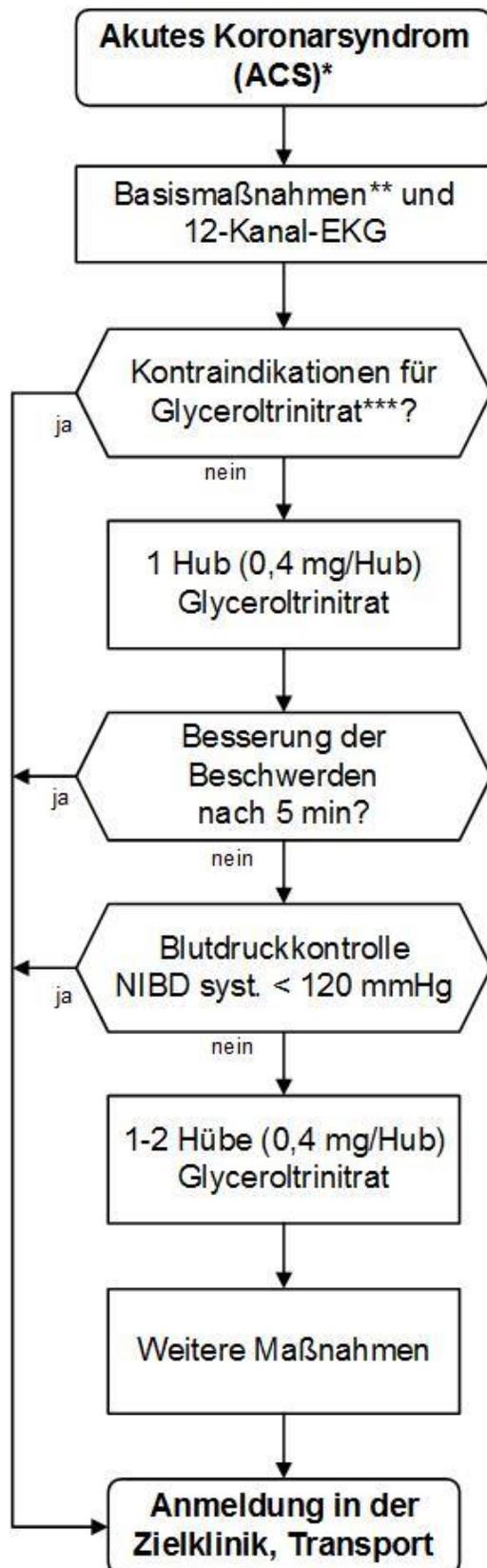


Brustwandableitungen
V1: 4. ICR parasternal rechts
V2: 4. ICR parasternal links
V3: zwischen V2 und V4
V4: 5. ICR in der Medioklavikularlinie
V5: gleiche Höhe wie V4 in der vorderen Axillarlinie
V6: gleiche Höhe wie V4 in der mittleren Axillarlinie

Extremitätenableitungen
R / L: Schulter rechts/links (stammfern!)
N / F: Beckenkamm rechts/links

Therapie/Maßnahmen	<p>Notarztanforderung</p> <p>Lagerung mit 30° erhöhtem Oberkörper</p> <p>bei SpO₂ < 90 % Sauerstoffgabe</p> <p>12-Kanal-EKG in die Klinik übertragen</p>
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<p>periphervenöser Zugang, evtl. Blutabnahme, Infusion zum Offenhalten (< 100 ml/h)</p> <p>Glyceroltrinitrat (z. B. 1-2 Hübe Nitrospray), ggf. nach 5 min wiederholen</p>
Kontraindikationen	<ul style="list-style-type: none"> - Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitrate - vorherige Einnahme von Phosphodiesterase-5-Hemmern (s. u.) - Aortenstenose - inferiorer ST-Strecken-Hebungsinfarkt (ST-Strecken-Hebungen in II, III und aVF) - arterielle Hypotonie (NIBD syst. < 120 mmHg) - AV-Blockierung - akutes Kreislaufversagen - akutes neurologisches Defizit
Komplikationen	<p>Blutdruckabfall, Herzrhythmusstörungen, Kopfschmerzen</p> <p>Maßnahmen bei Blutdruckabfall: Schocklagerung, Infusion</p>
Notfallsanitäter	<p>Antikoagulation: 5.000 I.E. Heparin i.v.</p> <p>Thrombozytenaggregationshemmung: 250 mg Acetylsalicylsäure i.v.</p> <p>bei vagaler Reaktion Atropin 0,5 mg i.v., ggf. wiederholt</p> <p>bei Übelkeit/Erbrechen: Dimenhydrinat i.v. (z. B. 1 Amp. Vomex A)</p>

Algorithmus „Akutes Koronarsyndrom“



*Symptome

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

**Basismaßnahmen

Notarztalarmierung, absolute Immobilisation und Beruhigung!
SpO₂-Monitoring, O₂-Gabe 4-8 l/min bei SpO₂ < 90 %, NIBD-Messung an beiden Armen, i.v. Zugang, Labor-Blutabnahme, Vollelektrolytsg. langsam inf. neurologische Untersuchung (FAST)
Wärmeerhalt, Lagerung Oberkörper 30° erhöht, wenn NIBD_{sys} ≥ 90 mmHg

***Kontraindikationen für Glyceroltrinitrat

- Patienten mit Überempfindlichkeiten gegen Nitrate
- vorherige Einnahme von Phosphodiesterasehemmern (s. u.)
- Aortenstenose
- inferiorer ST-Strecken-Hebungsinfarkt (ST-Strecken-Hebungen in II, III und aVF)
- NIBD syst. < 120 mmHg
- AV-Blockierung
- akutes Kreislaufversagen
- akutes neurologisches Defizit

weitere Maßnahmen entsprechend den aktuellen Empfehlungen:

- NIBD-Messung alle 5 min, ggf. Glyceroltrinitrat
- bei vagaler Reaktion Atropin 0,5 mg i.v., ggf. wiederholt
- bei Übelkeit/Erbrechen Dimenhydrinat
- Thrombozytenaggregationshemmung: Acetylsalicylsäure (250 mg i.v.)
- Antikoagulanz: Heparin 5000 IE

4.3.2 Hypertensiver Notfall und hypertensive Krise

Definitionen	
- hypertensiver Notfall	Erhöhung des systolischen Blutdrucks > 180 mmHg und/oder des diastolischen Blutdrucks > 110 mmHg und Zeichen der Endorganschäden (Hochdruckenzephalopathie, intrakranielle Blutungen, retinale Blutungen, Papillenödem, akute Linksherzinsuffizienz, Lungenödem, instabile Angina pectoris, Herzinfarkt, Aortendissektion, akute Niereninsuffizienz)
- hypertensive Krise	Blutdruckerhöhung ohne 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 erythematoses, Sklerodermie) Auslöser: psychische Belastungen, Schmerz
Endorganstörungen	Herz: akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem , Herzrhythmusstörungen Gehirn: Apoplex , Meningismus, hypertensive Enzephalopathie Aorta: akutes Aortensyndrom (Aortenruptur) Auge: Retinablutung, Zentralarterienverschluss, Papillenödem Niere: akutes Nierenversagen Plazenta: Präeklampsie
Symptome	je nach Organmanifestationen - zerebral (Apoplex): Schwindel, Übelkeit, Sehstörungen, Kopfschmerzen, Verwirrtheit - kardial: akutes Koronarsyndrom, kardiales Lungenödem - vaskulär: akute Aortendissektion, akutes Nierenversagen, Sehstörungen - bei Schwangeren: Präeklampsie, Eklampsie
Diagnostik	- Anamnese - körperliche Untersuchung (neurologische Untersuchung) - Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG) - Bei Verdacht auf hypertensiven Notfall soll die manuelle Blutdruckkontrolle an beiden Armen erfolgen!
Therapie/Maßnahmen	- Notarzneinachforderung - Lagerung mit 30° erhöhtem Oberkörper - bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe - Patient beruhigen und Blutdruckmessung im 5-Minuten-Intervall wiederholen
Notfallsanitäter und Rettungsassistent	periphervenöser Zugang , Blutabnahme, Infusion Vollelektrolytlösung zum Offenhalten (< 100 ml/h)
Notfallsanitäter	bei anhaltendem NIBD > 220/120 mmHg und Endorganschäden Urapidil i.v. (5 mg beginnend, Wiederholung nach 5 min möglich), max. Blutdrucksenkung bis 20 % des systolischen Ausgangswertes

4.3.2.1	Kardiales Lungenödem
Definition	Austreten von Flüssigkeit in das Lungengewebe durch Linksherzinsuffizienz (Luft-not, Prä-Lungenödem und Lungenödem)
Ursachen	<ul style="list-style-type: none"> - chronische arterielle Hypertonie mit akuter Dekompensation - akuter Herzinfarkt (s. Algorithmus akutes Koronarsyndrom) - seltener: akute dekompensierte Herzklappenfehler, Kardiomyopathie, Myokarditis, Pleura- oder Perikardergüsse
Symptome	Luftnot, evtl. Herzschmerzen (s. Algorithmus akutes Koronarsyndrom)
Komplikation	kardiogener Schock
Diagnostik	<p>Anamnese</p> <p>körperliche Untersuchung (z. B. Bewusstseinsstörung, „ziehende“ Einatmung, gestaute Halsvenen, verzögerte kapillare Füllungszeit, Zyanose)</p> <p>Basismonitoring (SpO₂, 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 SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe</p> <p>beruhigen</p>
Notfallsanitäter und Rettungsassistent	<p>periphervenöser Zugang, evtl. Blutabnahme, Infusion zum Offenhalten</p> <p>wenn syst. Blutdruck ≥ 120 mmHg; manuelle Kontrolle an beiden Armen</p> <p>danach Glyceroltrinitrat (z. B. 1-2 Hübe Nitrospray), 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>nichtinvasives CPAP</p>
Notfallsanitäter	20 mg Furosemid

4.3.3 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"> - hypovolämischer Schock (Blutverlust, Wasserverlust, Plasmaverlust) - kardiogener Schock (Herzmuskelschwäche und/oder Herzrhythmusstörung) - vasodilatatorischer Schock (anaphylaktisch, septisch-toxisch, neurogen) - obstruktiver Schock (z. B. Spannungspneumothorax, Herzbeuteltamponade, Lungenarterienembolie, höhergradige Aortenklappenstenosen) <p>Spätfolge: Multiorgan-Dysfunktions-Syndrom mit sehr hoher Letalität (3-Organversagen > 60%)</p>
Symptome	<ul style="list-style-type: none"> - Agitiertheit bis Bewusstseinsstörung - Hypotonie und Tachykardie (kann in Frühphase fehlen) - blasse, feuchte Haut (Spätphase)
Diagnostik	<p>Anamnese</p> <p>körperliche Untersuchung (Hauttemperatur, Hautfarbe, Füllung der Halsvenen, Nagelbettfarbe/-perfusion, Rekapillarisierungszeit)</p> <p>Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG)</p>
Therapie/Maßnahmen	<p>Notarzneinachforderung</p> <p>frühzeitige Schocktherapie zur Prophylaxe von Spätfolgen („Goldene erste Stunde“)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufrechterhaltung und Stabilisierung der Vitalfunktionen (ggf. Blutstillung) - Lagerung: „Flachlagerung“ bei Volumenmangel - bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe
Notfallsanitäter und Rettungsassistent	<ul style="list-style-type: none"> - 1-2 großlumige periphervenöse Zugänge, Blutabnahme - bei Volumenmangelschock: 500-1.000 ml Vollelektrolytlösung (Kinder: 10-20 ml/kg KG) <p>Komplikationen</p> <p>paravenöse oder arterielle Lage Maßnahmen: Flexüle entfernen, Druckverband anlegen</p> <p>Luftnot und/oder Herzrhythmusstörung bei akuter Herzinsuffizienz Maßnahmen: Infusion stoppen, Oberkörperhochlagerung 30°, Sauerstoffgabe</p>

4.3.3.1 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"> - nichtimmunologisch (IgE-unabhängig): z. B. ACE-Hemmer - immunologisch (IgE-abhängig): z. B. Nahrungsmittel
Symptome	Prodromalstadium: Parästhesien der Hand-/Fußflächen, metallischer Geschmack, plötzlicher Schweißausbruch, Orientierungslosigkeit
Grad I	- Haut- und Schleimhaut: Juckreiz, Hautschwellung und -rötung
Grad II	<ul style="list-style-type: none"> - Haut- und Schleimhaut: Juckreiz, Hautschwellung und -rötung - Abdomen: Übelkeit, krampfartige Bauchschmerzen, Erbrechen - Respirationstrakt: Rhinorrhö, Heiserkeit, Dyspnoe - Herz-Kreislauf: Hypotonie, Tachykardie, Arrhythmien
Grad III	<ul style="list-style-type: none"> - Haut- und Schleimhaut: Juckreiz, Hautschwellung und -rötung - Abdomen: Erbrechen, Stuhlabgang - Respirationstrakt: Larynxödem, Bronchospasmus, Zyanose - Herz-Kreislauf: Schock
Grad IV	- Atem- und Kreislaufstillstand
Klassifizierung	erfolgt nach den schwersten Symptomen (kein Symptom ist obligatorisch)
Therapie/Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - Notarzneinachforderung - gezielte Fragen nach Allergien, Vorerkrankungen und Medikamentenunverträglichkeiten - Unterbrechung weiterer Allergen-Exposition - körperliche Untersuchung (Inspektion der Haut, Auskultation, Nagelbettprobe) - Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG) - Lagerung <ul style="list-style-type: none"> Flachlagerung bei Volumenmangel Oberkörperhochlagerung bei Atemnot - Sauerstoffgabe bei SpO₂ < 94 %

Notfallsanitäter und Rettungsassistent

- großlumiger periphervenöser Zugang, Blutabnahme
- bei Volumenmangel -> **Vollelektrolytlösung** i.v. (bis 1.000 ml)
- bei lebensbedrohlichen Symptomen -> 0,5 mg **Epinephrin** (ab 50 kg KG) i.m. (Kinder 0,01 mg/kg KG i.m., z. B. bei 30 kg 0,3 mg **Epinephrin** i.m.)
- Bei fehlender Wirkung kann die Injektion alle 5 bis 10 Minuten wiederholt werden.
- bei Dysphonie, Uvulaschwellung, inspiratorischem Stridor -> **Epinephrin** Vernebelung
- bei Dyspnoe, expiratorische, Stridor (bronchialer Obstruktion) -> inhalative **β₂-Sympathomimetika**
- bei Grad IV (Atem- und Kreislaufstillstand) **Reanimation**

Notfallsanitäter

- bei Symptomen Grad I und II: **H1-Antagonisten** i.v. und hochdosiert **Kortikoide** i.v. (z. B. 250 mg Urbason i.v.) im Anfangsstadium oder bei Grad III und IV nach der Epinephringabe

Kontraindikation für Epinephrin

Angina pectoris

Komplikationen Epinephrin

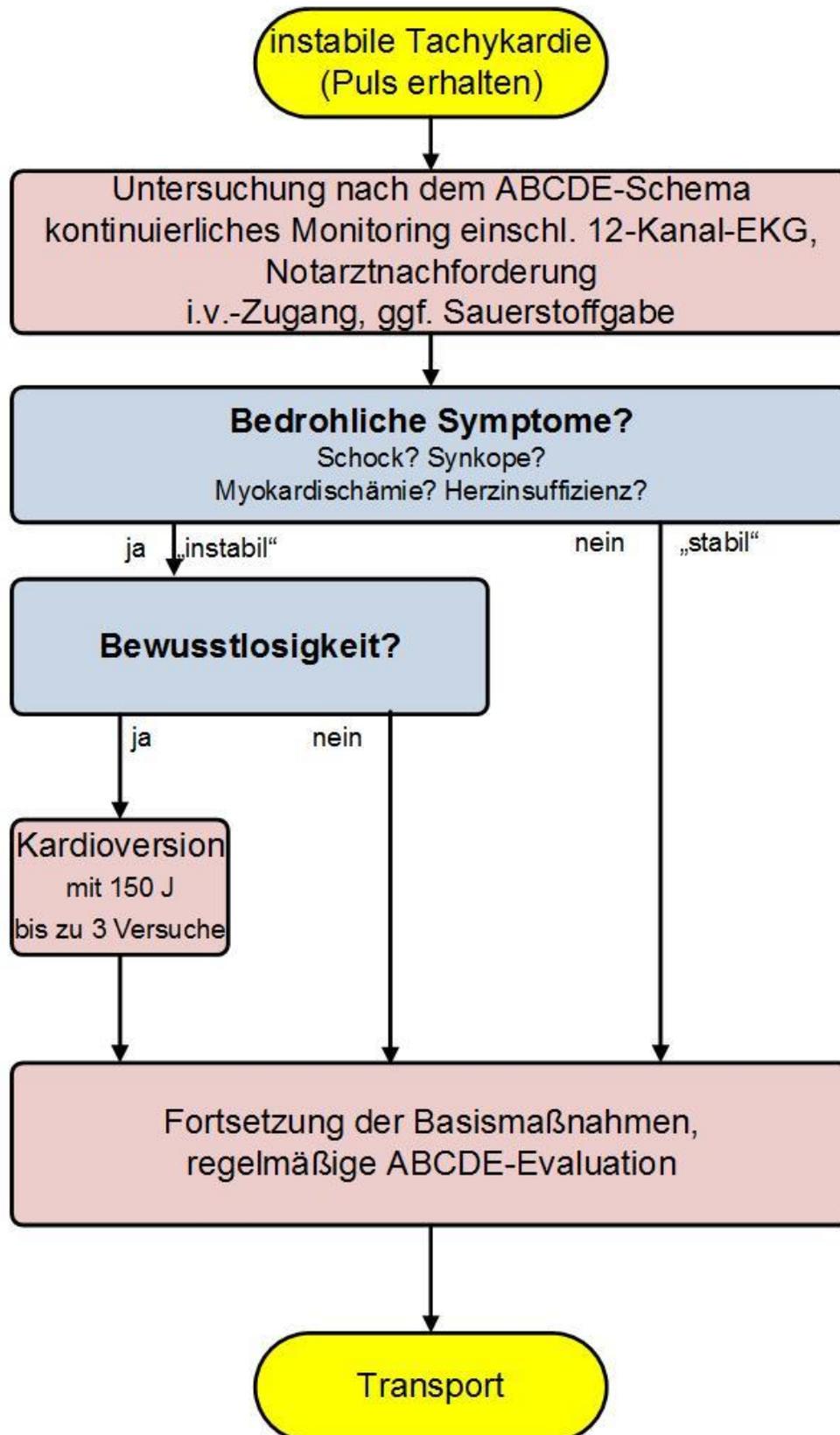
arterielle Hypertonie, Tachykardie, Angina pectoris, Kopfschmerzen

Maßnahmen bei Komplikationen:

Oberkörperhochlagerung bei NIBD syst. > 120 mmHg

Wirkverlust abwarten

4.3.4.2 Instabile Tachykardie

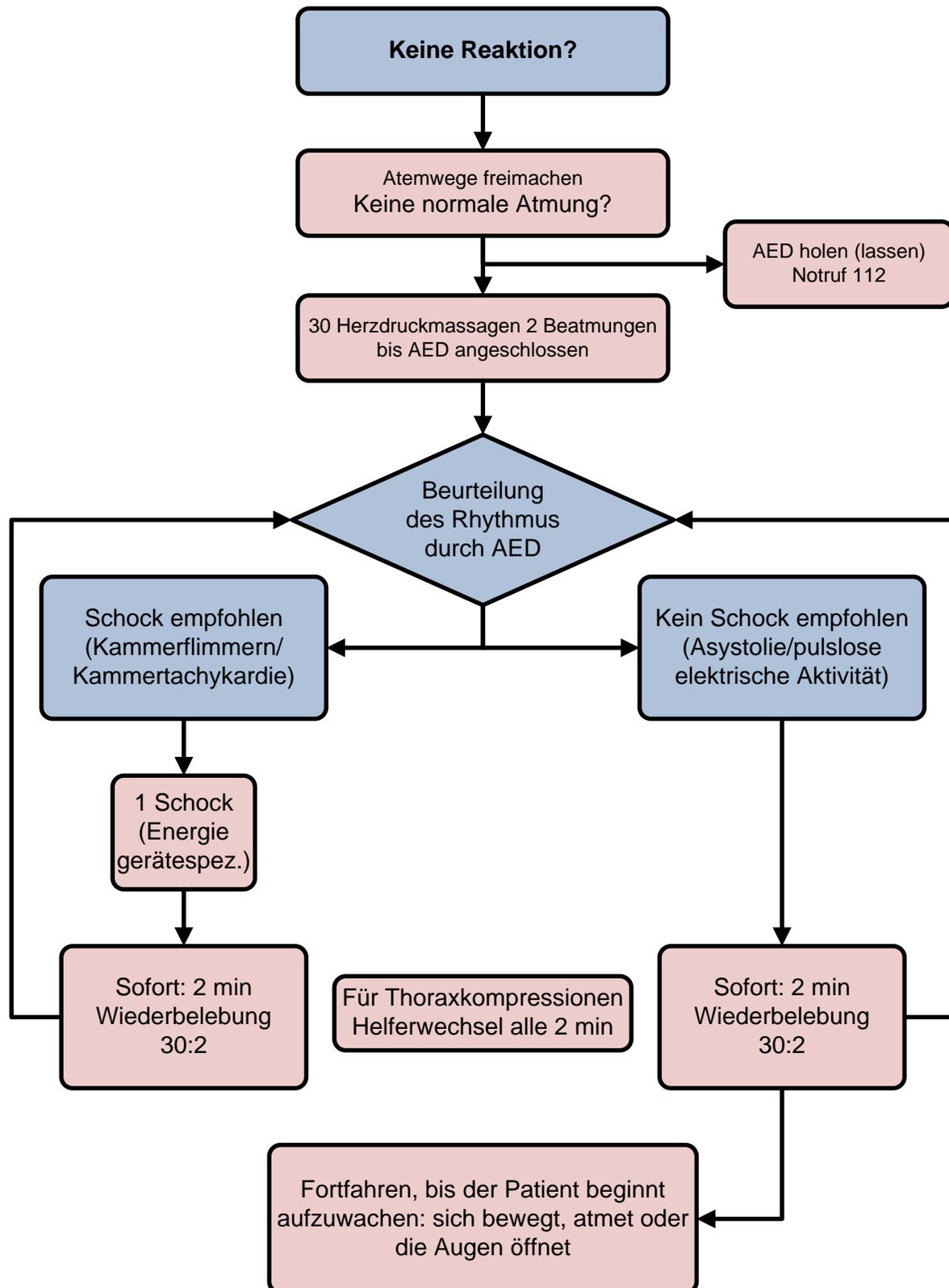


4.3.5 Reanimation

4.3.5.1 Lebensrettende Maßnahmen bei Erwachsenen

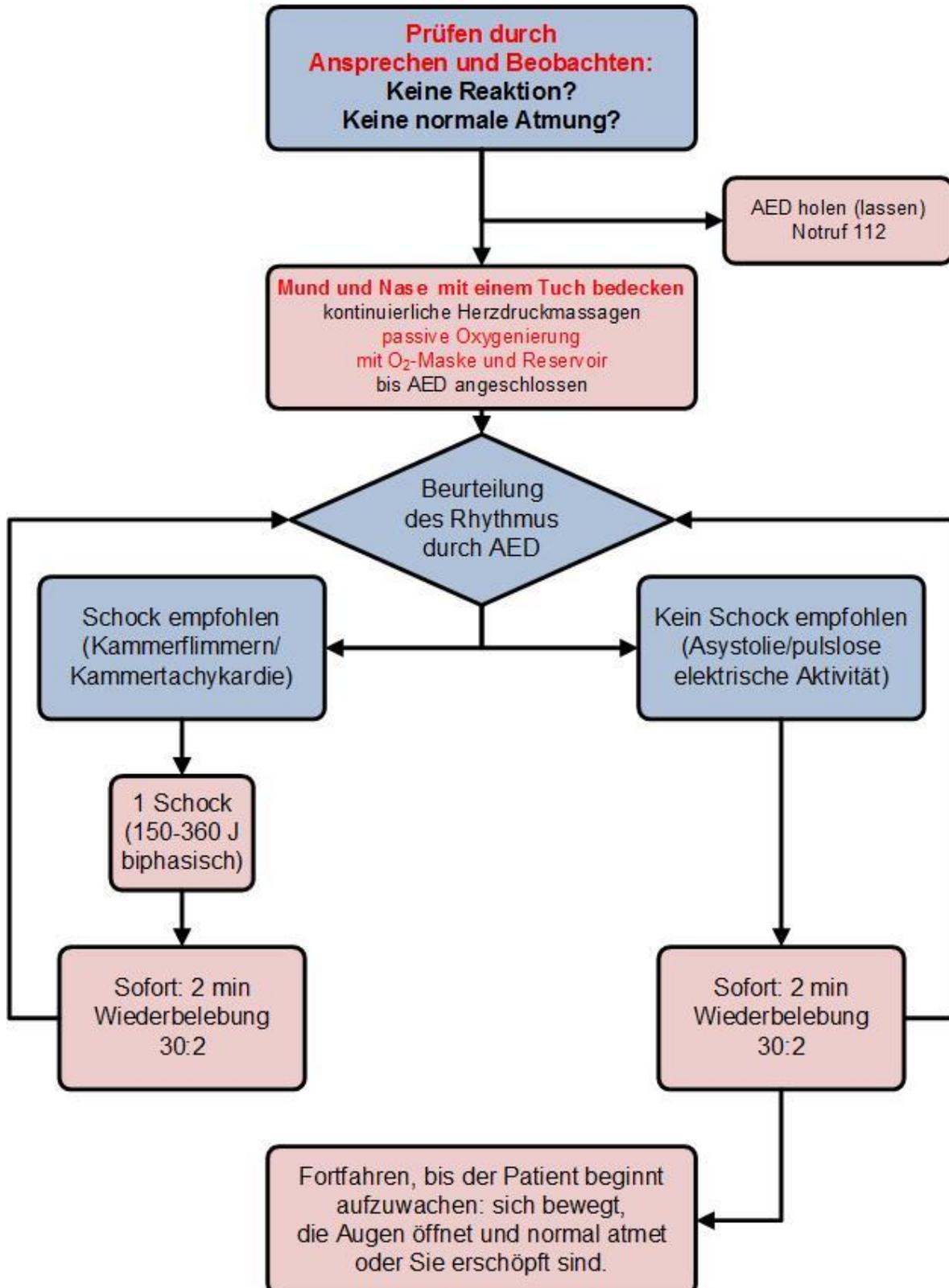
Definition	Wiederbelebung ohne (einfache lebensrettende Sofortmaßnahmen bzw. Basismaßnahmen mit AED: BLS) oder mit Hilfsmitteln (erweiterte lebensrettende Sofortmaßnahmen: ALS)
Vorkommen	ca. 50 Reanimationen/Jahr/100.000 Einwohner
Ursachen	80 % Plötzlicher Herztod, 10 % internistische Erkrankungen, 10 % 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	Notarznachforderung, Rückenlagerung manuelle Thoraxkompressionen 100-120/min, ungefähr 5 bis max. 6 cm tief Thoraxkompressionen: Beutel-Masken-Beatmungen = 30 : 2, frühestmöglich EKG beurteilen und manuelle Defibrillation bei Kammerflimmern oder pulsloser Kammertachykardie
Notfallsanitäter	
Rettungsassistenten	AED-Analyse, ggf. Präschock-HLW und AED-Defibrillation
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	Intubation (s. Atemwegsmanagement), danach kontinuierliche Kompressionen kontinuierliche masch. Beatmung: AF 10/min, Atemzugvolumen 200-500 ml (etCO ₂ 35 - 45 mmHg) i.v. Zugang und 1 mg Epinephrin i.v. alle 3-5 min - bei Asystolie/pulsloser elektrischer Aktivität frühestmöglich - bei Kammerflimmern/Kammertachykardie nach der dritten Defibrillation 300 mg Amiodaron 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 peripherenöser 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 ₂ und SpO ₂ ohne Thoraxkompressionen gemessen werden können bei wiederhergestelltem Kreislauf und SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe bzw. Beatmung mit 100 % Sauerstoff

Algorithmus „Reanimation BLS (Basismaßnahmen) bei Erwachsenen“

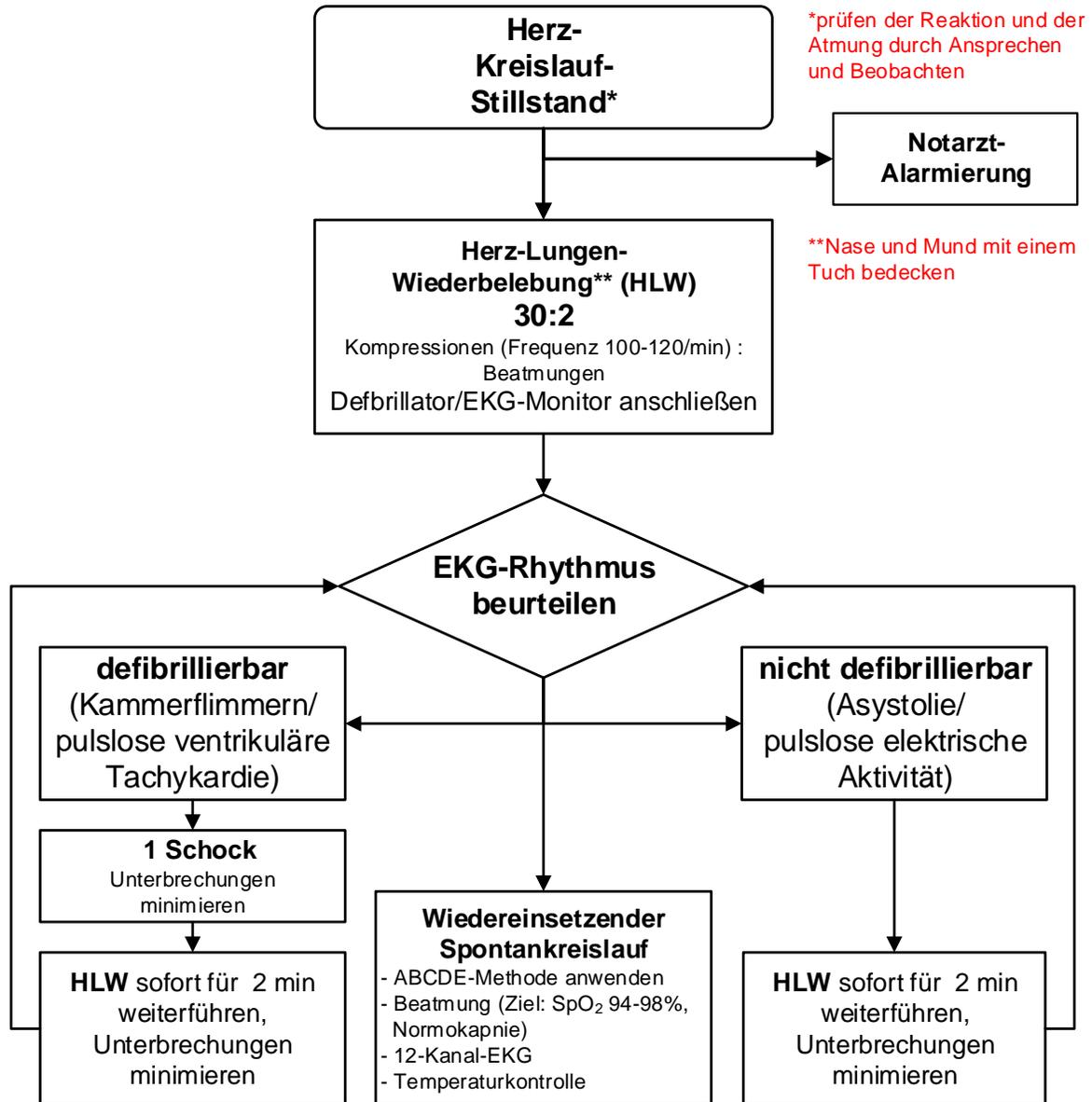


Algorithmus „Reanimation BLS (Basismaßnahmen) bei Erwachsenen“
mit Verdacht auf Atemwegsinfektion (z.B. COVID-19 bzw. bei 7-Tages-Inzidenz > 50)

Erweiterte PSA anwenden: Einmalhandschuhe, Schutzkittel, Schutzbrille/-Visier, FFP2-Maske



Algorithmus „Reanimation ALS (Erweiterte Maßnahmen) bei Erwachsenen“



*prüfen der Reaktion und der Atmung durch Ansprechen und Beobachten

**Nase und Mund mit einem Tuch bedecken

Während HLW:

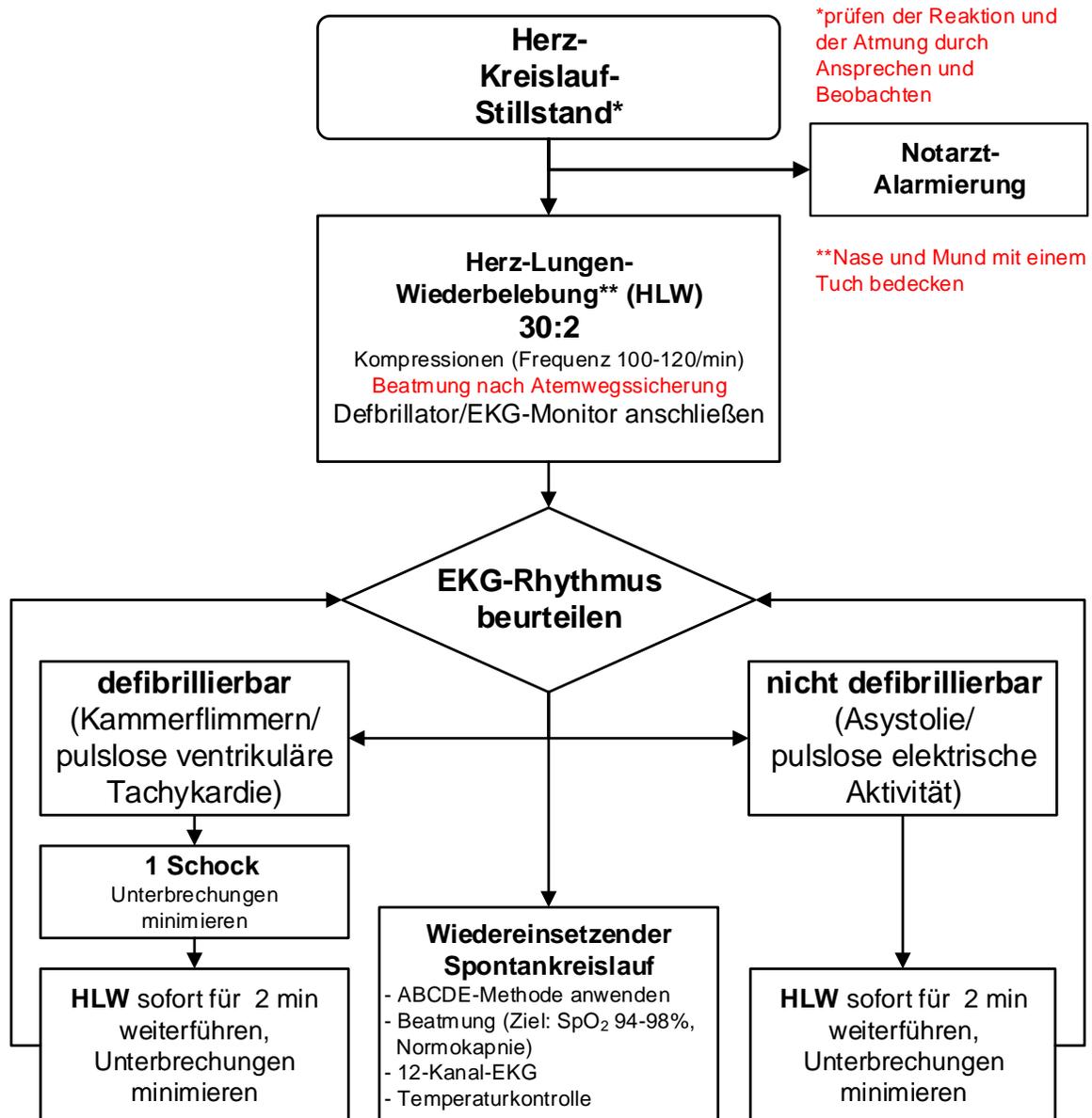
- HLW hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
 - Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
 - Sauerstoff geben, Atemwege sichern: **endotrachealer oder Larynx-Tubus mit angeschl. Verbindungsschlauch u. Filter**, Kapnographie verwenden
 - Thoraxkompression ohne Unterbrechung nach Atemwegssicherung
 - Gefäßzugang (intravenös oder intraossär)
 - Epinephrin alle 3–5 Minuten
 - Amiodaron nach dem 3. Schock
- Verwendung mechanischer Reanimationsgeräte für den Transport erwägen

Reversible Ursachen ausschließen

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

Algorithmus „Reanimation ALS (Erweiterte Maßnahmen) bei Erwachsenen“
mit Verdacht auf Atemwegsinfektion (z.B. COVID-19 bzw. bei 7-Tages-Inzidenz > 50)

Erweiterte PSA anwenden: Einmalhandschuhe, Schutzkittel, Schutzbrille/-Visier, FFP2-Maske



*prüfen der Reaktion und
der Atmung durch
Ansprechen und
Beobachten

**Nase und Mund mit einem
Tuch bedecken

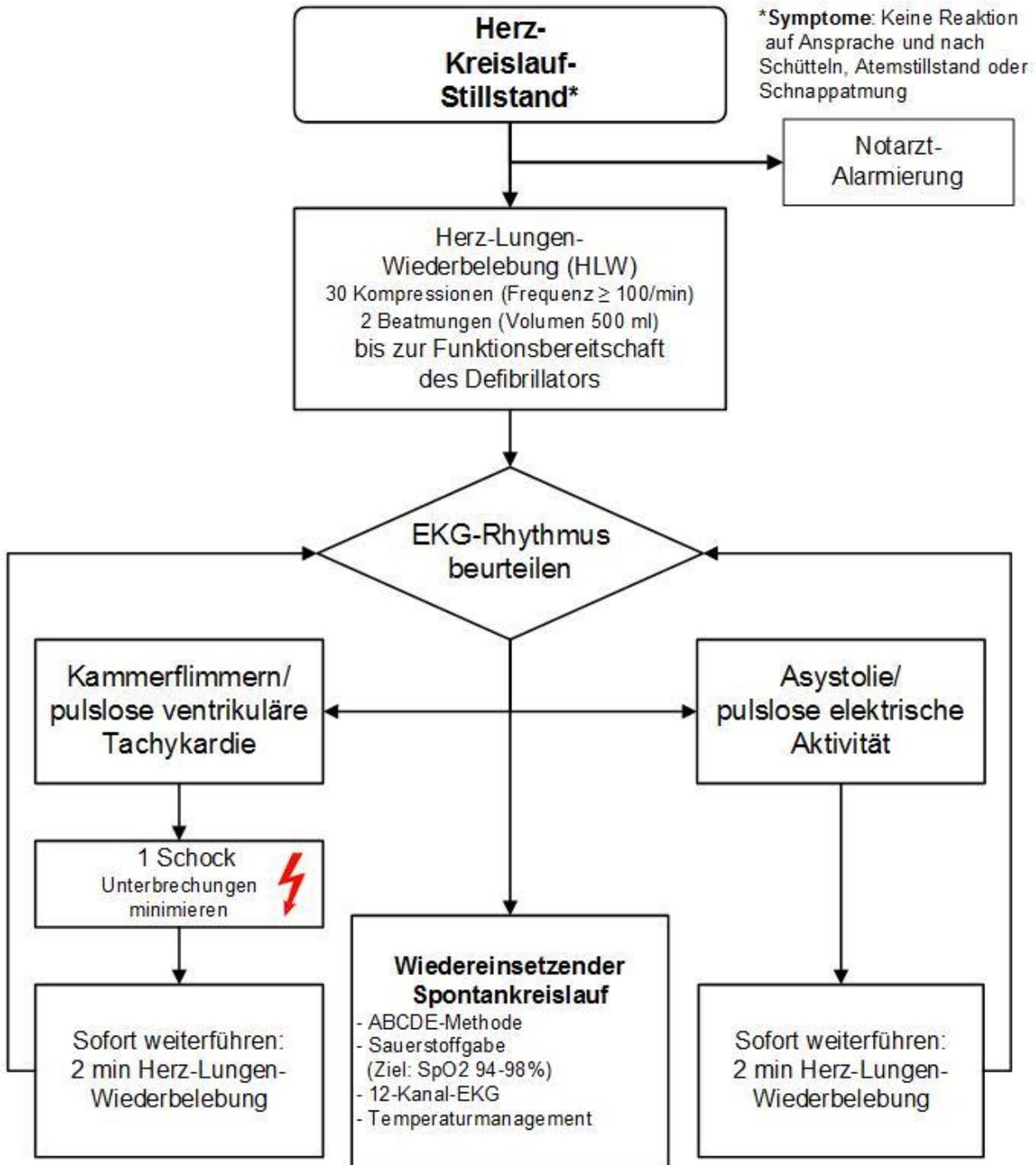
Während HLW:

- HLW hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
- Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
- Sauerstoff geben, Atemwege sichern, **endotrachealer oder Larynx-Tubus mit angeschl. Verbindungsschlauch u. Filter**, Kapnographie verwenden
- Thoraxkompression ohne Unterbrechung nach Atemwegssicherung
- Gefäßzugang (intravenös oder intraossär)
- Epinephrin alle 3–5 Minuten
- Amiodaron nach dem 3. Schock

Verwendung mechanischer Reanimationsgeräte für den Transport erwägen

Reversible Ursachen ausschließen

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



Während HLW:

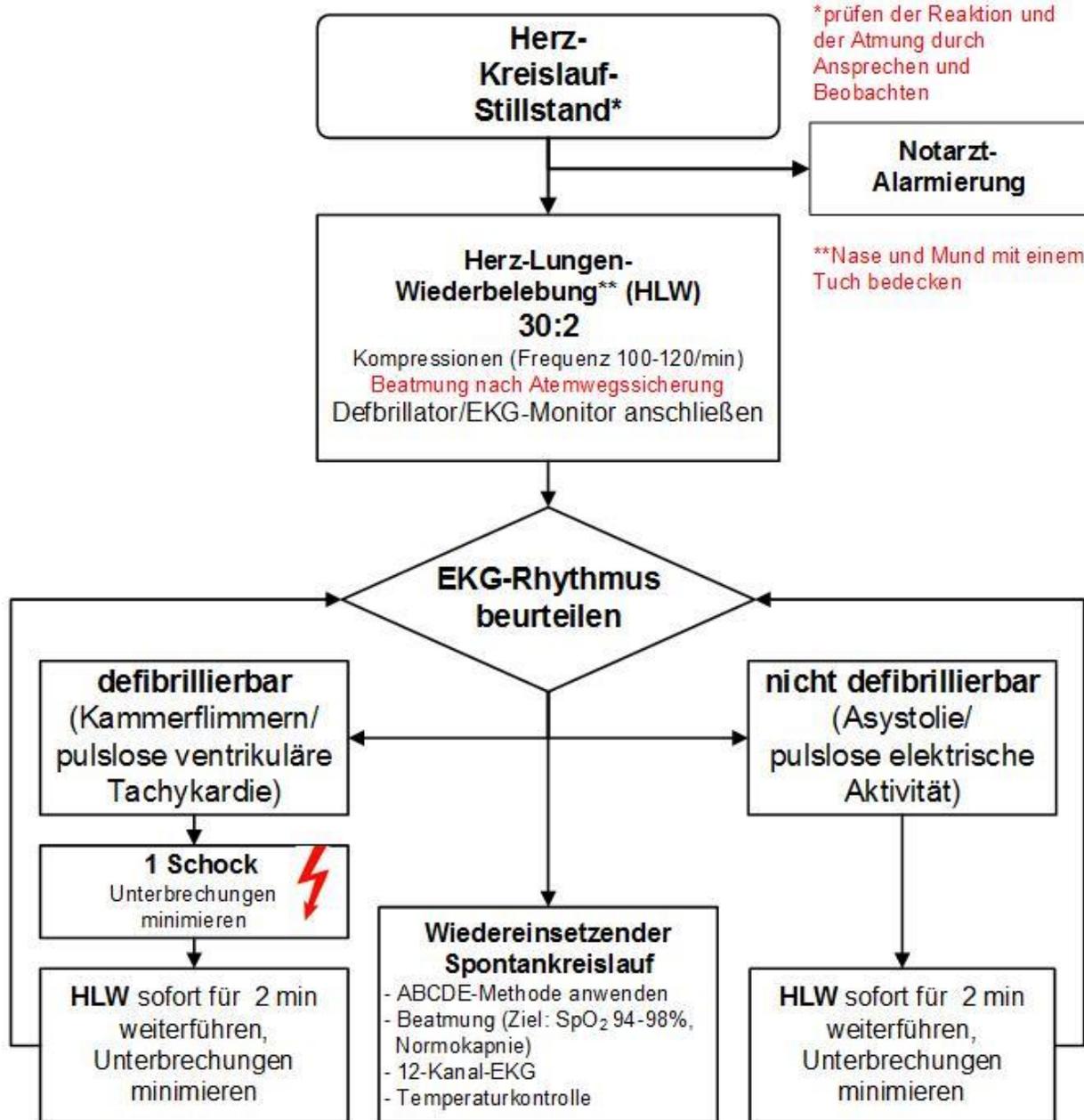
- HLW hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
- Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
- Sauerstoff geben, Kapnographie verwenden
- Thoraxkompression ohne Unterbrechung nach Atemwegssicherung
- i.v. oder i.o. Zugang
- Epinephrin alle 3–5 Minuten
- Amiodaron nach dem 3. Schock

Reversible Ursachen

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

Algorithmus „Reanimation ALS (Erweiterte Maßnahmen) bei Erwachsenen“
mit Verdacht auf Atemwegsinfektion (z.B. COVID-19 bzw. bei 7-Tages-Inzidenz > 50)

Erweiterte PSA anwenden: Einmalhandschuhe, Schutzkittel, Schutzbrille/-Visier, FFP2-Maske



*prüfen der Reaktion und
der Atmung durch
Ansprechen und
Beobachten

Notarzt-
Alarmierung

**Nase und Mund mit einem
Tuch bedecken

EKG-Rhythmus
beurteilen

defibrillierbar
(Kammerflimmern/
pulslose ventrikuläre
Tachykardie)

1 Schock
Unterbrechungen
minimieren

HLW sofort für 2 min
weiterführen,
Unterbrechungen
minimieren

nicht defibrillierbar
(Asystolie/
pulslose elektrische
Aktivität)

HLW sofort für 2 min
weiterführen,
Unterbrechungen
minimieren

**Wiedereinsetzender
Spontankreislauf**

- ABCDE-Methode anwenden
- Beatmung (Ziel: SpO₂ 94-98%, Normokapnie)
- 12-Kanal-EKG
- Temperaturkontrolle

Während HLW:

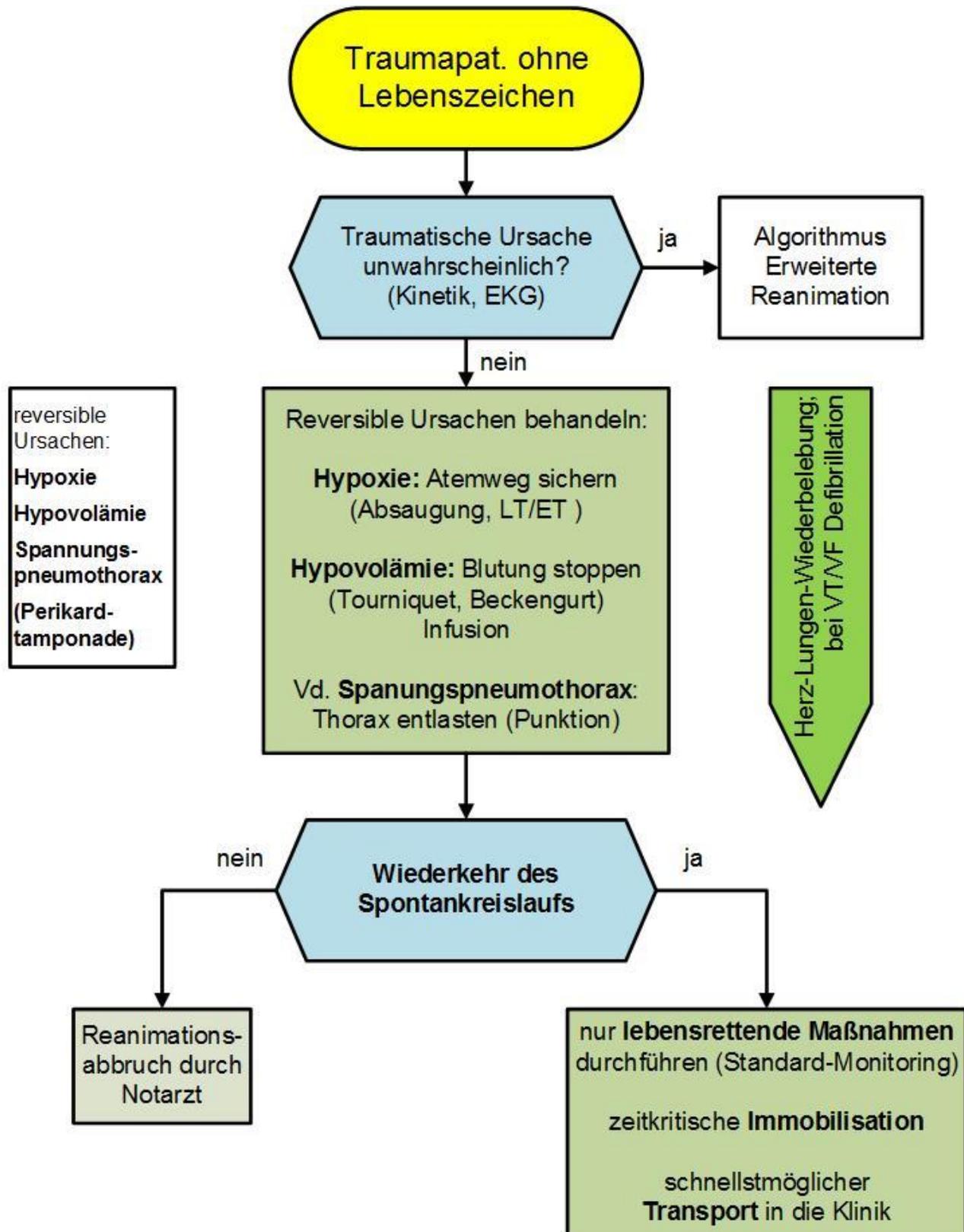
- HLW hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
 - Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
 - Sauerstoff geben, Atemwege sichern, **endotrachealer oder Larynx-Tubus mit angeschl. Verbindungsschlauch u. Filter**, Kapnographie verwenden
 - Thoraxkompression ohne Unterbrechung nach Atemwegssicherung
 - Gefäßzugang (intravenös oder intraossär)
 - Epinephrin alle 3-5 Minuten
 - Amiodaron nach dem 3. Schock
- Verwendung mechanischer Reanimationsgeräte für den Transport erwägen

Reversible Ursachen

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

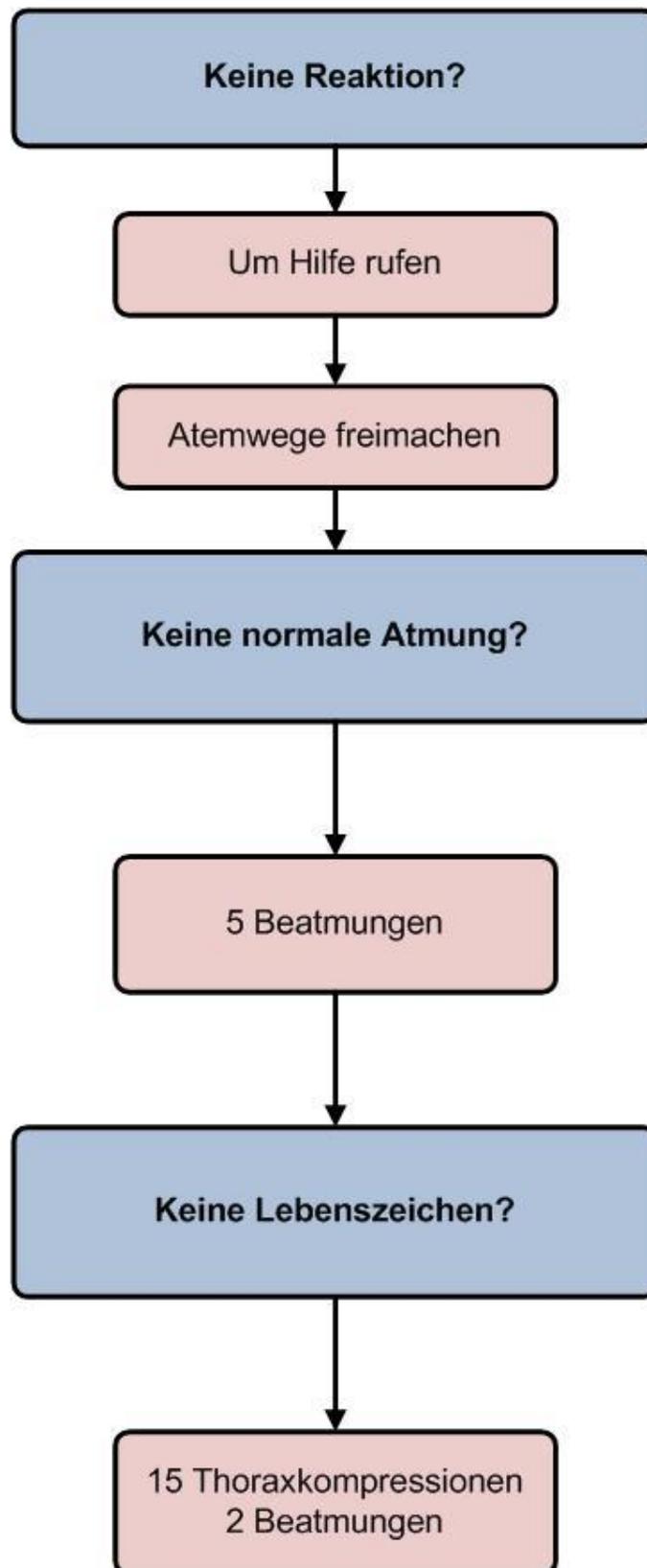
4.3.5.2

Lebensrettende Maßnahmen bei traumatisch bedingtem Herz-Kreislauf-Stillstand (TCA)



4.3.5.3	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 5 Beatmungen beginnen: - beim Säugling Kopf in Neutralposition - bei Kindern > 1 Jahr Hals überstreckt und Kinn angehoben Bei Beatmungsproblemen an Fremdkörperaspiration denken! 15 manuelle Thoraxkompressionen 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 mit 2 Beatmungen , mindestens 1 min, dann erst Notarznachforderung
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	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 ₂ 35-45 mmHg) i.v. Zugang und 0,01 mg Epinephrin /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
Notfallsanitäter	5 mg/kg KG Amiodaron 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 peripherenöser 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 ₂ und SpO ₂ ohne Thoraxkompressionen gemessen werden können, bei wiederhergestelltem Kreislauf und SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe bzw. Beatmung mit 100 % Sauerstoff

Algorithmus „Lebensrettende Maßnahmen bei Kindern“

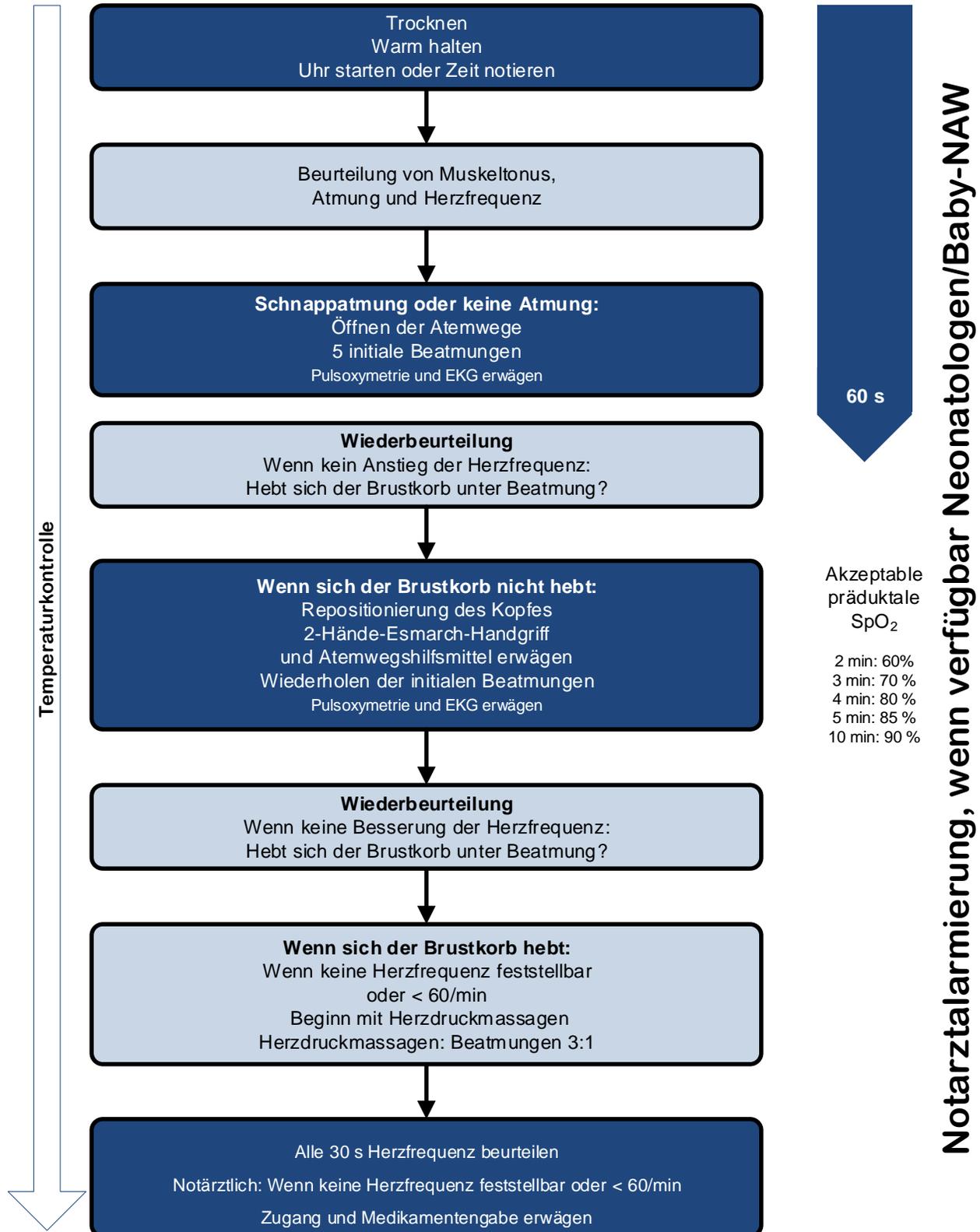


4.3.5.4 Lebensrettende Maßnahmen bei Neugeborenen nach der Geburt

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 ₂ , etCO ₂
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 > 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 Epinephrin 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 (notärztliche Maßnahme).</p> <p>Die Messung von Kohlendioxid (CO₂) 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“



4.4 Trauma/Polytrauma

Definition	Als Trauma bezeichnet man in der Medizin oder Biologie eine Schädigung, Verletzung oder Wunde, die durch Gewalt von außen entsteht. Als Polytrauma 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"> - persönliche Schutzausrüstung - Gefahren an der Einsatzstelle - Patientenzahl - weitere Einsatzkräfte oder Ausrüstung erforderlich (Notarzneinachforderung) - Unfallmechanismus <p>Ersteinschätzung des Patienten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesamteindruck - Bewusstseinslage - Atemwege - Atmung - Kreislauf <p>Patient kritisch (schnelle Traumauntersuchung) oder zunächst nicht kritisch</p>
Primärcheck (cABCDE)	<p>Erstuntersuchung</p> <p>Atemwege (Atemweg frei?) – HWS-Immobilisierung</p> <p>Breathing (Atemfunktion? Spannungspneumothorax?)</p> <p>Circulation (Kreislauffunktion? Kreislaufrelevante Blutung?)</p> <p>Dysfunktion (Bewusstseinszustand, neurologische Untersuchung)</p> <p>Exposition (Kopf-bis-Fuß-Untersuchung des unbedeckten Patienten, Durchblutung, Motorik und Sensibilität der Extremitäten bei Frakturverdacht, Wärme-erhalt)</p>
Sekundärcheck	Zweituntersuchung nach Stabilisierung beinhaltet erneut cABCDE und Kurzanamnese (SAMPLER)
Maßnahmen	<p>Basismonitoring (SpO₂, NIBD, Puls, EKG)</p> <p>Immobilisation</p> <p>Blutung: Druckverband, Wunden: steriles Abdecken und Verbinden bei SpO₂ < 94 % Sauerstoffgabe</p> <p>Wärmeerhalt</p>
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	<p>periphervenöser Zugang bei vitaler Bedrohung und/oder Schmerzen bei Volumenmangelschock: Vollelektrolytlösung (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?
Atemzugtiefe (suffiziente Atmung)?
Auskultation
Thoraxverletzungen und -stabilität
Sauerstoffsättigung?

angepasste Sauerstoffgabe
ggf. assistierte Beatmung
erwägen
Thoraxdekompression bei
V. a. Spannungspneu

C Circulation / Kreislauf

starke Blutungen sichtbar / vermutet
Pulse peripher – zentral
Pulsqualität und -frequenz
Hautbeurteilung (Kolorit, Temperatur)
Rekapzeit
komplette Untersuchung großer Blutungsräume
- Abdomen (Inspektion, Palpation)
- Becken (Kinematik, Inspektion, Schmerzen, Stabilisierung)
- Oberschenkel

Blutung stoppen: direkter
Druck -> Druckverband ->
ggf. Tourniquet

i.v./i.o. Zugänge,
Flüssigkeitssubstitution
ggf. Beckenschlinge

D Disability / neurologisches Defizit

Pupillenlichtkontrolle
Glasgow Coma Scale
ggf. periphere Sensibilität und Motorik prüfen

Indikation zur
Atemwegssicherung prüfen

E Exposure / Environment /Entkleiden - Wärmererhalt

Suche nach weiteren Verletzungen –
Wärmeerhalt

gewärmte Infusionen
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)

4.4.1 Schädelhirntrauma

Definition	Als Schädel-Hirn-Trauma (auch SHT) 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 Neurologische Untersuchung	In regelmäßigen Abständen wiederholen und dokumentieren! 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 ₂ , NIBD, Puls, EKG)
Maßnahmen	Notarztnachforderung!
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	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 (Vollelektrolytlösungen aufgrund eines akuten Blutverlustes) mit dem Ziel der Normotension durchgeführt werden.
Atmung	bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe 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 ₂ 30-35 mmHg) den Hirndruck zu senken.

4.4.2 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 (K inematik? I nspektion? S chmerzen?) erfolgt die Stabilisierung mit einer Beckenschlinge! Wirbelsäule: Palpation (Wirbelfehlstellung? Stufenbildung?) Basismonitoring (SpO ₂ , NIBD, Puls, EKG)
Vitalfunktionen	
Maßnahmen	Notarztnachforderung!
Notfallsanitäter und Rettungsassistenten	HWS-Immobilisierung durch Anlage einer Zervikalstütze Flachlagerung, Immobilisierung auf Vakuummatratze oder Spineboard bei Verdacht auf Spannungspneumothorax: Thoraxpunktion bei Verdacht auf Beckentrauma: Beckenschlinge Schmerztherapie NRS ≥ 6: Midazolam/Esketamin
Kreislauf	Bei hypotensiven Patienten aufgrund eines akuten Blutverlustes sollte eine Volumentherapie (Vollelektrolytlösungen) mit dem Ziel NIBD syst. > 90 mmHg durchgeführt werden.
Atmung	bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe bei SpO ₂ < 90 % ist die Intubation anzustreben (notärztliche Maßnahme)

4.4.3 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 Gesamtrettungszeit 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 SAMPLER-Schema , Tetanusstatus
Untersuchung (< 5min)	<p>cABCDE-Schema mit prioritätenorientierenden Sofortmaßnahmen</p> <p>Alle Extremitäten eines Verunfallten sollten präklinisch orientierend untersucht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspektion (Fehlstellung/Wunden/Schwellung/Blutung) - Stabilitätsprüfung (Krepitation, abnorme Beweglichkeit) - Beurteilung von Durchblutung, Motorik und Sensibilität
Maßnahmen	Die Sicherung der Vitalfunktionen hat Vorrang!
Blutung	<p>Aktive Blutungen sollten gemäß einem Stufenschema behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - manuelle Kompression/Druckverband - Hochlagerung - Tourniquet
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 Notfallsanitäter	<p>NRS \geq 6</p> <p>Midazolam/Esketamin</p>
Immobilisation und Reposition	s. „ Achsengerechte Immobilisierung mit Extension “

4.5 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 ₂ , NIBD, Puls, EKG), Körpertemperatur
Auskultation	Darmgeräusche (Peristaltik)
Palpation	der 4 Quadranten des Abdomens - Abwehrspannung - Druckschmerz - Resistenzen
Anamnese	Verlauf, Lokalisation und Charakteristik der Bauchschmerzen erfragen, OPQRST- und SAMPLER-Schema 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 (Vollelektrolytlösungen) mit dem Ziel der Normotension durchgeführt werden.
Atmung	bei SpO ₂ < 94 % Sauerstoffgabe
Notfallsanitäter	bei starken kolikartigen Schmerzen NRS ≥ 6 Butylscopolamin und bei fehlender Besserung Metamizol

4.6 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"> 1. Verhinderung eines weiteren thermischen Schadens (Ablöschen, betroffene Kleidungsstücke entfernen, fest-verbackene Kleidungsstücke umschneiden) 2. Schmerzbekämpfung und Schutz vor Unterkühlung (Kühlung durch Ersthelfer mit Leitungswasser bei ca. 20 °C in den ersten 10 min bei < 5 % vKOF) 3. trockener Wundverband 	
Basismaßnahmen	S-S-S: Persönliche Sicherheit beachten!	
c-A-B-C-D-E-Schema	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 und Rettungsassistenten	bei Schockgefahr i.v.-Zugang und Infusionstherapie mit Vollelektrolytlösung , Kinder bis 10 ml/kg KG, Erwachsene bis 500 ml	
Notfallsanitäter	Schmerztherapie NRS ≥ 6 (Esketamin/Midazolam)	
Transport in ein Brandverletzentzentrum	> 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)	

4.7 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
A-B-C-D-E-Schema	Die Unterbrechung der Giffaufnahme und die Sicherung der Vitalfunktionen hat Vorrang vor spezifischen Maßnahmen!
Anamnese	nach dem SAMPLER-Schema
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
Merkhilfe (5-Finger-Regel)	<ol style="list-style-type: none">1. Basismaßnahmen2. Giftelimination3. Antidotgabe4. Asservierung5. Transport
Notfallsanitäter	i.v. Zugang und Infusionslösung zur Sicherung der Vitalfunktionen und zur Medikamentengabe (Beratung durch Giftinformationszentrale Erfurt: 0361 730730 möglich)
Antidotgabe Naloxon	Opiatintoxikation: typische Symptomen-Trias mit Atemdepression, nicht erweckbarem Koma und Miosis mit stechnadelkopfgroßen Pupillen.
notärztliche Maßnahmen	Intubation zur Sicherung der Atemwege bei Bewusstlosigkeit Magenspülung (selten indiziert) Aktivkohle (1 g pro kgKG) weitere Antidotgaben (z. B. Atropin, Cyanokit, Flumicil, Kalzium)

5 Anhang

5.1 Medikamente

Notfallsanitäter und Rettungsassistenten					
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®	starke (NRS ≥ 6) kolikartige abdominale Schmerzen (z.B. Gallen- oder Nierenkolik)	mechanischer Darmverschluss, Harnverhalt bei Prostataadenom, tachykarde Herzrhythmusstörungen, Myasthenia gravis	1 Amp. (1 ml = 20 mg) langsam i.v.	Tachykardie
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 Grad I und II oder bei Grad III nach Epinephringabe	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. ab 50 kg	
		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, Schwangere, perf. Augenverl.	1 Amp. (2 ml= 50 mg) 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	1 Amp. (10 ml=2 g): 1 ml/kgKg, max. 5 Amp (10 g) 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, inf. Herzinfarkt	1-2 Sprühstöße in die Mundhöhle	Kopfschmerzen, Blutdruckabfall, Herzrhythmusstörungen

Rettungsassistent					
Notfallsanitäter					
Wirkstoff	Name	Indikation	Kontraindikation	Dosis	Nebenwirkung
Heparin	Liquemin	akutes Koronarsyndrom	Heparinallergie oder Überempfindlichkeit, akute Blutung Vormedikation mit oralen Antikoagulanzen außer Aspirin	1 Amp. (0,2 ml = 5.000 I.E.) in NaCl 0,9 % auf 2 ml verdünnen, i.v.	erhöhte Blutungsbereitschaft
Lidocain	Xylocain® loc 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, Myastenia gravis, Ateminsuffizienz	Tavor® 2,5 mg Expidet buccal	Atemdepression
Metamizol	Novamin-sulfon-ratiopharm, Novalgin 1 g	starke (NRS ≥ 6) kolikartige abdominale Schmerzen (z.B. Gallen- und Nierenkolik)	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	Abhängigkeitsanamnese, akute Intoxikation Myastenia gravis, Ateminsuffizienz	1-2 mg i.v.	Atemdepression (Dosisreduktion bei älteren Patienten)
	Buccolam®	Status epilepticus bei Erwachsenen > 5 min Status epilepticus bei Kindern (ab 1 Jahr) > 2 min		0,1 mg/kgKG 1- < 5 Jahre 5 mg 5-10 Jahre 7,5 mg > 10 Jahre 10 mg	
Naloxon	Naloxon-ratiopharm®, Nixoid®	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	Starke Schmerzen (NRS ≥ 6), Fieber	Überempfindlichkeit, schwere Leberinsuffizienz	Säugl. 125 mg Kleink. 250 mg Schulk. 500 mg Erwachsene 1 g	selten
	Perfalgan®			Kurzinfusion (100 ml = 1 g), 50-100 ml für Jugendliche u. Erw.	
Prednisolon	Urbason® solubile forte 250 mg	allergische Reaktionen	Überempfindlichkeit, akutes Ulkus	250mg Trockensubstanz mit 5 ml Aqua dest. verdünnen, i.v.	iatrogenes Cushing-Syndrom bei Überdosierung
	Klismacort®	Asthma bronchiale, COPD Pseudokruppanfall bei Kindern		2 ml (100 mg) i.v. 1 Rektalkapsel (100 mg)	
Salbutamol	Salbutamol	akuter Asthmaanfall, Exazerbation der COPD	kardiales Lungenödem, Herzinsuffizienz, akutes Koronarsyndrom	1-2 Sprühstöße oder eine Phiolen (2 ml = 1,25 mg) vernebeln	Tachykardie, Muskeltremor 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	Deltajonin	Volumenmangelschock, zum Offenhalten von i.v.-Zugängen	Hyperhydrationszustände, Hypematriämie	500 - 1.000 ml/h i.v.	interstielle Überwässerung

5.2 Inhaltliche Änderungen zu den Standard-Arbeitsanweisungen 2021

S. 9	1.3	Transport und Übergabe des Patienten (neu)
S. 11	1.4.1	Checkliste ersteintreffendes Rettungsmittel (überarbeitet)
S. 48	3.17	Metamizol (ergänzt: Risikoaufklärung)
S. 79	4.3.5.2	Lebensrettende Maßnahmen bei traumatisch bedingtem Herz-Kreislauf-Stillstand (TCA)