

Landesrettungsschule der DRK- und
ASB-Landesverbände
Sachsen-Anhalt gGmbH (Hrsg.)



Arbeiter-Samariter-Bund

Landesrettungsschule Sachsen-Anhalt



Handlungsempfehlungen für Notfallsanitäter

Band 1

Standard Operating Procedures

Schutzgebühr 10,00€



Band 1 – Standard Operating Procedures

In diesem Teil wird die Versorgung wichtiger Notfallbilder anschaulich in Form von Algorithmen erklärt. Durch diese SOPs kommen Sie sicher durch die Prüfung zum Notfallsanitäter an der Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH.

Band 2 – Medikamente

In diesem Teil werden alle für den Notfallsanitäter wichtigen Medikamente in Form von Algorithmen erklärt. Dabei werden auch Nebenwirkungen und Kontraindikationen besprochen. Dieser Band ist auf die SOPs für Notfallsanitäter an der Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH abgestimmt.



Standard Operating Procedures



Informationen

Die SOPs sind für den Bereich der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Notfallsanitätern an der Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH gültig. Teilweise stehen für andere Bereiche SOPs in abgewandelter Form zur Verfügung.

Die Gültigkeit ist zu beachten.

Liegen Kontraindikationen/Gegenanzeigen für Maßnahmen oder Medikamente vor, verbietet sich die Anwendung.

In bestimmten Situationen kann es sein, dass mehrere SOPs angewendet werden müssen, bzw. dass bei konkurrierenden SOPs nach dem allgemein schwerwiegenderen Krankheitsbild gehandelt werden sollte. In anderen Bereichen kommen ggf. veränderte Vorgaben zur Anwendung, die entsprechend beachtet werden müssen. Über die Vorgaben entscheidet i. d. R. der ärztlich Verantwortliche für den medizinischen Bereich.

Die SOPs sind nach den Grundsätzen der „Evidence based medicine“ erstellt.

Alle geforderten Maßnahmen müssen lege artis (nach den Regeln der Kunst) durchgeführt und nachweislich beherrscht werden.

Änderungen an den SOPs sind nicht gestattet.

Zur Verbesserung der Lesbarkeit wird in den SOPs die männliche Form (generisches Maskulinum) verwendet. Gemeint sind, wenn nicht explizit anders erwähnt, immer alle Geschlechter (m/w/d).

Copyrightinweis: Alle Algorithmen und Texte dieser Publikation unterliegen urheberrechtlichem Schutz. Jede Art der Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des jeweiligen Urhebers bzw. Autors.

The content and works published on this publication are governed by the copyright laws of Germany. Any duplication, processing, distribution or any form of utilization beyond the scope of copyright law shall require the prior written consent of the author or authors in question.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH

Diese SOPs sind primär als Unterstützung im Rahmen der Ausbildung von Notfallsanitätern an der Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände gGmbH erstellt worden. Sie dienen als Handreichung für die Auszubildenden und verstehen sich als Zusammenführung vieler Leitlinien, Handlungsempfehlungen, Algorithmen und evidenten Erkenntnissen der Notfallmedizin.

Unter Beachtung einer Vielzahl von Quellen wurden diese SOPs von einem Team an Mitarbeitenden erstellt, welche im Folgenden vorgestellt werden:

Dutkowski, Juliane	Anästhesie/ Intensivmedizin	Klinikum Magdeburg gGmbH
Gukasjan, Raphael	Anästhesie/ Intensivmedizin	Helios Bördeklinik
Kern, Christoph	Herz-Thorax-Chirurgie	Motorsport Arena Oschersleben
Krebs, Andeas	Schulleiter und Geschäftsführer	LRS LSA ST gGmbH
Kusian, Michael	Stellv. Schulleiter	LRS LSA ST gGmbH
Nitsche, Sebastian	Fachdozent	Berufsfeuerwehr Halle (Saale)
Posselt, Christian T.	Fachdozent	LRS LSA ST gGmbH
Schmidt, Konrad	Fachdozent	LRS LSA ST gGmbH

Die Arbeitsgruppe wird diese SOPs regelmäßig sichten und wenn nötig anpassen. Im Fokus steht dabei die Darstellung eines wissenschaftlich und fachlich aktuellen Standes.

Die nächste geplante Bearbeitung dieser SOPs soll im Jahr 2024 stattfinden.

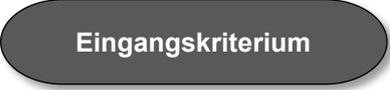
SOP-Untergruppen



Index

Symbollegende	08	Prozess
Gruppe A	09-39	Management/Untersuchung
Gruppe B	40-65	Innere Notfälle
Gruppe C	66-69	Neurologische Notfälle
Gruppe D	70-79	Chirurgische Notfälle
Gruppe E	80-89	Schock
Gruppe F	90-95	Kreislaufstillstand
Gruppe G	96-127	Sonstige Notfälle
Quellen	128	
Überarbeitung	129-130	Änderungsmanagement
Notizen	131	
Abkürzungen	132-134	Begriffsbestimmungen/Abkürzungen
Index	135	

Symbole

	Kennzeichnet den Beginn für den Einstieg in eine(n) SOP/Algorithmus
	Verzweigung/Auswahl
	Antwort/Ausgabe/Ergebnis der Verzweigung
	Prozess/Vorgang/Handlungsanweisung
	Hinweis im Algorithmus/Folgerung
	Schluss einer Abfolge
	Ggf. Anwendung einer anderen/zusätzlichen SOP
	Maßnahme, welche die SOP beendet
	Übersicht/Bedingungen/Kriterien/Details

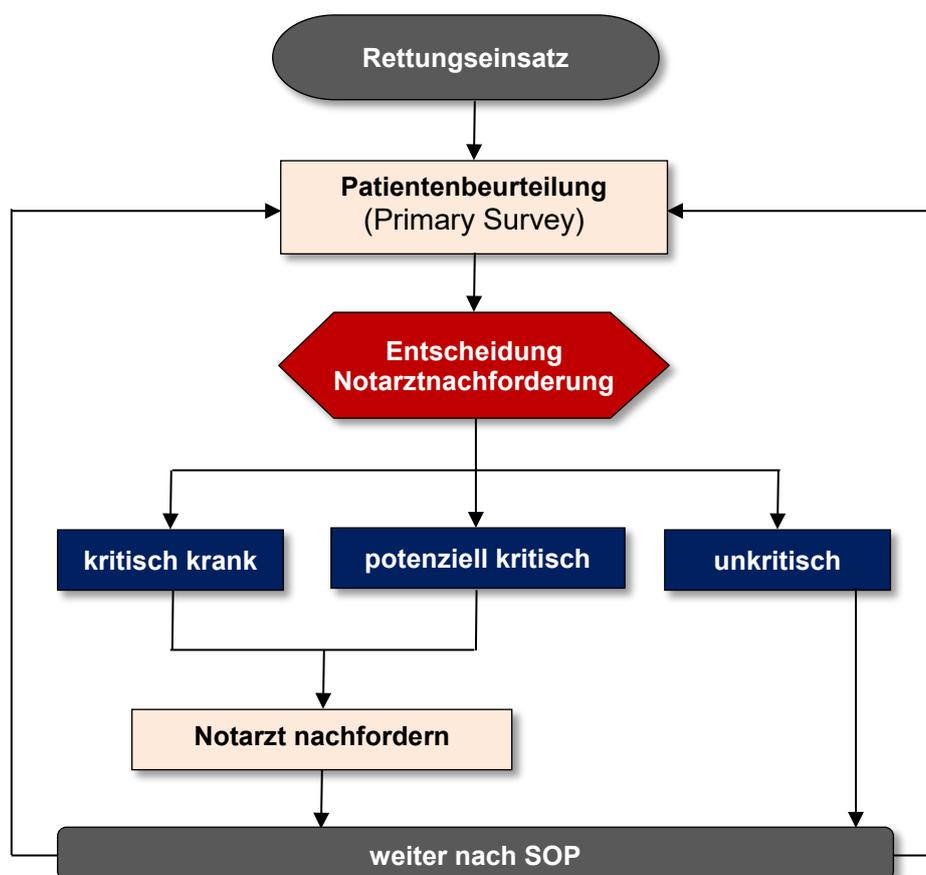
Richtungsangabe

	Richtungsangabe zwischen einzelnen Handlungsanweisungen
	Ausnahmefallverbindung zwischen Handlungsanweisungen

SOP A0: Notarznachforderung

Frühzeitig nachfordern!

Die Nachforderung eines Notarztes sollte im Sinne des Crisis Resource Management (CRM) bei Feststellung eines kritischen oder potenziell kritischen Krankheitsbildes so früh wie möglich erfolgen. Während des Rettungseinsatzes kann sich der Zustand des Patienten verändern. Um zeitnah eine potenziell kritische Situation zu erkennen, sollte ein stetiges Reassessment erfolgen und die Indikation zur Nachforderung gemäß dem Notarztindikationskatalog gestellt werden.



SOP A1: Allgemeiner Einsatzablauf



Eigenschutz beachten!

Lagebeurteilung:

Die Lagebeurteilung ist in jedem Einsatz essenziell. Sie beinhaltet die Allgemein- (z. B. Wetter), Eigene- (z. B. Kräfte und Mittel) und die Schadenslagenbeurteilung (z. B. Patientenzahl, Szene, Sicherheit, Situation). Aufgrund dieser Beurteilung erfolgen die Planung und entsprechende Maßnahmen der Gefahrenabwehr (z. B. Welches Equipment wird mit zum Patienten genommen?). Wichtig ist vor allem die Sicherheit an den Einsatzstellen.

Primary Survey:

Untersuchungs- und Behandlungsschema, um kritische medizinische Störungen zu identifizieren und zu therapieren. Das Schema soll im Normalfall nicht länger als eine Minute dauern. **(SOP „Primary Survey“ beachten!)**

Secondary Survey:

Untersuchungs- und Behandlungsschema, welches auf dem Primary Survey aufbaut und eine genauere Arbeitsdiagnose und entsprechende Therapie erbringt. Da dieses Schema kritische Patienten ausschließt, ist keine zeitliche Vorgabe gegeben. **(SOP „Secondary Survey“ beachten!)**

Maßnahmendurchführung:

Medizinische Maßnahmen (Untersuchung und Therapie) müssen stets nach der maximal möglichen Sorgfaltspflicht durchgeführt werden. **(SOP Maßnahmendurchführung“ beachten!)**

Pädiatrischer Notfall:

Kindernotfälle stellen eine besondere Herausforderung im Rettungsdienst dar. Eine spezielle Herangehensweise ist notwendig, da es Unterschiede in der Anatomie und Physiologie sowie dem Wahrnehmungs- und Empfindungsvermögen gibt. **(SOP „Pädiatrischer Notfall“ beachten!)**

Strategie:

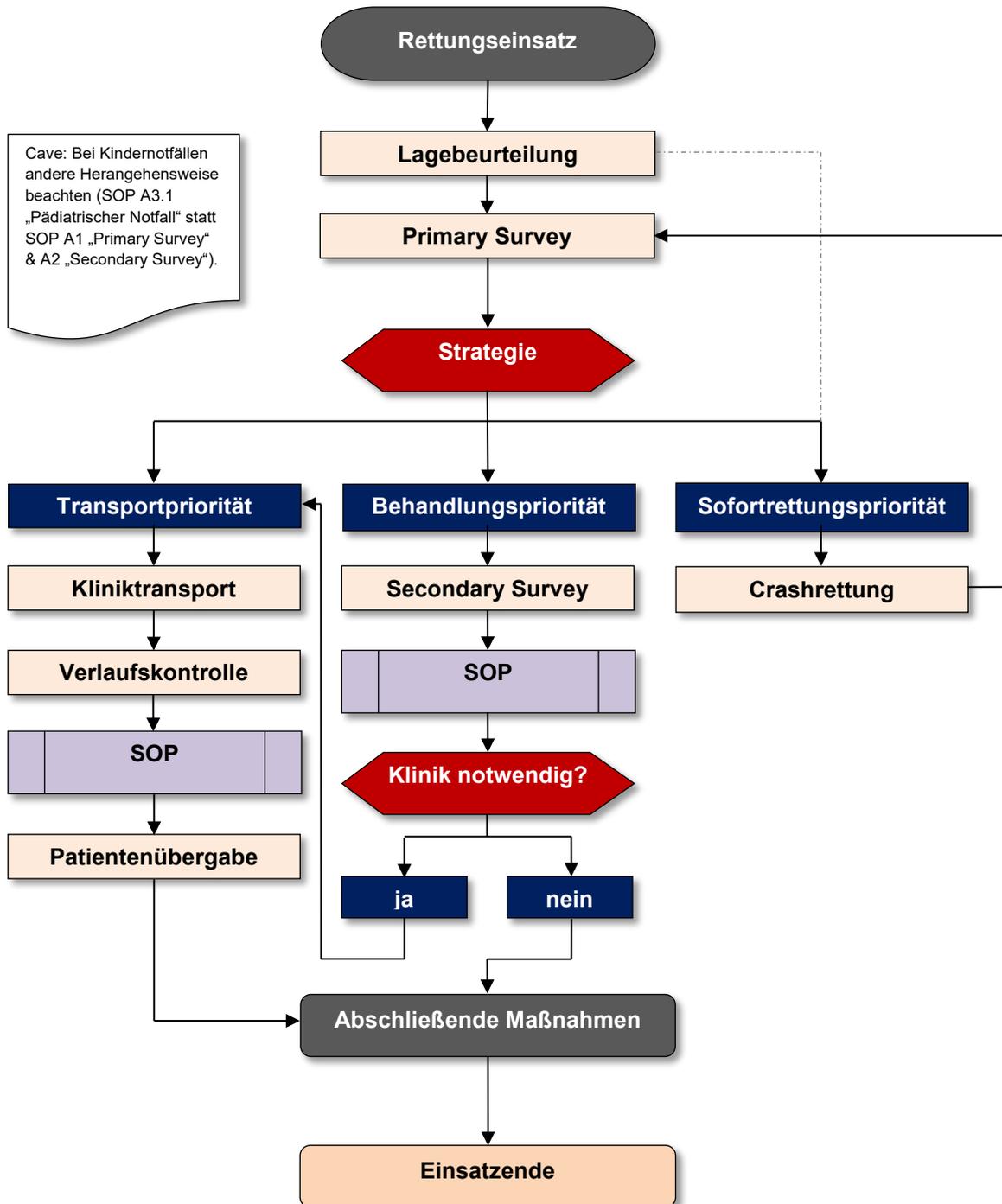
Der Patientenzustand oder die Lage bedingen verschiedene Versorgungsstrategien. Patienten, die im Rettungsdienst nicht stabilisiert werden können oder einer dringenden klinischen Intervention bedürfen, haben eine erhöhte Transportpriorität (vgl. load and go, treat and run, etc.). Bei Patienten ohne zeitlich kritische Indikation oder rettungsdienstlich therapierbare Probleme soll entsprechend interveniert werden. Sie haben eine Behandlungspriorität (vgl. stay and play). In seltenen Fällen kann es notwendig sein, einen Patienten vor einer Versorgung ohne weitere Therapie in Sicherheit zu bringen (z. B. Terrorlage). Diese Option stellt eine „Ultima Ratio“-Entscheidung dar. Es ist angestrebtes Ziel, den Patienten schnellstmöglich einer suffizienten Therapie zuzuführen (vgl. scoop and run).

Patientenübergabe:

Der Patient wird, wenn möglich, an den unmittelbar weiterbehandelnden Arzt übergeben. Die Übergabe soll gut strukturiert und vollständig sein. Eine Dokumentation hat zu jedem Notfallpatienten zu erfolgen. Die Kopie/der Durchschlag ist an den Aufnahmekrankenarzt zu übergeben.

SOP A1: Allgemeiner Einsatz- ablauf

Eigenschutz beachten!



SOP A1.1: Heilkunde/Delegation



Die Durchführung von heilkundlichen Maßnahmen, ohne Arzt oder Heilpraktiker zu sein, bedarf einer Erlaubnis. Hierfür wurde das Notfallsanitätäergesetz (NotSanG) zusätzlich von einem reinen Berufserlangungsgesetz auf ein Berufsdurchführungsgesetz erweitert. Die eigenverantwortliche Durchführung heilkundlicher Maßnahmen ist dabei an bestimmte Voraussetzungen gebunden und nur bis zum Eintreffen des (Not-) Arztes oder einer weiteren ärztlichen (auch telemedizinischen) Behandlung statthaft. Alternativ gibt es die Option der „Vorabdelegation“.

Heilkundliche Maßnahmen:

➤ Ausübung der Heilkunde im Sinne des Heilpraktikergesetzes ist jede berufs- oder gewerbsmäßig vorgenommene Tätigkeit zur Feststellung, Heilung oder Linderung von Krankheiten, Leiden oder Körperschäden bei Menschen. ... §1 (2) HeilprG

Eigenverantwortliche Durchführung heilkundlicher Maßnahmen durch den NFS:

Bis zum Eintreffen des Notarztes oder bis zum Beginn einer weiteren ärztlichen, auch teleärztlichen, Versorgung dürfen Notfallsanitäterinnen und Notfallsanitäter heilkundliche Maßnahmen, einschließlich heilkundlicher Maßnahmen invasiver Art, dann eigenverantwortlich durchführen, wenn

- sie diese Maßnahmen in ihrer Ausbildung erlernt haben und beherrschen und
- die Maßnahmen jeweils erforderlich sind, um Lebensgefahr oder wesentliche Folgeschäden von der Patientin oder dem Patienten abzuwenden. §2a NotSanG

Durchführung heilkundlicher Maßnahmen im Rahmen der Mitwirkung:

...die folgenden Aufgaben im Rahmen der Mitwirkung auszuführen:

- eigenständiges Durchführen von heilkundlichen 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) 2c NotSanG

Rettungsversuchsmaßnahmen:

Wer in einer gegenwärtigen, nicht anders abwendbaren Gefahr für Leben, Leib, Freiheit, Ehre, Eigentum oder ein anderes Rechtsgut eine Tat begeht, um die Gefahr von sich oder einem anderen abzuwenden, handelt nicht rechtswidrig, wenn bei Abwägung der widerstreitenden Interessen, namentlich der betroffenen Rechtsgüter und des Grades der ihnen drohenden Gefahren, das geschützte Interesse das beeinträchtigte wesentlich überwiegt. Dies gilt jedoch nur, soweit die Tat ein angemessenes Mittel ist, die Gefahr abzuwenden.

- Option eines (finalen-) Rettungsversuch, falls Maßnahmen nicht über §2a oder §4 (2) 2c NotSanG abgedeckt sind. (z.B. „Crashrettung / Sofortrettung“ aufgrund §34 StGB)

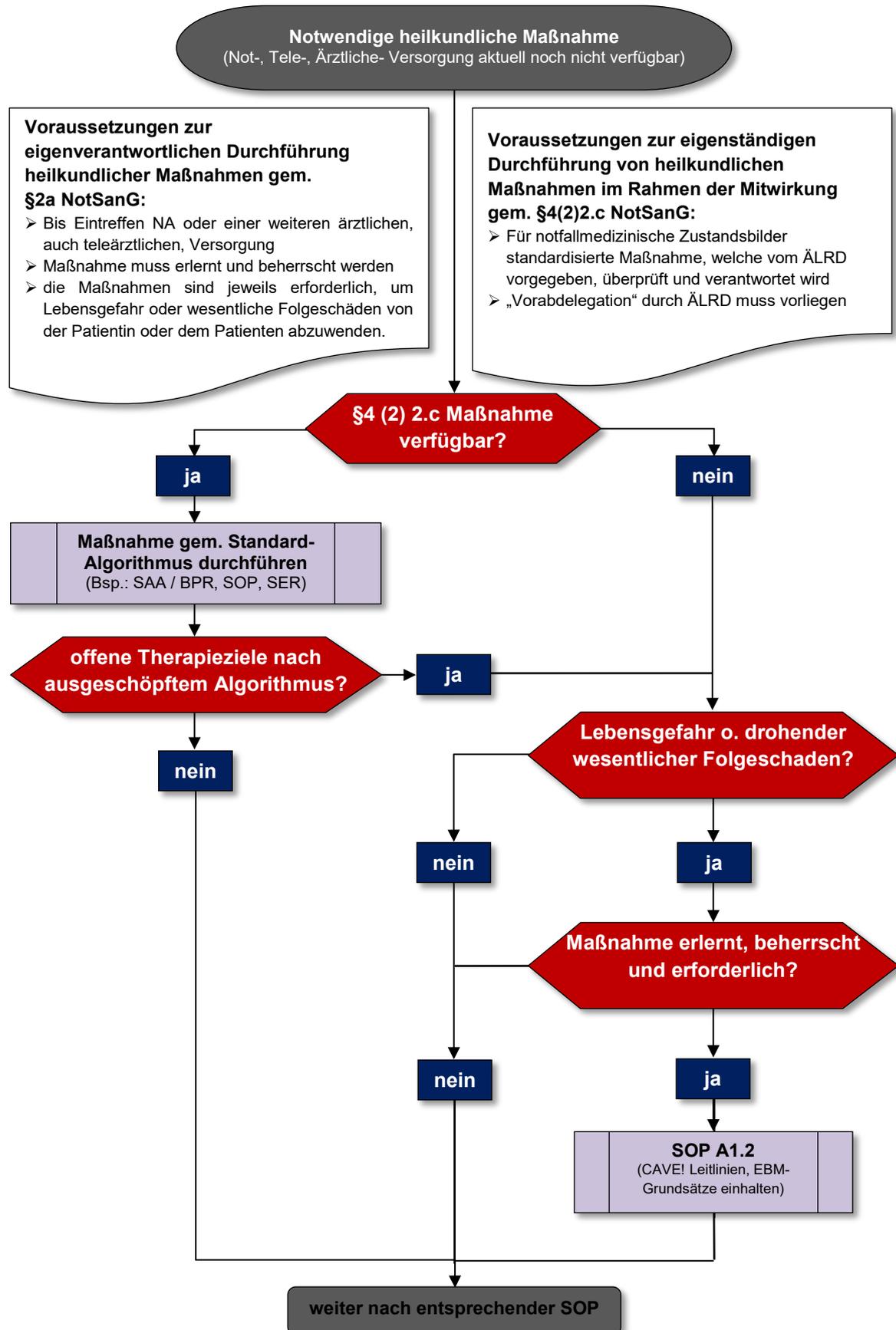
Weitere rechtliche Aspekte:

- strafrechtliche Aspekte (StGB) - Delikte im Bereich des Unterlassens (z.B. §13 StGB, §323c StGB)
- zivilrechtliche Aspekte (BGB) - Haftungsrecht (z.B. Amtshaftung §839 BGB i.V.M. Art. 33 GG)
- zivilrechtliche Aspekte (Arbeitsrecht) – Möglichkeiten und Grenzen des Delegationsrechtes AG (§106 GewO)
- zivilrechtliche Aspekte (Patientenrechte) – Information, Einwilligung, Aufklärung, Dokumentation, etc. (§630a BGB ff)

Quellen: HeilprG, NotSanG, BGB, StGB, GewO, GG

SOP A1.1: Heilkunde/Delegation

Skillsheets beachten!



SOP A1.2 Versorgungs-/ Behandlungsablehnung durch Patienten



Die Versorgungs-, Behandlungs- oder Transportverweigerung stellt im Rettungsdienst eine besondere Situation dar. Grundsätzlich darf nicht gegen den Willen des Patienten verfahren werden. (Ausnahme PsychKG, etc.) Die rechtliche korrekte Abarbeitung stellt einen Eckpfeiler dar, um ggf. spätere Ansprüche abwehren zu können.

Voraussetzungen des Patienten:

- Der Patient muss einsichtsfähig und einwilligungsfähig sein. (z.B. kein Anhaltspunkt für extensiven Alkoholkonsum, Drogenkonsum, oder ähnliches) und muss seine Lage richtig verstehen und beurteilen können um eine „informierte Entscheidung“ treffen zu können. (persönliche-, örtliche-, zeitliche-, situative- Orientierung muss gegeben sein)
- Der Patient darf nicht fremd- oder eigengefährdet sein. (Hier sollte ein Notarzt hinzugezogen werden.)
- Entscheidend ist der Wille des Patienten, nicht das Wohl.
- Kinder und Jugendliche sind regelmässig nicht einsichtsfähig. Auch wenn es keine festen Altersgrenzen gibt, werden Kinder <14 Jahre regelmässig nicht einsichtsfähig und Kinder >16 Jahre oft als einsichtsfähig angesehen.

Kommunikation:

Bei einer Versorgungs-, Behandlungs- oder Transportsverweigerung ist darauf zu achten, dass der Patient die Situation genau versteht um sein Selbstbestimmungsrecht wahr zu nehmen. Daher dürfen zur Aufklärung keine Fachbegriffe verwendet werden. Auf der anderen Seite soll die Verdachts- / Arbeitsdiagnose (inkl. mgl. Folgen und Risiken) mitgeteilt werden und dabei nicht verharmlost werden. Dem Patienten muss mitgeteilt werden, dass er jederzeit wieder Hilfe (z.B. 112) rufen kann und er hier Angst vor negativen Konsequenzen haben muss.

Dokumentation:

- Eine exakte Dokumentation der Daten und Fakten ist durchzuführen um spätere Ansprüche (auch juristisch) abzuwehren. (Gedankenstütze und Beweismittel) Der Patient soll hierzu möglichst eine Verweigerungserklärung (z.B. Rückseite des DIVI-Protokolls) unterschreiben. Wenn verfügbar sollen Dritte dies ebenfalls mittels Unterschrift bezeugen. (hier ggf. auf Erreichbarkeit achten) Zusätzlich ist der Hinweis, dass der Patient jederzeit wieder Hilfe rufen kann (z.B. bei Verschlechterung, Situationsveränderung oder Unsicherheit) zu dokumentieren.

Quellen: DBRD, StgB, BGB

SOP A1.2 Versorgungs-/ Behandlungsablehnung durch Patienten

Wird eine der Fragen Nr.1 bis 16 mit **JA** beantwortet, ist die Nachforderung eines Notarztes dringend empfohlen!

NEIN	JA	1	Ist der Patient <18 Jahre und nicht rechtlich (Gesundheit/Aufenthalt) betreut?
NEIN	JA	2	Hinweise auf vorliegende oder drohende Hilflosigkeit?
NEIN	JA	3	Hinweise auf Schlaftrunkenheit/-wandel?
NEIN	JA	4	Hinweise auf Drogenintoxikation oder ausgeprägten/beeinträchtigenden Medikamenteneinfluss?
NEIN	JA	5	Hinweise auf Fieberdelirium?
NEIN	JA	6	Hinweise auf neu aufgetretene Desorientierung?
NEIN	JA	7	Bestehende retrograde Amnesie?
NEIN	JA	8	Z. n. zerebralem Krampfanfall in Zusammenhang mit dem aktuellen Einsatz?
NEIN	JA	9	Hinweise auf Bewusstseinsstörungen unter Hypo-/Hyperglykämie?
NEIN	JA	10	Bestehende starke Schmerzzustände?
NEIN	JA	11	Hinweise auf höchstgradige psychische oder körperliche Erschöpfung?
NEIN	JA	12	Direkt zuvor bestehende Bewusstlosigkeit?
NEIN	JA	13	Hinweise auf Suizidalität?
NEIN	JA	14	Hinweise auf Fremdgefährdung?
NEIN	JA	15	Akute oder drohende Lebensgefahr? Drohende schwere Gesundheitsschäden?
NEIN	JA	16	Bedenken/Zweifel seitens des Notfallsanitäters?

Notarznachforderung

Entscheidung durch Notarzt

Versorgung/ Beförderung ggf. unter Zwang

1. Umfangreiche Aufklärung über mögliche gesundheitliche, ggf. auch tödliche Folgen der Versorgungs-/Beförderungsverweigerung und Information über Hilfsangebote (Hausarzt, KV-Dienst...) sowie Aufklärung, jederzeit erneut den Notruf (112) wählen zu können
2. Versuch der Information von Angehörigen/Hausarzt zur Sicherstellung der weiteren Betreuung
3. Ausführliche schriftliche Dokumentation des Gesprächs mit:
 - Erhobenen Befunden und getroffenen Einschätzungen
 - Benannter akuter oder drohender Gefährdung
 - Empfohlenen Verhaltensweisen
 - Einschätzung des Einwilligungszustands (z. B. vollständig wach, adäquate Orientiertheit zu Ort, Zeit, Person und Situation; gegenwärtig einwilligungsfähig und nicht verwirrt, gang- und standsicher...)
 - Empfehlung der zügigen Weiterbehandlung (z. B. Hausarzt umgehend aufsuchen)
 - Möglichst Betreuungsübernahme durch beispielsweise Angehörige
 - Verantwortungsübernahme aller möglichen Folgen durch den Patienten
4. Unterschrift des Patienten im Verweigerungsabschnitt des Beförderungsprotokolls
5. Bei Unterschriftenverweigerung eigene Dokumentation möglichst unter Zeugen
6. Möglichst Zeugen (Name, Funktion, Unterschrift) notieren

Quelle: DBRD-Musteralgorithmen 2022, S. 76

SOP A1.2: Maßnahmen-durchführung



Eigenschutz beachten!

Level der Indikation:

Die Indikation bezeichnet den Grund für den Einsatz einer medizinischen Maßnahme (diagnostisch und therapeutisch) die für ein bestimmtes Krankheits-/Zustandsbild angebracht ist.

Mögliche Einteilungen der Indikation

Mögliche Einteilungen der Indikation	
Dringlichkeit	
Relative Indikation	Bestehender Grund für Maßnahme nicht zwingend, aber vorhanden, alternative Maßnahmen wären möglich (Stratifizierung)
Absolute Indikation	Zwingender Grund eine Maßnahme durchzuführen
Vitale Indikation	Lebenswichtiger Grund eine Maßnahme durchzuführen
Elektive Indikation	Kein lebenswichtiger Grund und Art und Zeit der Therapie können bewusst gewählt werden
Ausnahmeindikation	Maßnahme aufgrund seltener (und konkretem Einzelfall) spezifischer Symptomkonstellationen

Andere (z.B. Ursache, symptomatische Indikation, kausale Indikation)

Soziale Indikation, medizinische Indikation, kriminologische Indikation, kindliche Indikation, etc.

Level der Kontraindikation:

Die Kontraindikation stellt einen Faktor dar, der gegen eine medizinische Maßnahme spricht. Wenn diese ignoriert wird, besteht die Chance, dass eine Schädigung oder Verschlechterung der Grunderkrankung verursacht wird.

Mögliche Einteilungen der Kontraindikation

Absolute Kontraindikation	Aufgrund gravierend negativer Auswirkungen auf den Patienten darf die geplante Maßnahme nicht durchgeführt werden
Relative Kontraindikation	Nach sorgfältiger Risiko-Nutzen-Relation kann die Maßnahme ggf. durchgeführt werden, da der Nutzen den auftretenden Schaden überwiegt

NW / WW (Nebenwirkung, Wechselwirkung):

Nebenwirkung (z.B. nach: Arzneimittelmenge; nach therapeutischer Konsequenz)

Typ A (augmented)	Reproduzierbare, dosisabhängige NW -> weniger Dosis, weniger NW
Typ B (bizarre)	Dosisunabhängige NW; häufig nicht reproduzierbar (z.B. maligne Hyperthermie) -> nur vermeidbar durch Absetzen/Vermeiden eines Medikamentes
Typ C (chronic)	Dosis- und zeitabhängige NW durch kumulative Effekte -> weniger Dosis, weniger kumulierte NW
Typ D (delayed)	Verzögerte NW, die häufig dosisabhängig ist (z.B. kanzerogene NW) -> keine relevante Strategie zur Vermeidung
Typ E (end of use)	NW nach dem Absetzen eines Medikaments (z.B. Entzugssyndrom bei Opioiden) -> „Ausschleichen“, Beherrschung der „side effects“
Typ F (failure)	Unerwartetes Therapieversagen, welches dosisabhängig ist -> Beachtung der WW; ggf. Dosiserhöhung
Dosislimitierend	NW beeinträchtigt Pat. so stark, dass die Therapie abgebrochen werden muss
Nicht dosislimitierend	NW vorhanden; Therapie kann aber fortgesetzt werden

Wechselwirkung ist die gegenseitige Beeinflussung zweier Komponenten im biologischen System. (z. B. Wirkverstärkung von Analgetika und Alkohol)

Stratifikation:

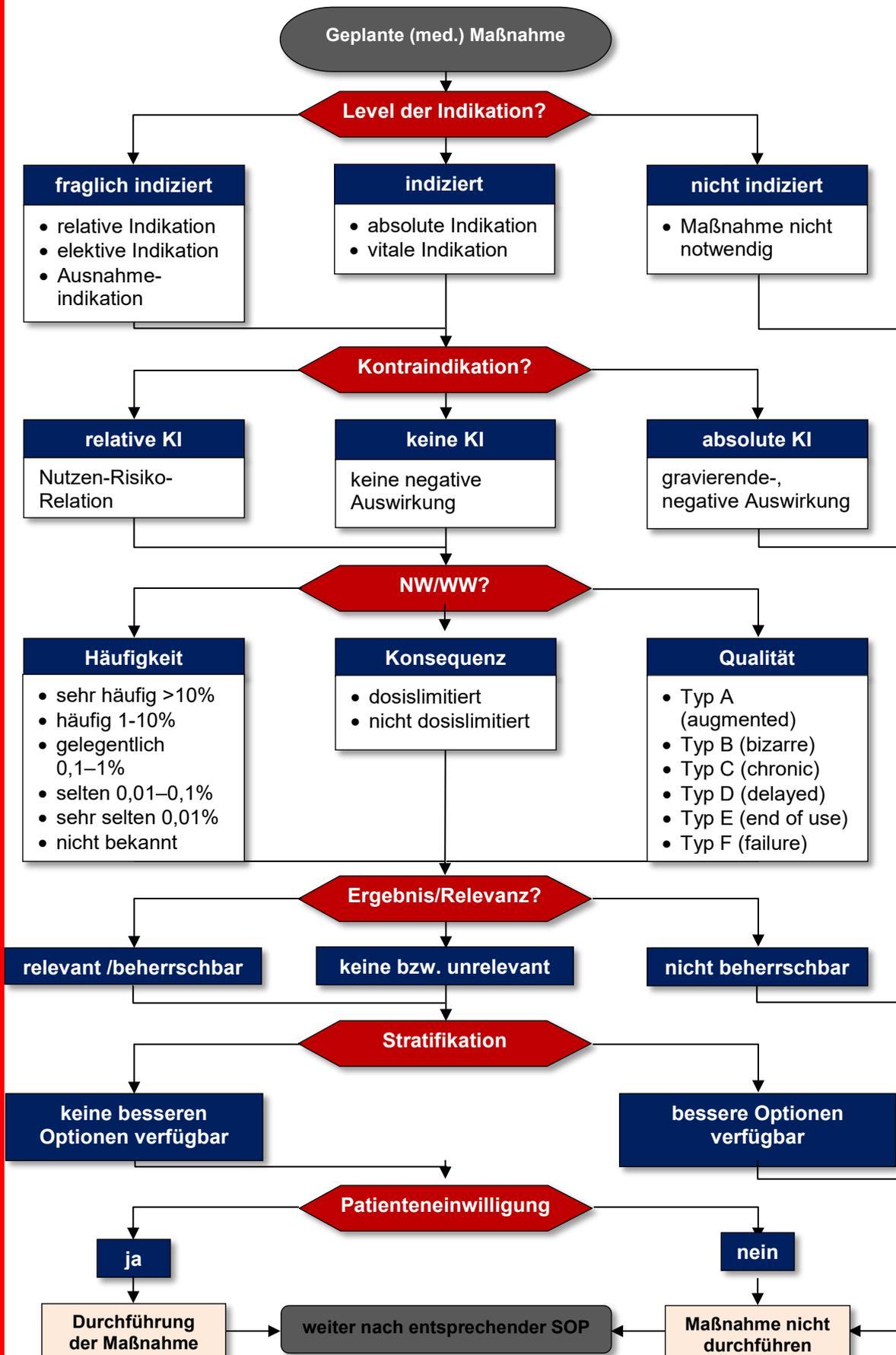
Stratifikation im medizinischen Sinn (auch: „Risikostratifikation“) bedeutet die Abschätzung einer Prognose. Bei unterschiedlichen Optionen resultieren Maßnahmen mit unterschiedlichem Risiko-Nutzen-Verhältnis. Die für den Patienten beste Risiko-Nutzen-Option (z. B. Notarzt) soll genutzt werden.

Patienteneinwilligung:

Gemäß §630b BGB ist der Behandelnde verpflichtet, vor einem Eingriff und nach einer Aufklärung die Einwilligung des Patienten einzuholen. (Cave: mutmaßliche Einwilligung, Einwilligungsfähigkeit etc.)

SOP A1.2: Maßnahmen- durchführung

Eigenschutz beachten!



SOP A2: Primary Survey

Der erste Untersuchungs- und Behandlungsgang („Primary Survey“) soll bei jedem Patienten nach dem gleichen System erfolgen. Ziel ist es, lebensgefährliche, schwere, schädigende und kritische Störungen zu finden und diese direkt zu beheben. **Für leichte Störungen soll der Algorithmus nicht unterbrochen werden und unter normalen Umständen nicht länger als eine Minute dauern.** Der Primary Survey soll auch einen schnellen Überblick gewähren und den Patienten einer sinnvollen Strategie zuweisen (Transportpriorität, Behandlungspriorität, Sofortrettung). Der „Primary Survey“ wird bei jedem Erstkontakt mit einem Patienten sowie bei gravierenden (nicht geplanten oder selbst induzierten) Zustandsänderungen durchgeführt.

Erster Eindruck/eXsanguitation (kritisches Ausbluten):

Beim Herangehen an den Patienten – Frage, ob potentiell kritischer Patient? (z. B. Hautkolorit, Deformationen, Unfallkinematik) / **X-ABCDE** bei kritischen Blutungen durchführen und diese schnellstmöglich stoppen (z.B. Tourniquet, Hämostyptika etc.)

A: Airway (Atemwege): > 2P <

Checkpoints: Atemwege frei? (1P) Atemwege verlegt? (1P); (Obstruktion?, Bolusgeschehen?)

- Atemwege freimachen! (z. B. digitales Ausräumen, Absaugen, Esmarch-Handgriff)
- wenn ein Trauma nicht ausgeschlossen werden kann → HWS – manuelle „In-line-“ Stabilisierung
- Hals überstrecken (bei Trauma: Chin Lift oder Jaw Thrust verwenden!)

B: Breathing (Belüftung): > 4P <

Checkpoints: Atemfrequenz (1P); Tidalvolumen (1P); Auskultation (1P); Zyanose oder SpO₂ (1P)

- Atmung sehen, hören und fühlen (Cave: periphere/zentrale Zyanose)
- Atemfrequenz (< 10 /min; 10-20 /min; 20-30 /min; > 30 /min)
- Tidalvolumen bestimmen (ggf. Auskultation, ggf. Thoraxpalpation, ggf. Perkussion)
- auf Gerüche achten (z. B. Alkohol-, Keton-, Fäkalgeruch)
- ggf. inhalative O₂-Therapie, wenn Tidalvolumen und Atemfrequenz suffizient
- assistierte/kontrollierte Beatmung, wenn Tidalvolumen und/oder Atemfrequenz insuffizient

C: Circulation (Circulation): > 4P <

Checkpoints: Puls (1P); Rekap. (1P); äußere Blutungen (1P); innere Blutungen (1P)

- Rekapillarierungszeit (< 2 Sekunden?)
- Pulskontrolle (grobe RR-Abschätzung bei Tastbarkeit: A. radialis = RR_{sys}>80mmHg; A. femoralis = RR_{sys} > 70mmHg; A.carotis RR_{sys} > 60 mmHg // Herzfrequenz/min.:<60/min: Bradykardie; 60-100/min: normal; >100/min: Tachykardie) (Cave: RR-Abschätzung wenig realistisch gem. ATLS)
- nach weiteren lebensbedrohlichen Blutungen suchen und stoppen (z. B. Tourniquet, Beckenschlinge)
(große Blutungsräume kontrollieren: **B**rust, **B**auch, **B**ecken, **B**eine - Oberschenkel)

D: Disability (Defizite): > 4P <

Checkpoints: Vigilanz WASB o. GCS (1P); Pupillen (1P); neurol. Auffälligkeiten (1P); BZ bei Notwendigkeit (1P)

- Vigilanz überprüfen: wach, reagiert auf Ansprache (Somnolenz); reagiert auf Schmerzreiz (Sopor); keine Reaktion (Koma); alternativ Durchführung einer GCS
- neurologische Auffälligkeiten (z. B. Aphasie, Paresen, Plegien, FAST- o. BEFAST-Schema, etc.)
- Pupillen (Pupillenreaktion, Isokorie, Mydriasis, Miosis)
- Blutzucker Messung und ggf. -Therapie bei neurolog. Störungen obligat; sonst fakultativ

E: Exposure (Entkleiden) / Exploration / Environment: > 2P <

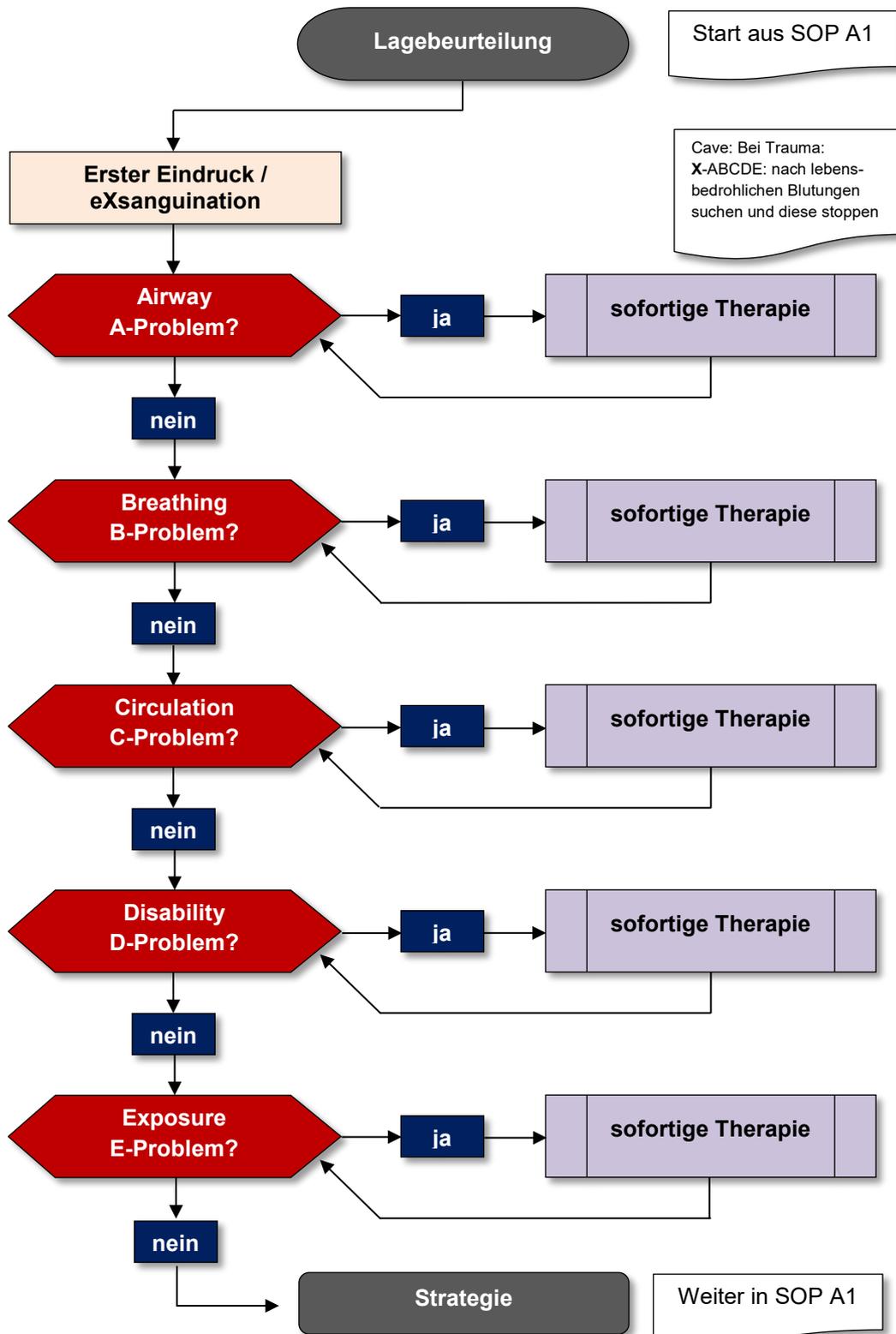
Checkpoints: Bodycheck und Wärmeerhalt/Temperatur (1P); Umgebung & „Erforschung“ (1P)

- Bodycheck: ggf. entkleiden, untersuchen und Temperatur (z. B. Einstichstellen, Urtikaria, etc.)
- Umgebungsanamnese und Erforschung (z. B. Allergene, Medikamente, Noxe, Drogen, Wetter)

Quellen: NAEMT -PHTLS, -AMLS, -EPC, -TECC; ERC/GRC LL 2021, ATLS-Guideline

SOP A2: Primary Survey

Eigenschutz beachten!



SOP A3: Secondary Survey



Eigenschutz beachten!

Der zweite Untersuchungs- und Behandlungsgang („Secondary Survey“) ist ein auf die Ergebnisse des Primary Survey fokussierter Untersuchungs- und Behandlungsgang. Ziel ist, aus der Verbindung von Anamnese, Untersuchung und Gerätediagnostik eine Verdachtsdiagnose zu erarbeiten und entsprechend zu therapieren. Auch mögliche Differenzialdiagnosen müssen erarbeitet und beachtet werden.

Anamnese-/Untersuchungsregeln:

Auf warme Hände/Instrumente achten; Privatsphäre schützen; Patienten entkleiden; Einmalhandschuhe tragen

- | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| S: Signs/Symptome | O: Onset | I: Inspektion |
| A: Allergien | P: Provocation | P: Palpation |
| M: Medikation | Q: Quality | P: Perkussion |
| P: Präerkrankungen | R: Region | A: Auskultation |
| L: Letzte Mahlzeit | S: Severity | F: Funktion |
| E: Ereignisse vor dem Notfall | T: Time | |
| R: Risikofaktoren | | |
- +S:** Pot. Schwangerschaft / Stillzeit

Gerätediagnostik:

EKG (ggf. 12-Kanal-EKG; ggf. V7–V9; ggf. V3_R–V9_R; ggf. „Lewis-Ableitungen“); SpO₂; BZ, RR (auskultatorisch und palpatorisch); Kapnometrie/-graphie

Regionen:

- Kopf:** Palpation Knochen; Lidreflexe; Pupillen; Insp. Mund, Nase, Ohren; Petechien ...
- Hals:** Palpation HWS, Carotiden; Jugularvenen; Nackensteifigkeit; Trachealshift ...
- Thorax:** Prellmarken; erw. Intercostal-Räume; Klopfeschall; Auskultation; Exkursion; Frakturen ...
- Abdomen:** Abwehrspannung; Auskultation; Prellmarken; Aszites; Kontralateralschmerz ...
- Becken:** KISS-Schema (**K**inetik, **I**nsp. **S**chmerzen, **S**tabilisierung); Miktion ...
- Extremitäten:** Dislozierung; Ödeme; pDMS; Rekapillarisation; Hämatome; Prellmarken ...

Relevante Diagnosen/Differenzialdiagnosen (Pool):

Allergische Reaktionen, akutes Abdomen, akutes Koronarsyndrom (STEMI, nSTEMI, uAP), akutes Aortensyndrom (AAS), apoplektischer Insult, Aspiration, Asthma, Anaphylaxie, Blutzuckerentgleisung, Cholezystitis, COPD/Exazerbation, Depression, Entzug, Epiglottitis, Epistaxis, Exsikkose, Frakturen, GI-Blutung (obere/untere), Hämatothorax, Herzinsuffizienz, hypertensive Krise, hypertensiver Notfall, Hyperventilationstetanie, Hypovolämie, Hypoxie, Herzbeutel tamponade, Herz-Kreislaufstillstand, Herz-Rhythmusstörungen (AV-Blöcke, SA-Blöcke, Bradykardien, Tachykardien, WPW), Inhalationstrauma, Suizidalität, Interkostalneuralgie, Intoxikation, Ileus (mechanisch/paralytisch) Krampfanfall/-leiden (fokal/generalisiert-, Status-), Läsionen, Lungenarterienembolie, metabolische Störungen (Hypo-/ Hyperkaliämie, ...), Nierenkoliken, Orthostase, Pankreatitis, Pneumonie, Pneumothorax (Spannungspneumothorax), Pseudokrapp, Psychose, Schock (neurogen, hämorrhagisch, kardial, septisch, anaphylaktisch), SHT (Commotio -, Contusio -, Compressio cerebri), Sepsis, Synkopen, thermischer Notfall (Hitzschlag, Sonnenstich, Unterkühlung), Thrombose, Tumorleiden etc.

Normwerte: (Adult)

Cluster	zu niedrig	norm	zu hoch
Atemfrequenz /min	≤ 9	10 - 20	≥ 21
Herzfrequenz /min	≤ 59	60 - 100	≥ 101
SpO ₂ in %	≤ 94	94 - 98	entf.
Blutdruck (RR) in mmHG	≤119 / ≤79	120 – 139 / 80 - 89	≥140 / ≥90
Blutzucker (BZ) in mmol/l	≤ 3,2	3,3 – 5,5	≥ 5,6
Temperatur in °C	≤ 36,2	36,3 - 37,4	≥ 37,5

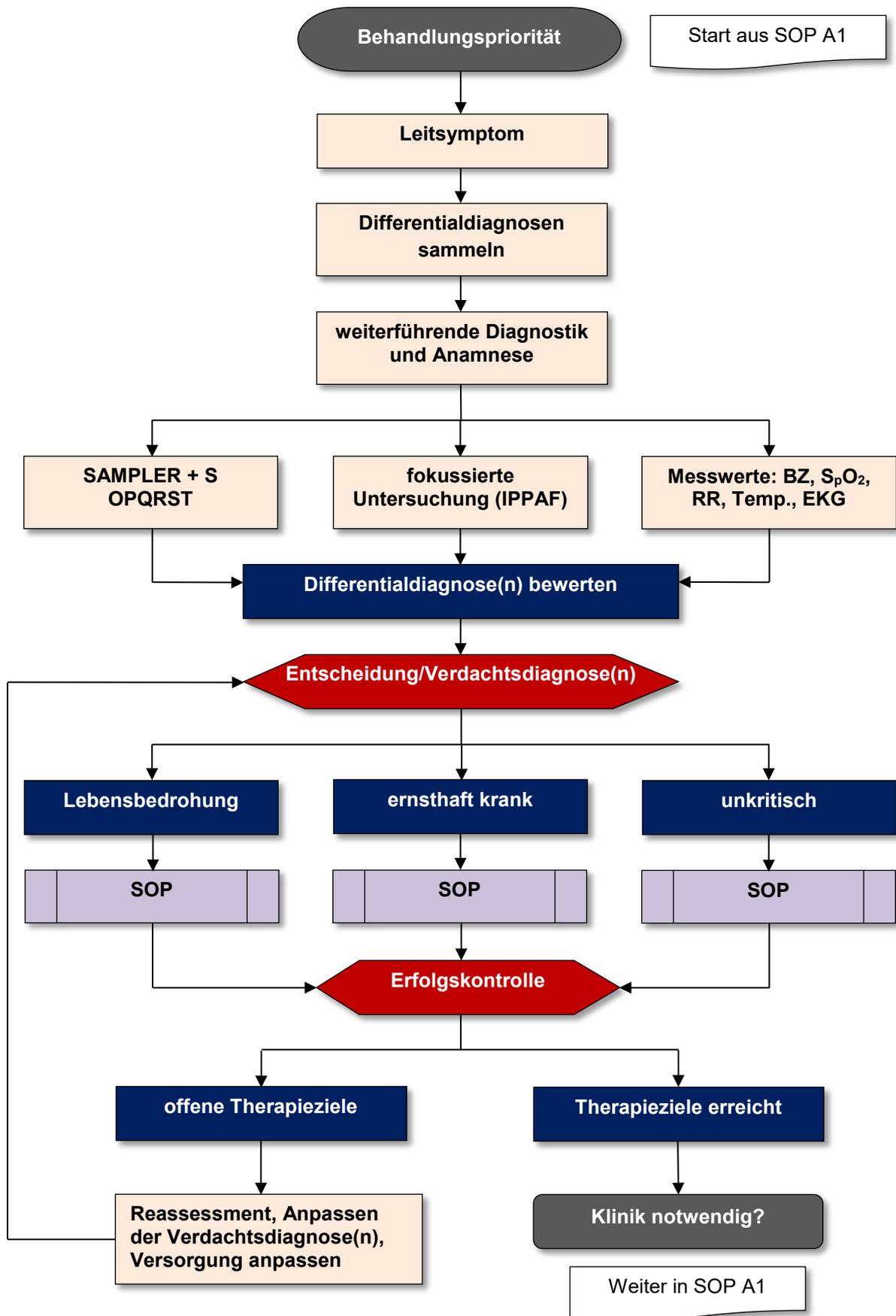
Quellen: NAEMT – AMLS (2019), ESH/ESC LL Hypertonie

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern, Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP A3: Secondary Survey

Eigenschutz beachten!



SOP A3.1: Pädiatrischer Notfall



Eigenschutz beachten!

Pädiatrischer Notfall (Kindernotfall):

Kindernotfälle (akut aufgetretene Verletzungen, Erkrankungen im Kindesalter) stellen eine besondere Herausforderung im Rettungsdienst dar. Eine spezielle Herangehensweise ist notwendig, da es Unterschiede in Anatomie und Physiologie sowie im Wahrnehmungs- und Empfindungsvermögen gibt. > Es sollen Kinderlineale/-notfallbänder verwendet werden.

Umgangsformen mit Kindern:

- vorwiegend mit ihrem Namen ansprechen
- alle Maßnahmen vorab kindgerecht erklären
- Wunden müssen rasch versorgt werden
- wenn möglich/sinnvoll Spielzeug einbinden oder basteln (Handschuhelefant etc.)
- unterstützend auf Gemeinsamkeiten hinweisen

Herangehensweise (Erster Eindruck – Diagnostikkreis):

Der „pädiatrisch erste Eindruck“ (**A**-Erscheinung, **B**-Belüftung, **C**-Kreislauf) erlaubt es dem medizinischen Fachpersonal, durch Sehen und Hören (Cave: nicht Anfassen) einen Überblick über den Schweregrad eines Notfalls zu bekommen. Durch ein ruhiges, freundliches Auftreten bei dieser „durch-den-Raum-Diagnostik“ wird ein (ggf.) aufgeregtes Kind nicht weiter verängstigt. Der „pädiatrisch-erste Eindruck“ soll hierbei 30 Sekunden nicht überschreiten.

Angepasstes ABCDE bei potentiell nicht kritischen Kindern & secondary Survey:

Kinder haben große Angst, von Eltern (oder Bezugspersonen) getrennt zu werden. Diese sollten daher, wann immer möglich, bei der Versorgung anwesend sein und diese begleiten. Bei der Diagnostik/Therapie sollte sich das RFP auf Höhe des Kindes begeben und hier langsam und ruhig agieren. (Cave: kritische oder CPR-Patienten nicht auf den Armen der Eltern belassen)

- **Säuglinge** – können ggf. „fremdeln“ > primär möglichst in vorgefundener Situation (z.B. auf dem Arm der Eltern o. Wiege) belassen; Untersuchung & Therapie auf die Aktivität anpassen
- **Kleinkind** – entwickelt große Angst bei Trennung von Eltern (Bezugspersonen) > Untersuchung von „Fuß zu Kopf“ während das Kind auf dem Arm der Eltern bleibt
- **Vorschulkind** – sind kreative (magische) Denker und haben Angst vor Kontrollverlust > erkläre einfach; Untersuchung von „Fuß zu Kopf“; erlaube es das Equipment (z.B. Stethoskop) anzufassen und zu „erforschen“
- **Schulkind** – hat Angst vor: Kontrollverlust, Schmerz und körperlicher Einschränkung > Maßnahmen erklären und umsetzen; Fragen beantworten; Untersuchung von „Kopf zu Fuß“; Optionen anzubieten welche nicht da sind zerstört das Vertrauensverhältnis!
- **Jugendliche** – ringen mit ihrer: Unabhängigkeit, Sexualität, Gruppenzwang und haben Angst vor: Kontrollverlust, Körperwahrnehmung > Umgang ähnlich dem bei Erwachsenen

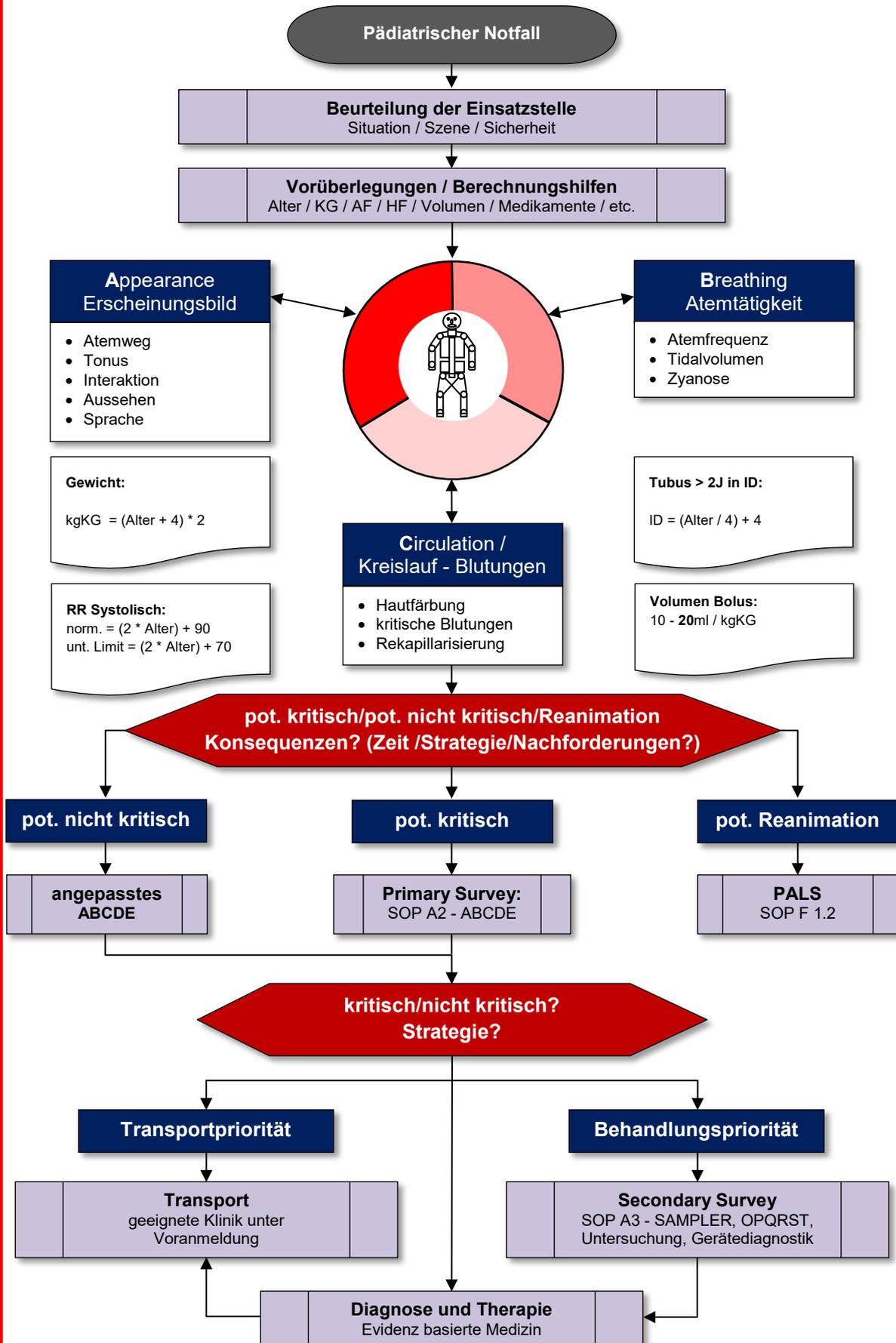
ca. Normwerte je Cluster / Alter

Cluster	Alter /Jahre	AF /min	HF /min	minimal syst.RR	Körpergewicht Range
Säugling	≤ 1 Jahr	30 - 60	100 - 160	>60 mmHG	03 – 10 KgKG
Kleinkind	01 bis 03	24 - 40	95 - 150	>70 mmHG	10 – 15 KgKG
Vorschulkind	04 bis 06	22 - 34	80 - 140	>75 mmHG	16 – 20 KgKG
Schulkind	06 bis 14	18 - 30	70 - 120	>80 mmHG	20 – 60 KgKG
Jugendlich	14 bis 18	12 - 16	60 - 100	>90 mmHG	= Erwachsene

Quellen: Pediatric Education for Prehospital Professionals (PEPP, 4th edition, 2020) – American Academy of Pediatrics; Emergency Pediatric Care (EPC) – National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT)

SOP A3.1: Pädiatrischer Notfall

Eigenschutz beachten!



SOP A4: Difficult Airway Management

Skillsheets beachten!

Eine Atemwegssituation, in der eine Freihaltung der Atemwege mit der eingesetzten Methode nicht mehr gelingt, wird als „schwieriger Atemweg“ („difficult airway“) bezeichnet. Die Definition bezieht sich auf den Anästhesiefacharzt (DGAI-Definition).

Arten des „schwierigen Atemwegs“:

- schwierige Maskenbeatmung: die manuelle Maskenbeatmung gelingt nicht suffizient
- schwierige pharyngale Atemwegsfreihaltung: das Einführen und Abdichten supraglottischer Atemwegshilfen gelingt nicht
- schwierige Laryngoskopie: das Einsetzen des Laryngoskops und die Darstellung der Stimmlippen gelingt nach mehreren Versuchen nicht
- schwierige tracheale Intubation: mehrere Versuche zur Intubation sind notwendig
- endotracheale Intubation unmöglich

Klassifikation nach Cormack und Lehane:

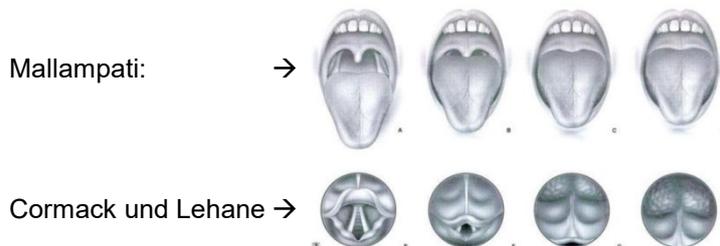
Die Klassifikation beschreibt die direkte Sichtbarkeit des Larynx (insbesondere der Stimmritze) unter Laryngoskopie während einer endotrachealen Intubation. (ohne „BURP“)

- I. gesamte Stimmritze einstellbar
- II. Stimmritze teilweise sichtbar (hinter Kommissur)
- III. Stimmritze nicht einstellbar, nur Epiglottis sichtbar
- IV. Epiglottis nicht einstellbar, nur Zungengrund sichtbar

Mallampati-Klassifikation:

Die Mallampati-Klassifikation dient der Abschätzung des Schwierigkeitsgrades einer endotrachealen Intubation vor einer Narkoseeinleitung.

- I. volle Sichtbarkeit des weichen Gaumens, der Uvula und der seitlichen Gaumenbögen
- II. seitliche Gaumenbögen und Spitze der Uvula nicht mehr sichtbar
- III. weicher und harter Gaumen sichtbar
- IV. nur harter Gaumen sichtbar



Weitere Hinweise auf einen „schwierigen Atemweg“:

Kurzer Hals, Gesichtsschädeltrauma(ta), vorstehende Zähne, Überbiss, bekannte schwierige Intubationsverhältnisse, Bartwuchs, unmögliche Maskenbeatmung, geschwollene Atemwege, Struma, Z. n. OP im Halsbereich, Tumor, eingeschränkte Mundöffnung, Schwangerschaft, Makroglossie

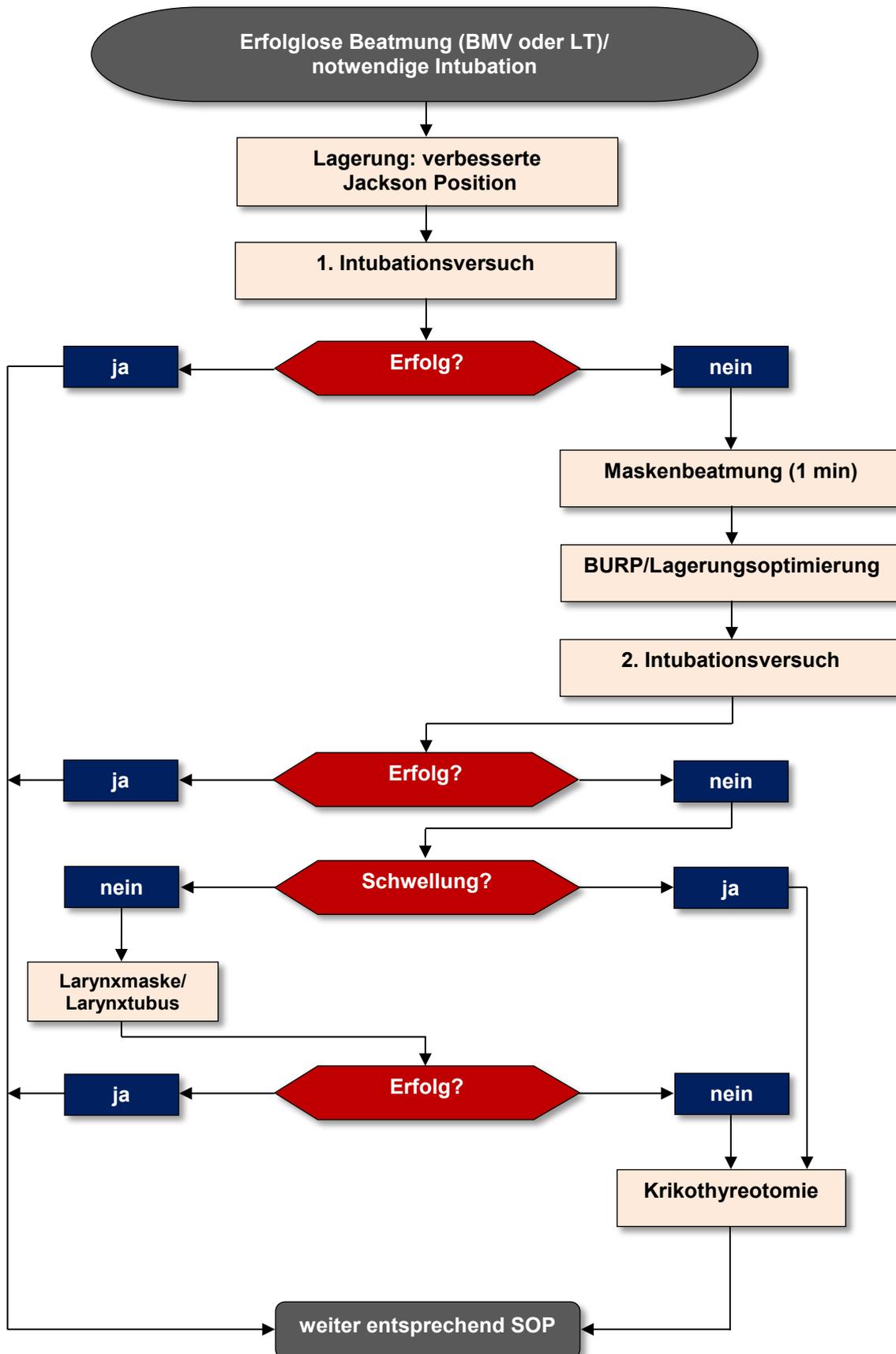
Cave: verhindere „can not intubate, can not ventilate-Situationen“!

ggf.: Ist eine Rückkehr zur Spontanatmung möglich?

Quellen: AWMF Leitlinie „prähospitalen Atemwegsmanagement“ der DGAI (S1; 2019); Atemwegsmanagement Airwaymanagement der DGAI (S1; 2015)

SOP A4: Difficult Airway Management

Skillsheets beachten!



SOP A5: Wirbelsäulen-Immobilisation



Skillsheets beachten!

Immobilisation ist die Ruhigstellung von Körperteilen in der Medizin.

Systeme:

- Cervicalschiene: Anlegen vor technischer Rettung; Pro: schnell anzulegen; Kontra: alleine nicht ausreichend für eine komplette HWS-Immobilisation; in der EBM in Kritik geraten (niedrige Evidenz, niedrige Empfehlung)
- Vakuummattensysteme: Pro: schonend, Patientenkomfort, gutbelegte Immobilisation (wenn fixiert), gute Immobilisation der unteren Extremitäten, mit Schaufeltrage gut durch zwei Personen bedienbar; Kontra: HWS schlecht zu immobilisieren, zeitaufwendig, störende Falten im Röntgen/CT
- Schaufeltrage: nur zur Umlagerung; Pro: schonend; Kontra: zeitaufwendig, klemmt, Risiko von Scherkräften
- Spineboard: Pro: schnelle Immobilisation, viele taktische Möglichkeiten zur Rettung, effektive HWS-Immobilisation (inkl. Cervicalschiene und Kopffixierung); Kontra: unbequem, limitierte Verweildauer (Druckstellen), nur zur Rettung
- KED-System: Pro: schonend, gute HWS-/BWS-Immobilisation; Kontra: „nur“ HWS-/BWS-Immobilisation, zeitaufwendig

Typische Kinematik/Zeichen für eine WS-Schädigung:

- Hochrasanztrauma
- Seitenaufpralltrauma
- Sturz aus > 3 m
- Sturz vom Pferd
- Anpralltrauma (z. B. als Fußgänger von PKW angefahren)
- aus Fahrzeug herausgeschleudert
- positive Klinik
- NEXUS- (Nationale Emergency X- Radiography Utilization Study-)Kriterien oder CCR (Canadian C-Spine Rules): siehe Anmerkungen in der SOP oder „New Clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients- consensus and evidence based“

Diskussion (S1-Level!):

Die routinemäßige Immobilisation gerät vor den Hintergründen der evidenzbasierten Medizin immer weiter in die Kritik, da sie auch negative Auswirkungen hat und widersprüchliche Belege für Erfolg und Misserfolg vorliegen. Die NEXUS-Kriterien erfassen die Patienten, die retrospektiv am wahrscheinlichsten von einer Wirbelsäulenimmobilisation profitiert haben. Somit sollten diese Anwendung finden.

Immobilisation hat (negative) Auswirkungen auf:

- Patientenkomfort (schwieriges Patientenhandling bei reduzierter Compliance)
- Respiratorische Funktion (pulmonales De- Recruitment, Aspirationsrisiko, Atelektasen in Rückenlage)
- Haut (z. B. Druckstellen)
- Jugularer Venenrückstau

Immobilisation hat (positive) Auswirkungen auf:

- Spinale Schädigungen (werden nicht weiter verstärkt)

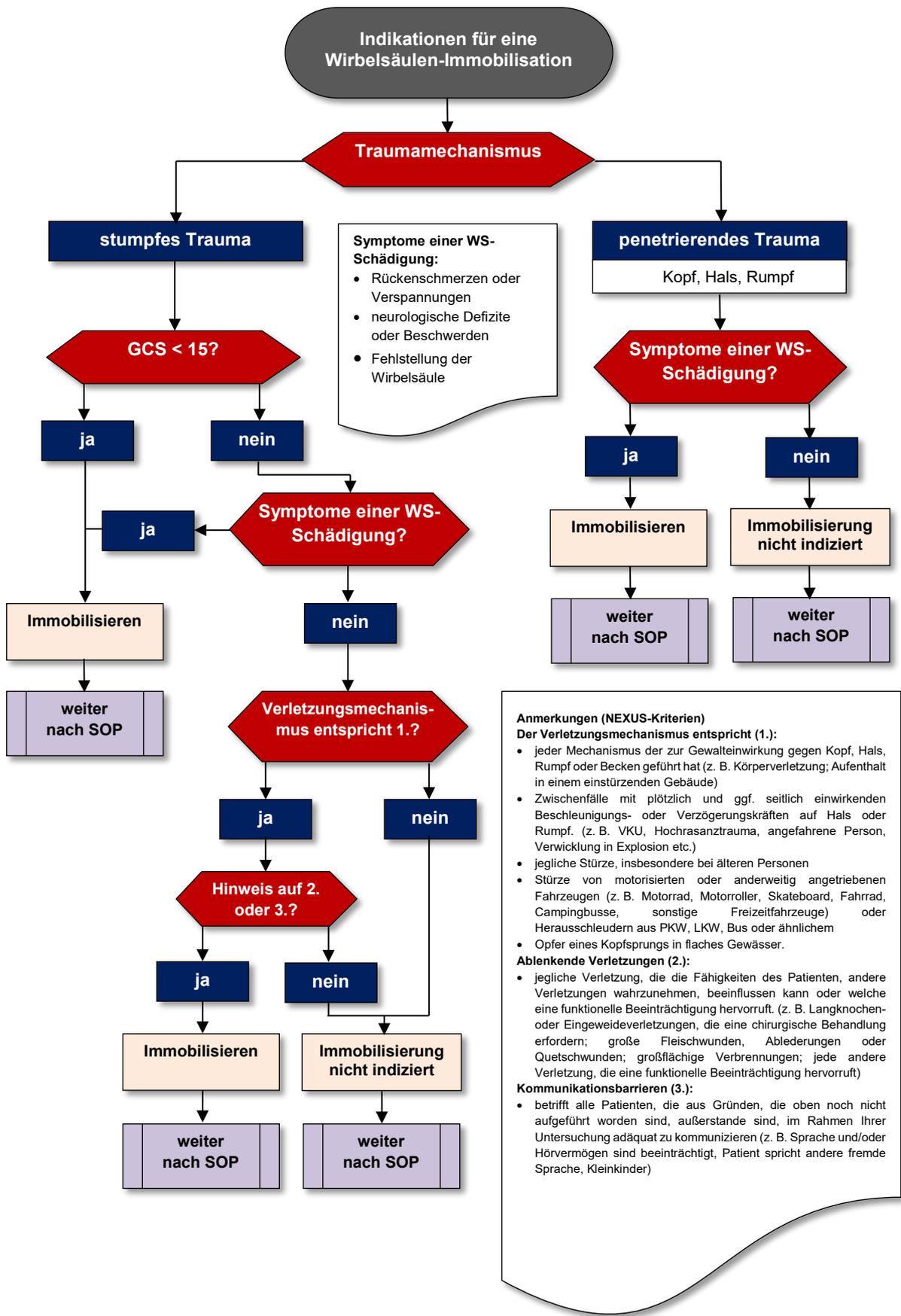
Grundsatz:

Bringe den Patienten zum richtigen Zeitpunkt in die richtige Klinik und füge ihm keinen weiteren Schaden zu.

Quellen: (S)Pinal cord injury (SCI) – Prehospital management (Review, 2005); NAEMT – Präklinisches Traumamanagement (PHTLS), 2. A., Elsevier GmbH 2012, S3-Leitlinie Polytrauma, [NEXUS] Modifiziert nach Hoffmann JR, Wolfson AB, Todd K, Mower WR: selective cervical spine radiography in blunt trauma: methodology of the National Emergency X-Radiography utilization Study [NEXUS], Ann Emerg Med 46:1, 1998

SOP A5: Wirbelsäulen-Immobilisation

Skillsheets beachten!



SOP A6: Erstsichtung



Skillsheets beachten!

Bei einem Ereignis mit einer Vielzahl von Patienten (MANV, Katastrophen, Krieg, ...) kann es zu der (ethisch schwierigen) Notwendigkeit kommen, ein Stratifikationsverfahren einzusetzen zu müssen, um die zu knappen Mittel (personell und materiell) auf diese Patienten aufzuteilen.

Ziel der Stratifikationsverfahren ist, dass dies möglichst viele Patienten mit möglichst wenigen Schäden überstehen. Der Nachteil liegt in der Benachteiligung einzelner Patienten (z. B. bei aufwendigen Schädigungsmustern) gegenüber dem Kollektiv der Geschädigten.

Sichtungen:

- **Erstsichtung/Bergungssichtung** ist Aufgabe von ersteintreffenden Notärzten/Rettungsfachpersonal für einen ersten schnellen Überblick zur Lage traumabedingter Schäden
- **Triage/Behandlungssichtung** (Aufgabe eines Notarztes) ist die Zuordnung der Patienten zu einer entsprechenden Versorgungspriorität (CAVE: die Versorgungspriorität kann sich im Verlauf auch wieder ändern)
- **Transportsichtung** ist Beurteilung der Transportstabilität und Auswahl geeigneter Rettungsmittel und entsprechender Zielkliniken

Sichtungskategorien:

- **T1 (rot)** Sofortige Behandlungspriorität
- **TII (gelb)** Verzögerte Behandlungspriorität
- **TIII (grün)** Betreuungspriorität
- **TIV (blau/schwarz)** Abwartende Behandlung/Tod (Kategorie soll durch LNA freigegeben werden)

Sichtungskategorien können sich über die Zeit oder durch Maßnahmen verschlechtern oder verbessern.

Erstsichtung:

Die Erstsichtung (auch Pre-Triage) wird im Schadensgebiet (Cave: sichere Einsatzstelle!) eingesetzt. Priorität wird entschieden, wer zuerst gerettet wird, bei wem eventuell medizinische Maßnahmen ergriffen werden müssen oder wo die Behandlung zurückgestellt werden kann/muss. Die Erstsichtung soll eine Zeit von 60 Sekunden/Patient nicht überschreiten und vom Rettungsfachpersonal (Notärzte, Notfallsanitäter) durchgeführt werden.

Verschiedene Systeme verfügbar:

- xABCDE (angepasster Primary Survey) vor allem militärisch eingesetzt mit Fokus auf katastrophale Blutungen
- **START (Simple Triage and Rapid Treatment)** strukturierte Vorgehensweise für die Sichtung erwachsener Patienten von geübtem medizinischen Personal aller Versorgungsstufen
- jSTART (jump Simple Triage and Rapid Treatment) Abwandlung des START-Schemas für Kinder in einem Alter von ein bis acht Jahre
- mSTART (modified Simple Triage and Rapid Treatment) modifiziertes Schema aus jSTART und START der einen umfassenden Prozess zur Klassifizierung von Kindern und Erwachsenen ermöglicht
- DEKON-Sichtung
- Reverse Triage („umgekehrte Sichtung“) Un- und Leichtverletzte werden zuerst abtransportiert → schwergeschädigte Patienten werden zügig identifiziert und deren Versorgung nicht mehr behindert
- Basic-Schema (Blutung, Atemweg, Schock, Immobilisation nach der Klassifikation) Klassifizieren nach den entsprechenden Störungen um diese den T-Kategorien zuzuordnen

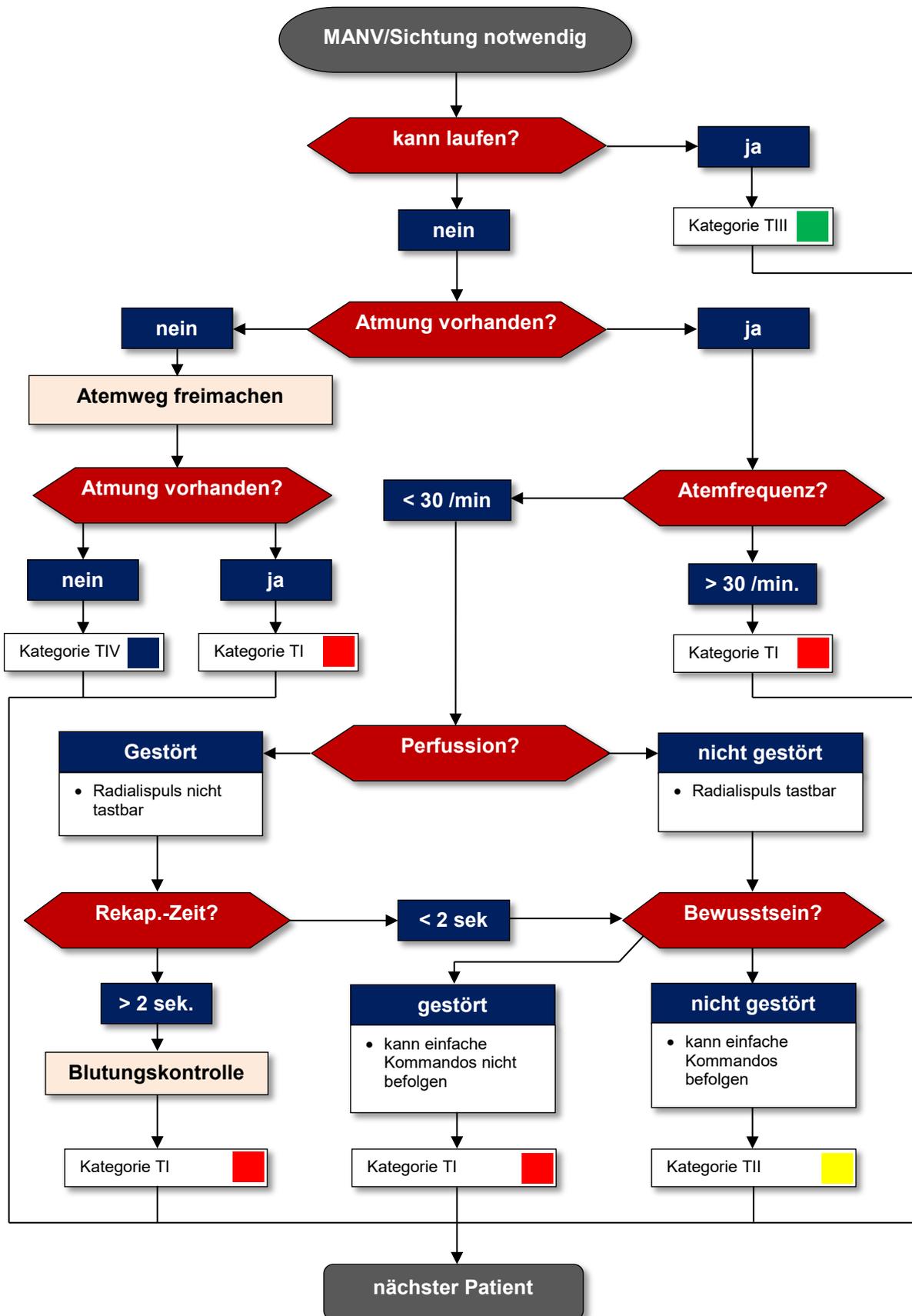
START (simple Triage and rapid Treatment):

Es werden Kriterien der Gehfähigkeit, Respiration, Perfusion und des mentalen Status erhoben, ohne besondere Hilfsmittel zu benötigen. Die strukturierte Vorgehensweise soll die Behandlungs-/Transportprioritäten (TI-TIV) ergeben. (Algorithmus in SOP)

Quellen: Präklinisches Traumamanagement – PHTLS (NAEMT) 2020; (M)START Adult Algorithm. Radiation Emergency Medical Management: REMM (US Department of Health and Human Services); Chemical Hazards Emergency Medical Management – United States Department of Health and Human Services (2011)

SOP A6: Erstsichtung

Skillsheets beachten!



SOP A7: Patientenübergabe



Skillsheets beachten!

Eine wichtige Schnittstelle stellt die Zentrale Notaufnahme (ZNA) für den Rettungsdienst dar. Dabei müssen größere Mengen an Informationen ohne Kommunikationsfehler transportiert werden. Wichtig erscheint hier neben dem Wissen um solche Kommunikationsfehler auch die Empathie, um sich in das jeweilige Gegenüber hineinversetzen zu können. Hier gilt es Probleme zu erkennen und zu beheben (z. B. Arbeitsstress in der Notaufnahme, Folgeinsatz des RD etc.) Außerdem steht der Patient im Mittelpunkt der Bemühungen und hat Anspruch auf eine soziale, ethisch und professionell einwandfreie Übergabe.

Die gleichen Sachverhalte gelten dabei auch für Übergaben im Rettungsdienst (KTW → RTW → NEF). Mittlerweile sind verschiedene Modelle und Konzeptionen verfügbar.

Modelle / Konzepte:

- **SBAR** als WHO-Konzept für die strukturierte Übergabe (**S**ituation, **B**ackground, **A**ssessment, **R**ecommendations)
- **SBAR**: Name, Alter, Geschlecht, Diagnose, operativer Eingriff/Intervention)
- **SBAR**: Präop. Hautzustand, Wertsachen, Allergien, Vormedikation, Komorbiditäten, prä. Diagnostik, Ereignisse)
- **SBAR**: Monitoring, Zugänge, Perfussoren, Ort der notfallmedizinischen Applikation Volumentherapie, kum. Blutverlust etc.)
- **SBAR**: Weitere klinische Versorgungsdetails (z.B. Anlage einer Drainage), Station („chest pain unit“, Schockraum etc.)
- **ATMIST** als Voranmeldungskonzept und Übergabe Mnemonik (**A**lter, **T**ime, **M**echanismus, **I**njury, **S**ymptome, **T**reatment)
- **ATMIST**: Alter, Geburtsdatum
- **ATMIST**: Zeitpunkt des Ereignisses
- **ATMIST**: Verletzungsmechanismus (z.B. stumpf, penetrierend, Verbrennung etc.)
- **ATMIST**: Offensichtliche oder vermutete Verletzungen
- **ATMIST**: Zeichen und Symptome (z.B. ABCDE, SAMPLER+S, OPQRST etc.)
- **ATMIST**: Ergriffene Maßnahmen (z.B. nach ABCDE o. „Kopf bis Fuß“)

Notfallbilder mit Indikation zur Voranmeldung (z.B. über IVENA):

- Polytrauma/schweres SHT/Verlust von Extremitäten
- Schockraum notwendig (nicht traumatologisch)
- Schlaganfall im Zeitfenster
- STEMI/akutes koronares Syndrom (PCI)
- Isolationspflichtiger Patient

Typische Fehler bei der Übergabe von Patienten:

- Den Patienten als Notfallbild vorstellen („Das ist der angemeldete Oberschenkelhalsbruch aus Musterstadt“)
- Eigenanamnese geht vor Fremdanamnese (nach der Vorstellung, Verdachtsdiagnose und ABCDE-Übergabe, dem ZNA-Personal Zeit geben eine eigene (kurze) Anamnese durchführen zu können und für eventuelle Rückfragen bereitstehen)
- Übergabe möglichst an das komplette Aufnahmeteam (Vermeidung von „Stillepost-Phänomenen“)
- Übergabe offensichtlicher Maßnahmen, dafür vergessen von relevanten, nicht sichtbaren Maßnahmen („Patient ist Zustand nach Reanimation, ..., intubiert und beatmet, ...“, dabei aber Vergessen der applizierten Adrenalinmenge oder Schockabgaben etc.)
- Unkollegiales/unprofessionelles Auftreten
- Unvollständige oder schlechte Dokumentation (z. B. Rückrufnummer von Angehörigen)
- Telefonische Voranmeldung über Leitstelle und Form wie: „Eintreffen in ca. 15 Minuten“ (der hieraus entstehend „Stillepost-Fehler“ führt zu „Zeitfehlern“ in der ZNA)
- Entstehung einer Monitoringpause bei der Umlagerung

Quellen: WHO – SBAR Konzept; ATMIST Konzept

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern,
Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

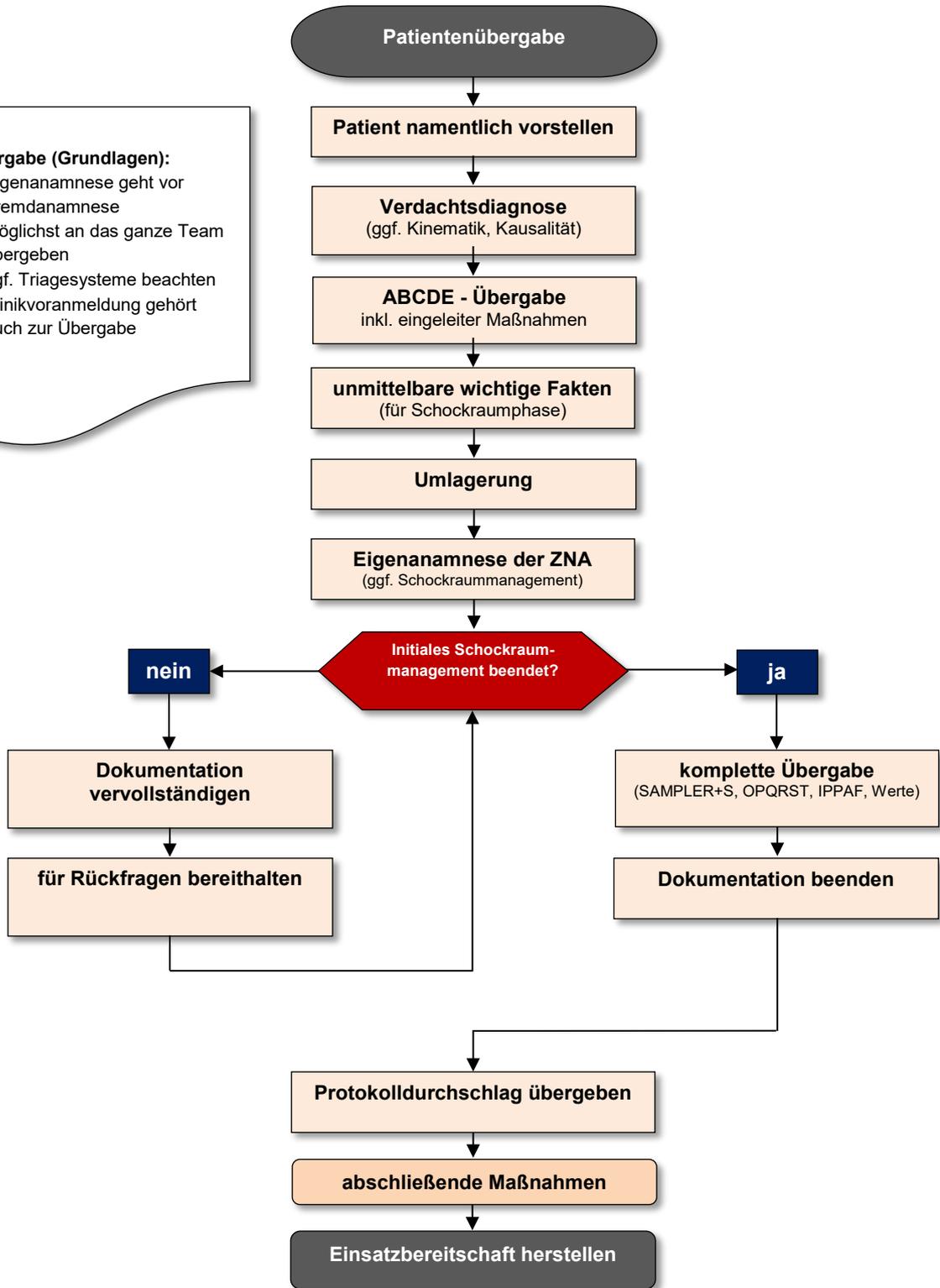
© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP A7: Patientenübergabe

Skillsheets beachten!

Übergabe (Grundlagen):

- Eigenanamnese geht vor Fremdanamnese
- möglichst an das ganze Team übergeben
- ggf. Triage-Systeme beachten
- Klinikvoranmeldung gehört auch zur Übergabe



Patientenübergabe

SOP A8: Narkose

Skillsheets beachten!

Die Narkose ist eine Form der Schmerz-/Bewusstseinsausschaltung (Allgemeinanästhesie). Hierzu werden zentral wirksame Medikamente verabreicht, die den Patienten in einen nicht erweckbaren Bewusstseinszustand (ggf. mit Entspannung der Skelettmuskulatur) versetzen. Da alle Medikamente intravenös verabreicht werden, spricht man von einer TIVA (total intravenösen Anästhesie). Die Grenze zur Analgosedierung ist dabei fließend (vigilanzabhängig/Erweckbarkeit).

Dimensionen/Bestandteile der Narkose:

- mentale Komponenten (Hypnose, Schlaf) – Hypnotika/Sedativa (z. B. Propofol, Thiopental oder Midazolam)
- Schmerzausschaltung (Anästhesie) – Analgetika (z. B. Fentanyl, Ketamin)
- Bewegungslosigkeit (Relaxation) – Muskelrelaxantien (z. B. Succinylcholin, Vecuronium)

	leichte Sedierung	tiefe Sedierung	Allgemeinanästhesie
Vigilanz	erweckbar	erweckbar mit Stimulation oder Schmerzreiz	nicht erweckbar
Atemwegssicherung eigene Atmung	nicht notwendig ausreichend	ggf. notwendig ggf. reduziert	i. d. R. notwendig i. d. R. nicht mehr vorhanden
Herz-Kreislaufsystem	i. d. R. nicht beeinträchtigt	i. d. R. nicht beeinträchtigt	möglicherweise beeinträchtigt

Indikationen:

- Bewusstlosigkeit
- Akute respiratorische Insuffizienz (ARI)
- Kardiale Insuffizienz
- Manifester Schock
- Polytrauma
- Schädel-Hirn-Trauma
- Schweres Thoraxtrauma
- Großflächige Verbrennungen
- Stärkste Schmerzzustände

Besondere Schwierigkeiten im Rettungsdienst:

- Unbekannter Patient (keine Prämedikation)
- Nicht nüchterner Patient
- Vitalfunktionen gestört oder instabil
- Ungewohnte oder schlechte Intubationsbedingungen

Aspirations-/Regurgitationsvermeidung:

- Sellikhandgriff (Cave: EBM aktuell umstritten! Sicht wird reduziert und kein sicherer Aspirationsschutz)
- Oberkörperhochlagerung (Mageninhalt kann sich nicht Richtung Mundhöhle bewegen)
- Oberkörpertiefenlagerung (regurgitierter Mageninhalt kann sich nicht Richtung Lunge bewegen)
- Absaugbereitschaft

Auf Komplikationen vorbereitet sein (CIRS):

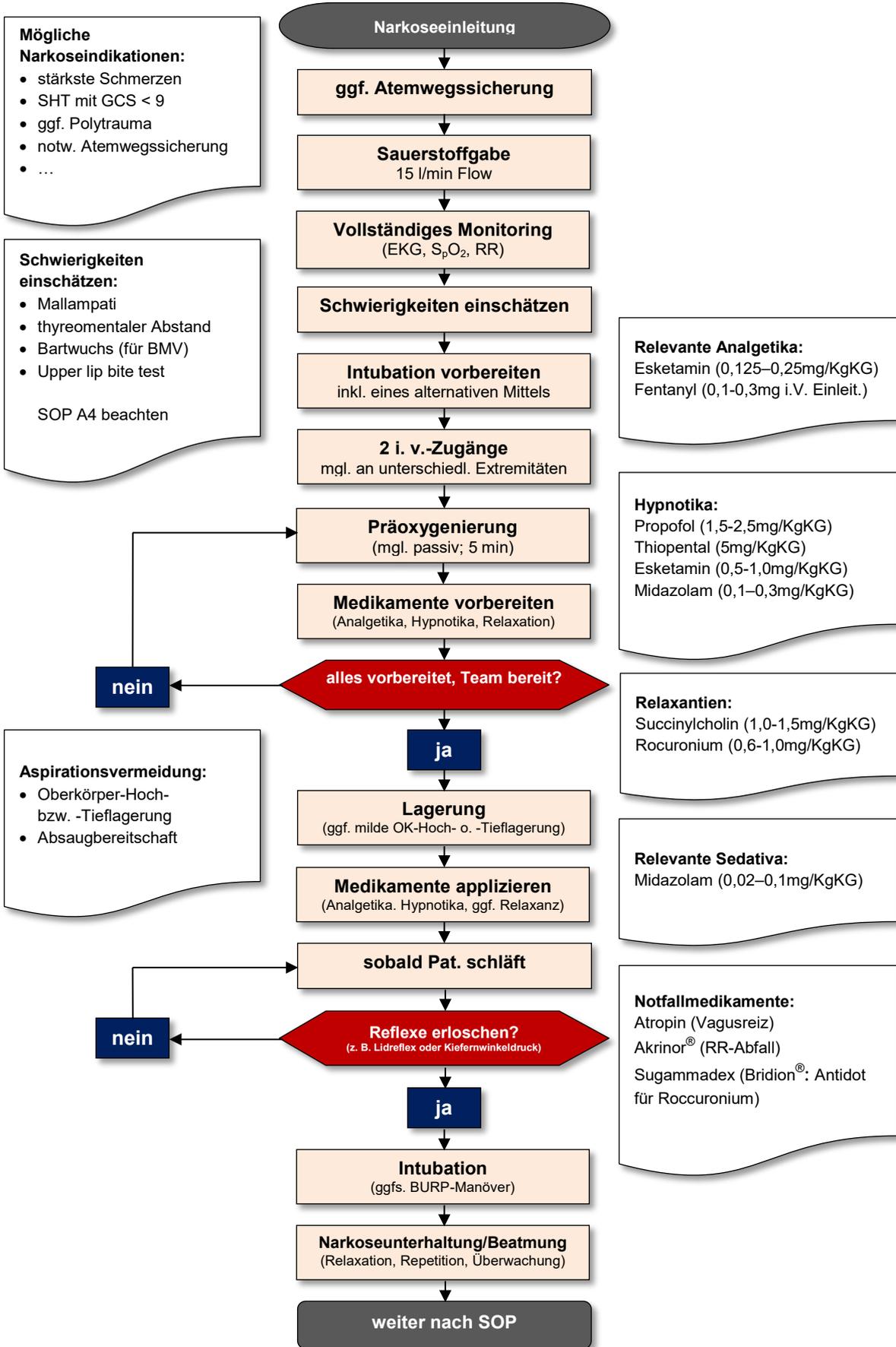
- Akrinor® (bei hypotonem Kreislauf durch Induktion – in 20mg - 40mg-Schritten)
- Atropin (bei Vagusreiz durch Intubation)
- Sugammadex [Bridion® bei nicht (re-)intubierbaren Patienten als Antidot gegen Rocuronium]
- Alternativen für Atemwegssicherung bereithalten (Larynxtubus o. ä. beachte SOP A4)
- Ruhiges TRM (Beginn der Einleitung, wenn alle bereit sind; Kommunikation)
- Intubationszeit durch Präoxygenierung/Denitrogenisierung „verdienen“
- Intubation immer mit Führungsstab, erwäge BURP
- Möglichst keine Einleitung in kritischen Situationen (z. B. Pat. eingeklemmt)
- möglichst zwei i. v.-Zugänge (falls Funktionsverlust eines Zugangs)

Cave: verhindere „Can not intubate – can not ventilate-Situationen“!

Quellen: Übersicht über das Kontinuum Sedierung-Anästhesie (American Society of Anesthesiologists); Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)

SOP A8: Narkose

Skillsheets beachten!



Mögliche Narkoseindikationen:

- stärkste Schmerzen
- SHT mit GCS < 9
- ggf. Polytrauma
- notw. Atemwegssicherung
- ...

Schwierigkeiten einschätzen:

- Mallampati
- thyreomentaler Abstand
- Bartwuchs (für BMV)
- Upper lip bite test

SOP A4 beachten

Aspirationsvermeidung:

- Oberkörper-Hoch- bzw. -Tief Lagerung
- Absaugbereitschaft

Relevante Analgetika:

Esketamin (0,125–0,25mg/KgKG)
Fentanyl (0,1–0,3mg i.v. Einleit.)

Hypnotika:

Propofol (1,5–2,5mg/KgKG)
Thiopental (5mg/KgKG)
Esketamin (0,5–1,0mg/KgKG)
Midazolam (0,1–0,3mg/KgKG)

Relaxantien:

Succinylcholin (1,0–1,5mg/KgKG)
Rocuronium (0,6–1,0mg/KgKG)

Relevante Sedativa:

Midazolam (0,02–0,1mg/KgKG)

Notfallmedikamente:

Atropin (Vagusreiz)
Akrinor® (RR-Abfall)
Sugammadex (Bridion®: Antidot für Rocuronium)

SOP A9: Analgosedierung



Skillsheets beachten!

Die Ausschaltung von Schmerz wird in der Medizin als Analgesie bezeichnet (algos – Schmerz, mit α -privativum–Verneinung). Häufig wird die Analgesie im Rettungsdienst mit einer Sedierung kombiniert (Analgosedierung). Im Gegensatz zur allgemeinen Anästhesie (Narkose) wird das Bewusstsein nicht komplett ausgeschaltet und es bleiben Reize (z. B. Berührungsempfindlichkeit) erhalten.

Verfügbare Analgetika im Rettungsdienst (Notfallsanitäter):

- Nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR):
 - Metamizol, Acetylsalicylsäure, Ibuprofen,
 - Paracetamol
- Opioid- Analgetika:
 - Morphin, Fentanyl, Piritramid (Cave: BtMG),
 - Nalbuphin
- Nicht- Opioid- Analgetika:
 - (Es)Ketamin
- Parasympatholytika:
 - Butylscopolamin

Verfügbare Sedativa im Rettungsdienst (Notfallsanitäter):

- Benzodiazepine:
 - Midazolam, Diazepam, Lorazepam

Schema traumatischer Schmerz:

Traumatologisch induzierte Schmerzen können zum Teil sehr stark sein und mit einem Schädel–Hirn–Trauma und Kreislaufeffekten (Komorbidität, z. B. Schock) einhergehen. Das Schema erfasst die Erfordernisse um auf diese limitierenden Faktoren einzugehen. Statt Fentanyl ist auch die Anwendung von Piritramid möglich.

Schema kolikartiger Schmerz:

Kolikartige Schmerzen werden von Organen/Organsystemen mit Peristaltik ausgelöst. Die Therapie wird daher mit spasmolytischen Medikamenten durchgeführt und mit NSAR kombiniert (Verminderung der Peristaltik über anticholinergen Effekt und Hemmung der Arachidonsäure).

Schema internistischer Schmerz:

Das Schema der Analgosedierung für internistische Schmerzen basiert auf der Wahrscheinlichkeit der Ursachen und auf die breite und steuerbare Wirkung von Morphin. Die emetische Komponente von Opiaten bzw. die systemische Reaktion des Patienten sollten beachtet werden und eine antiemetische Therapie bei Bedarf erwogen werden.

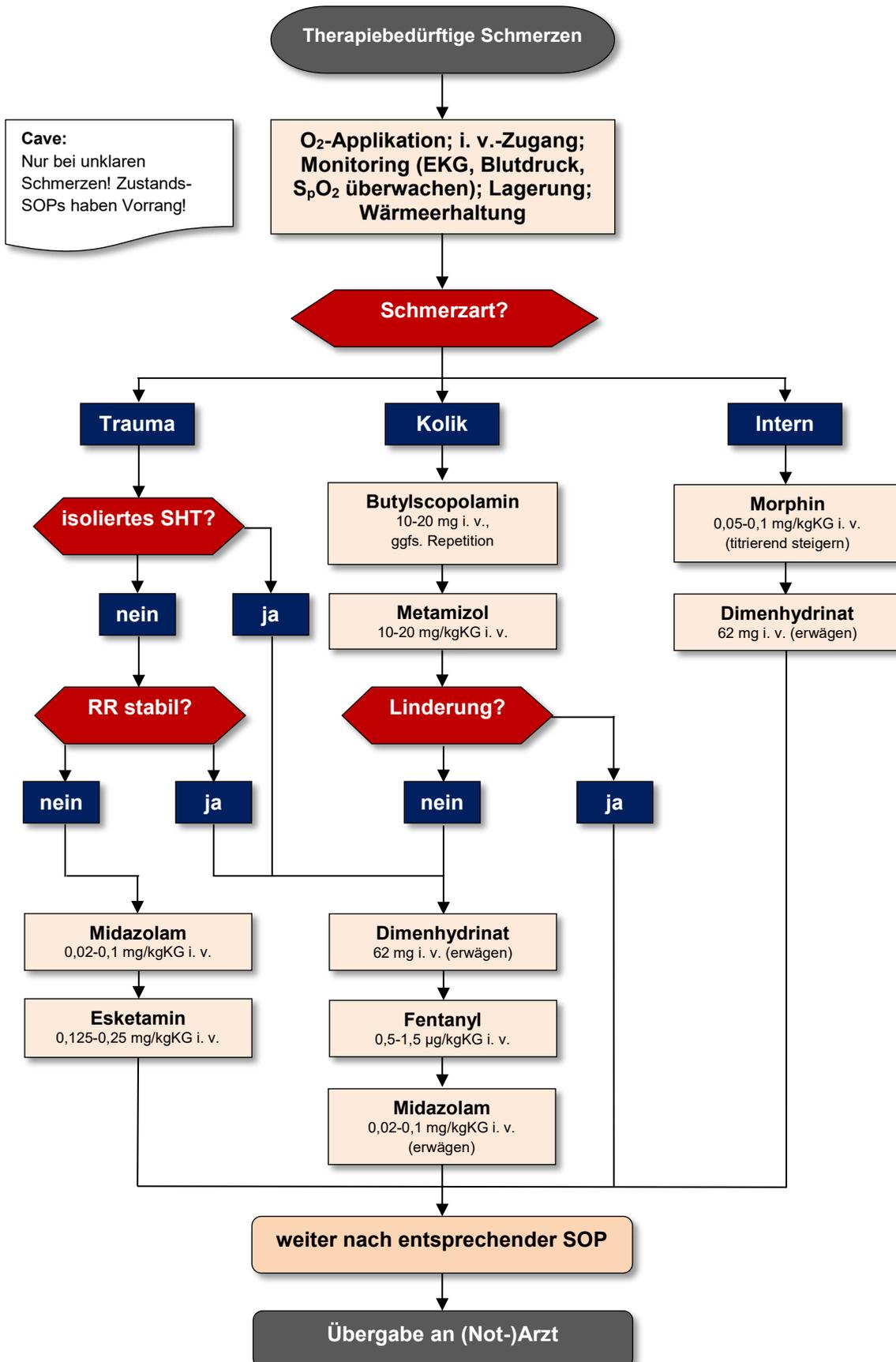
Objektivierung von Schmerzen:

Die Objektivierung von Schmerzen stellt einen wichtigen Bestandteil für die Analgesie dar, da Schmerzen auch subjektiv stärker (z. B. depressive Grundhaltung) oder schwächer (z. B. Polyneuropathie) wahrgenommen werden können. Auch die Messung der Wirksamkeit einer Therapie wird erst durch eine Objektivierung möglich. Es bietet sich im Rettungsdienst die einfache Skala von 0-10 an, auf der der Patient seinen Schmerz einschätzen soll (vgl. Numerische Rating Scale (NRS), visuelle Analogskala (VAS), Sonderform: Smiley-Skala für Kinder) aber auch andere Skalen (z.B. BPS Behavior Pain Scale) sind möglich. Als therapiebedürftig gilt allgemein eine Schmerzangabe > 3 auf einer 10-stufigen Skala. Beachtet werden sollte dabei das Nutzen-Risiko-Verhältnis zwischen Schmerzen und Analgesie. Oft hilft zur Einschätzung den Patienten zu fragen, ob er die Schmerzen aushalten kann.

Cave: Sowohl nicht behandelte Schmerzzustände als auch der unkritische Umgang mit Analgetika können die Situation des Patienten drastisch verschlechtern!

SOP A9: Analgosedierung

Skillsheets beachten!



SOP A10: Thoraxentlastungspunktion



Skillsheets beachten!

Ein Spannungspneumothorax ist eine akut lebensbedrohliche Situation, die aus einem Pneumothorax resultieren kann und neben einem B-Problem ein (beginnendes) C-Problem aufweist.

Pathophysiologie:

Durch eine Thoraxverletzung (stumpfes oder penetrierendes Trauma) und/oder Lungenverletzung (Barotrauma, Überdruckbeatmung) gelangt Luft in den Pleuraspalt. Dies geschieht beim Spannungspneumothorax typischerweise mittels eines Ventilmechanismus, welcher dafür sorgt, dass der Druck immer weiter ansteigt. Hierdurch wird das Herz zur Gegenseite verdrängt, die obere und untere Hohlvene werden abgedrückt und es erfolgt eine Kompression der Thoraxorgane.

Klinik:

Der Patient hat die Symptome eines Pneumothorax (aufgehobenes/abgeschwächtes Atemgeräusch, hypersonorer Klopfeschall). Folgende Symptome können ebenfalls auftreten:

- Tachykardie (ggf. inkl. HRST wie VES, sVES)
- Zunehmende Dyspnoe/Orthopnoe (Tachypnoe)
- Blutdruckabfall
- Zyanose (Cave: Kreislaufsituation)
- Hypoxie
- Schock
- Gestaute Halsvenen (Vena jugularis externa)
- Trachealshift

Therapie:

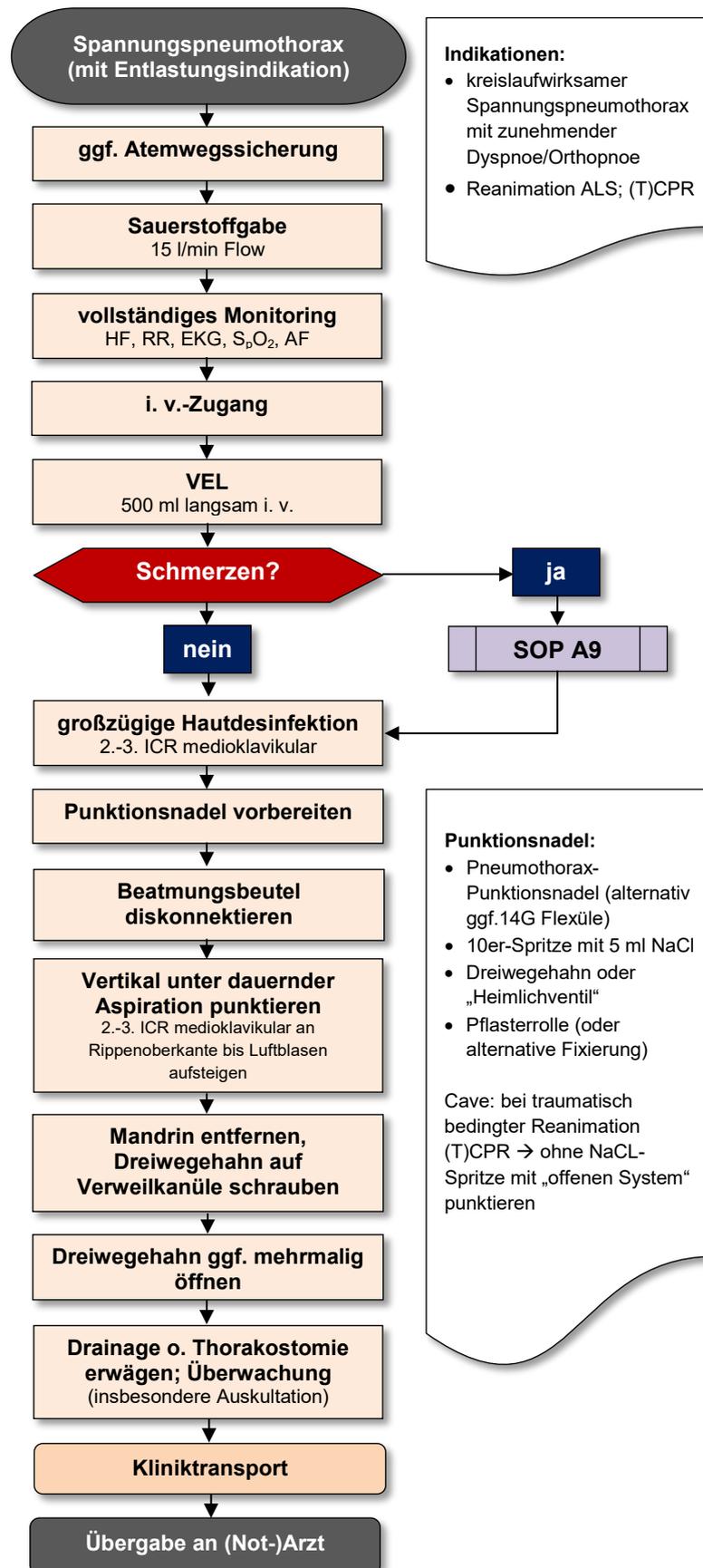
Ein komplikationsloser Pneumothorax soll engmaschig kontrolliert und überwacht werden, eine Intervention in der Klinik erfolgen. Wenn sich jedoch ein Spannungspneumothorax mit den Symptomen Schock (C-Problem) und zunehmender Ateminsuffizienz (B-Problem) oder Reanimation entwickelt, besteht die Indikation zur sofortigen Intervention. Der primär schnellste Weg ist die Nadelentlastung in Monaldi-Position (2.-3. ICR medioklavikular). Evidenzbasierte Daten deuten darauf hin, dass eine Entlastung nach Bülow (3.-5. ICR in der vorderen o. mittleren Axillarlinie) auch eine Methode sein kann, wenn z.B. die Nadellänge bei der Monaldi-Position nicht ausreicht.

Eine Thoraxdrainage (Technik der Minithorakotomie, Anlage durch den Notarzt, ohne Trokar) soll vor dem Transport durchgeführt werden (Bülow Position: 3.-5. ICR in der vorderen bis mittleren Axillarlinie oder Monaldi-Position). Eine Thorakostomie (kein unsteriles Einbringen von Fremdmaterial, keine Fixierung notwendig, schneller) stellt, wie auch ein Chest-Seal, ebenfalls eine Option dar.

Quellen: Präklinisches Traumamanagement – PHTLS (NAEMT) 2020; S3-Leitlinie Polytrauma (AWMF) 2019; S3 ERC Leitlinie – ERC (2021)

SOP A10: Thoraxentlastungspunktion

Skillsheets beachten!



SOP A11: NIV-CPAP

Skillsheets beachten!

Die Beatmungsform **CPAP** („**Continuous Positive Airway Pressure**“) kombiniert die Spontanatmung des Patienten mit einem dauerhaften Überdruck. Die hauptsächliche Wirkung beruht hierbei auf dem PEEP (positive end-expiratory pressure). Die Atemfrequenz, Atemtiefe und das Atemminutenvolumen werden hierbei durch den Patienten selbst bestimmt. Der angelegte Überdruck beugt durch (Vor-) Dehnung des Atemtraktes (v. a. der Bronchioli und Alveolen) Dysteletasen und dem krankhaften Kollabieren der Bronchioli vor. Somit wird die Inspiration erleichtert und die Expiration beim Gesunden hingegen erschwert, da gegen einen höheren Ausatemdruck (höher als atmosphärischer Druck) geatmet werden muss. Bei krankhaften Veränderungen des Bronchial- oder Alveolarsystems wirkt der erhöhte Ausatemdruck jedoch der frühzeitigen Konstriktion entgegen und erleichtert somit auch das Ausatmen (vgl. „Lippenbremse“). **CPAP eignet sich vor allem bei respiratorischer Partialinsuffizienz - erniedrigtem pO₂ (Hypoxämie) oder erhöhtem pCO₂ (Hyperkapnie).**

Die Beatmungsform **NIV** („**Non Invasive Ventilation**“) ist eine Beatmung ohne Atemwegssicherung. Sie reduziert die Atemarbeit oder übernimmt diese durch einen Respirator [z. B. als assistierte Spontanatmung (engl. Assisted Spontaneous Breathing (ASB))]. Der Schwerpunkt liegt hier auf der Ventilation. **NIV eignet sich vor allem bei respiratorischer Partialinsuffizienz - erniedrigtem pO₂ (Hypoxämie) oder erhöhtem pCO₂ (Hyperkapnie) ohne die Notwendigkeit invasiver Maßnahmen.**

Die Kombination beider Verfahren sorgt somit für eine bessere Ventilation bei reduzierter Atemarbeit (Einatmung) und verbesserter Ausatmung bei krankhaften Veränderungen des bronchoalveolären Systems [assistierender Modus (ASB) kombiniert mit PEEP/EPAP (expiratory positive airway pressure)]. **NIV-CPAP eignet sich vor allem bei respiratorischer Globalinsuffizienz – erniedrigtem pO₂ und erhöhtem pCO₂, ohne die Notwendigkeit invasiver Maßnahmen.**

Formen:

- Invasive Beatmung von Patienten mit CPAP (meist „Weaning“, Versagen von NIV)
- NIV-CPAP beim nicht intubierten Patienten (Notfall- und Intensivmedizin mittels Mund- und Nasenmaske)
- Ambulante Therapie (z. B. bei Schlafapnoe meist mittels Nasen- oder Gesichtsmaske)

Wirkung:

Aus dem positiven Überdruck auf Lunge und Atemwege resultiert eine **Vergrößerung der funktionellen Residualkapazität**. Weiterhin wird der endexpiratorische Kollaps von Alveolen und Bronchiolen verhindert. Außerdem gibt es eine positive Wirkung auf Atelektasen, da diese ggf. wiedereröffnet werden bzw. deren Bildung verhindert wird (**alveoläres Recruitment**). Die verbesserte Oxygenierung und erleichterte Atemarbeit kommen von einem **besseren Ventilations-/Perfusionsverhältnis** aufgrund einer vergrößerten Diffusionsfläche, sowie einem **reduzierten Rechts-Links-Shunt**. Der verbesserte Abtransport von Sekret durch das größere Lumen (**mukoziliäre Clearance** - Selbstreinigungsmechanismus der Bronchien) ist ein weiterer Effekt der NIV-CPAP.

Spezifische Wirkungen:

- Bei akuter hyperkapnischer Exazerbation der COPD (AECOPD) wird der intrinsische PEEP durch den externen PEEP antagonisiert und durch maschinelle Druckunterstützung die diaphragmale Atemarbeit reduziert.
- Beim Asthma bronchiale gibt es einen günstigen Effekt auf den Gasaustausch.
- Bei einem kardialen Lungenödem wird die alveoläre/interstitielle Flüssigkeit in das Kapillarbett zurückgedrückt, sowie ein größeres Parenchym rekrutiert. Weiterhin werden intrapulmonale Shunts aufgelöst, sowie die Vorlast gesenkt (Frank-Starling-Mechanismus). Daraus resultiert eine Verbesserung von Diffusion, Ventilation, Perfusion und Reduktion des myokardialen Sauerstoffbedarfs.

Schwierigkeiten bei NIV-CPAP:

- Patienten tolerieren die NIV-CPAP-Beatmung sehr unterschiedlich. Wichtig ist die beruhigende und aufklärende Betreuung des Patienten. Bei einer schlechten Toleranz kann ggf. zusätzlich eine (leichte) Analgosedierung (z. B. Morphin 0,05–0,1 mg/kgKG i. v. oder Midazolam 0,02–0,1 mg/kgKG i. v.) erwogen werden. Die Tiefe der Sedierung darf dabei nicht zu einer Ateminsuffizienz führen, da hier der Atemantrieb verloren gehen könnte.
- Situationen/Merkmale die eine Masken-NIV-CPAP schwierig machen, sollen erkannt und ggf. revidiert werden (z. B. Bartwuchs oder Gesichtsanatomie können zu Leckagen führen)
- Die Atmungs- und Kreislaufsituation muss engmaschig kontrolliert werden
- CPAP kann trotz relativer Kontraindikationen von erfahrenen Anwendern (Notarzt) genutzt werden (**Cave:** Intubationsbereitschaft)

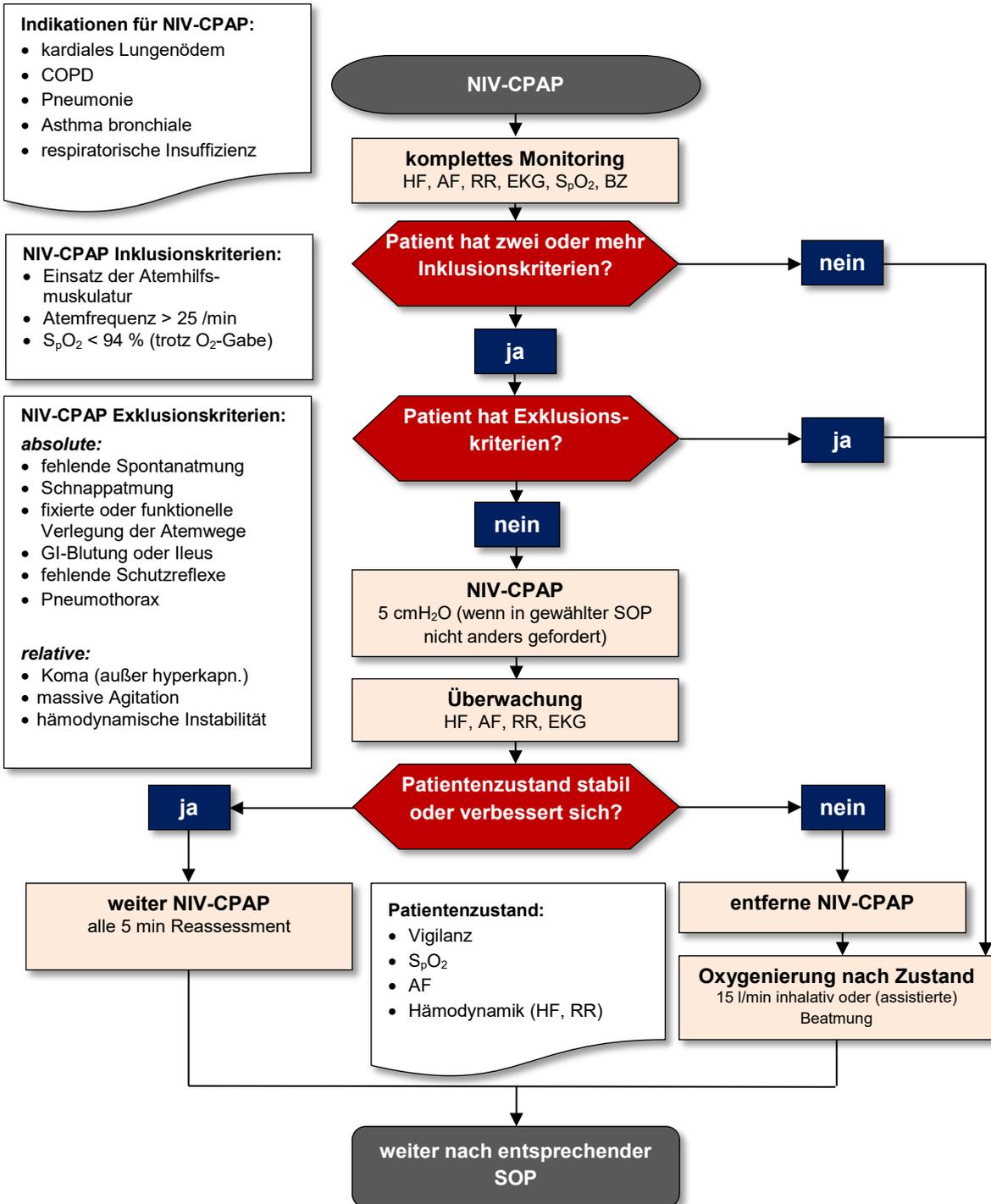
Sonderformen:

- APAP (Automatic Positive Airway Pressure): Weiterentwicklung von CPAP: automatische Anpassung des Beatmungsdrucks an die schwankenden Druckbedürfnisse des Patienten
- BIPAP (Biphasic Positive Airway Pressure): Druckkontrollierte Beatmungsform mit unterschiedlichen Drucklevel bei der In- und Expiration; reicht von kontrollierter Beatmung bis Spontanatmung
- VPAP (Variable Positive Airway Pressure: Sonderform des BIPAP, das inspiratorische Drucklevel lässt sich variieren

Quellen: S3-Leitlinie: nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz (Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V.; 2015)

SOP A11: NIV-CPAP

Skillsheets beachten!



SOP B1: Bradykardie

Skillsheets beachten!

Die Bradykardie („Langsamherzigkeit“) bezeichnet einen Herzschlag mit weniger als 60 Schlägen pro Minute beim erwachsenen Menschen.

Pathophysiologie:

Erkrankung des Sinusknoten (Sick–Sinus–Syndrom)
Blockierung der Erregungsleitung über die Vorhöfe (SA–Block)
Blockierung der Erregungsleitung des AV–Knotens (AVBII^o, b–AVBIII^o)
Langsames Vorhofflimmern – Afib (Bradyarrhythmia absoluta)

Weitere Ursachen:

Intoxikationen (z. B. Betablocker, Clonidin, Verapamil, Digitalis, Diltiazem, Amiodaron)
Hirndruck → Druckpuls

Patientensymptome:

HF < 60/min, häufig Hypotonus (RR_{sys} < 90 mmHg), Hypoxiezeichen, Vigilanzminderung, Lungenödem, Thoraxschmerzen, kalte Extremitäten

Pacemaker:

Demandmodus starten, HF 70/min vorwählen, Stromstärke von 0 mA steigern bis Erregung/Kopplung (capture) auf EKG-Monitoring sichtbar (ca. 50–100 mA) und ein Puls tastbar ist.

Cave! Erwäge Analgosedierung mit 0,05-0,1 mg/kgKG Morphin i. v. und 0,02-0,1 mg/kgKG Midazolam i. v. (siehe SOP A9)

Alternativen bei Überbrückungsmaßnahmen sind:

- Primär: Isoprenalin 5 µg/min i.v.; Adrenalin 2-10 µg/min i.v.
- Aminophyllin
- Dopamin
- Glukagon (bei Intoxikation mit Betablockern oder Kalziumantagonisten)
- Glykopyrolat (kann statt Atropin verwendet werden)

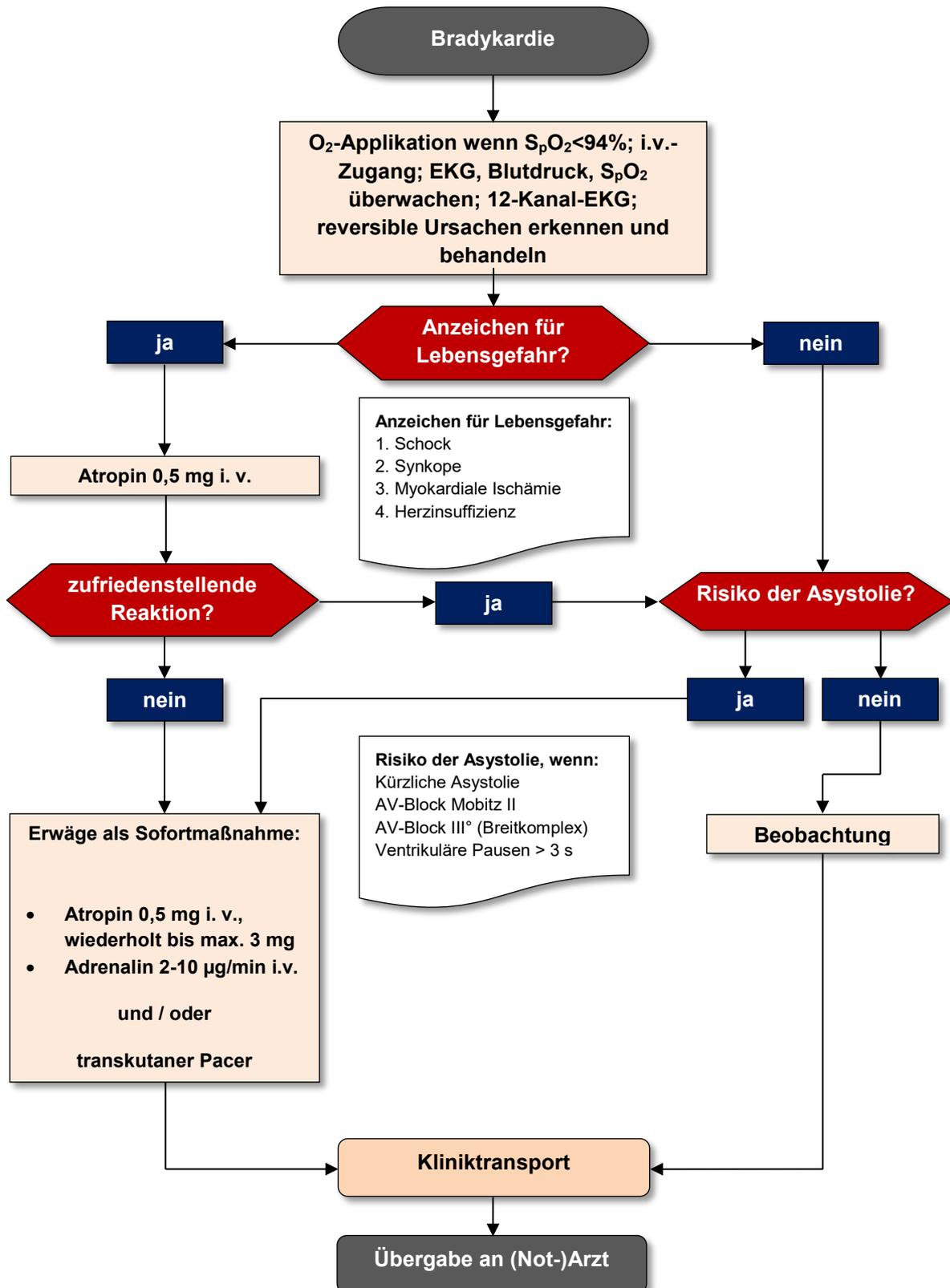
Anmerkungen:

- bei Herztransplantierten keine Atropinwirkung
- bei hochgradigem AV-Block initial Pacer erwägen
- Reanimationsbereitschaft herstellen
- Zielklinik mit Möglichkeit der Anlage eines passageren Schrittmachers auswählen

Quellen: Reanimationsleitlinien 2021 (S3) des German Resuscitation Council; 2021 Guidelines on cardiac pacing and resynchronization therapy

SOP B1: Bradykardie

Skillsheets beachten!



SOP B2: Tachykardie



Skillsheets beachten!

Die Tachykardie („Schnellherzigkeit“) ist ein anhaltend beschleunigter Puls. Als Tachykardie gilt beim Erwachsenen eine Pulsfrequenz ab 100 Schlägen pro Minute. Ab einem Puls von 150 Schlägen pro Minute spricht man von einer ausgeprägten Tachykardie.

Ursachen:

- Physiologische Tachykardie (z. B. bei Anstrengung) oder Bedarfstachykardie (z. B. bei Exsikkose etc.)
- Kardial bedingt (z. B. Erregungsleitungsstörungen, Durchblutungsstörungen)
- Hormonell oder durch Neurotransmitter bedingt (z. B. Schilddrüsenhormone und Katecholamine)
- Idiopathisch

Einteilung:

- Ventrikuläre Tachykardie (QRS > 0,12 s)
- Supraventrikuläre Tachykardie (QRS < 0,12 s)

Arten von Tachykardien:

- Vorhofftachykardie: ektopter Herd im Atrium; QRS-Komplex ist schmal; ggf. AV-Block
- Sinustachykardie: normaler „PQRST“-Verlauf; Ursache außerhalb des Herzreizbildungs- und -erregungssystems (z. B. Schock, Fieber etc.)
- AV-Reentry-Tachykardie: kreisende Erregung (Atrien und Ventrikel); häufig paroxysmal; akzessorische Leitungsbahnen (z.B. Kent- Bündel)
- AV-nodale Reentry-Tachykardie: benigne HRST, Doppelanlage des AV-Knoten
- Tachyarrhythmie bei Vorhofflimmern (Afib): schnelle AV-Überleitung des Afib; ggf. verstärkt durch Fieber, Schock, o. ä.
- Kammertachykardie (VT): lebensbedrohliche Tachykardie aus ektopten Ventrikelherden
- Paroxysmale Tachykardie: supra- und ventrikulär, mögliche Ursachen z. B. WPW etc.

Grundlagen der Therapie von Tachykardien:

- Unregelmäßige VT: Ursache meist Afib mit Schenkelblock (Therapie wie SVT); Torsade de pointes (Magnesium); WPW-Syndrom mit Präexzitation (Ajmalin)
- Regelmäßige VT: Ursache meist ventrikulär (Amiodaron)
- Unregelmäßige SVT: Ursache wahrscheinlich Afib (Betablocker, Digoxin, Diltiazem); ggf. auch Amiodaron möglich
- Regelmäßige SVT: Versuch vagaler Manöver (z. B. Valsalva, u. A.); wenn nicht erfolgreich Adenosinbolus, ggf. inkl. Repetition

Allgemein gilt: Je instabiler der Patient, desto Strom und keine „Rhythmuskosmetik“.

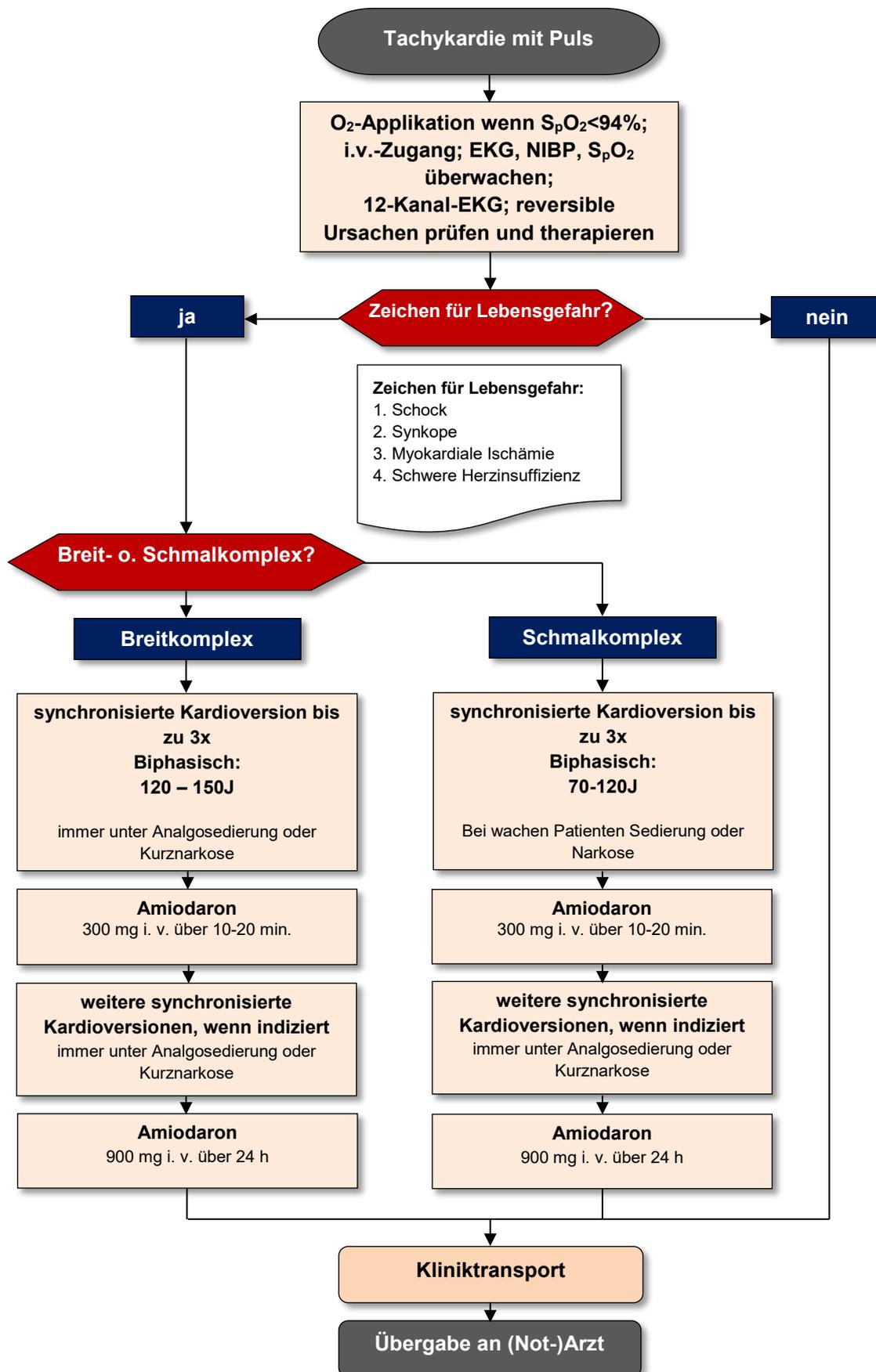
Analosedierung und Kurznaarkose für Kardioversion:

- Analgesie: Morphin (0,05-0,1 mg/kgKG i. v.) oder Fentanyl (0,05-1,5 µg/kgKG i. v.)
- Sedierung: Midazolam (0,02-0,1 mg/kgKG i. v.)
- Kurznaarkose (NA): z. B. Propofol (0,5-1,5 mg/kgKG – *reduziert, da kardial instabil*) oder Etomidate (0,15-0,3 mg/kgKG)

Quellen: Reanimationsleitlinien 2021 (S3) des German Resuscitation Council

SOP B2: Tachykardie

Skillsheets beachten!



SOP B3: Akutes Koronarsyndrom (ACS)



Skillsheets beachten!

Der Begriff „akutes Koronarsyndrom“ (ACS) umfasst drei unterschiedliche Formen der akuten Manifestation der koronaren Herzerkrankung: ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI), Nicht-ST-Streckenhebungsinfarkt (nSTEMI) und instabile (engl. unstable) Angina pectoris (UAP). Die gemeinsame Pathophysiologie des ACS ist eine rupturierte oder erodierte arteriosklerotische Plaque.

Therapieziele:

- Beseitigung der akuten Lebensbedrohung durch maligne Arrhythmien (z. B. VF oder Bradykardie)
- Erhalt der linksventrikulären Pumpfunktion
- Reduktion der Herzinsuffizienz durch Minimierung des Ausmaßes des Myokardschadens

EKG-Diagnostik:

ERC:

- STEMI: ST-Streckenhebung in zwei zueinandergehörenden Extremitätenableitungen (mind. 0,1 mV) oder in zwei benachbarten Brustwandableitungen (mind. 0,2 mV)
- nSTEMI: unspezifische ST-Streckenveränderungen, aber auch nicht-pathologisches („normales“) EKG möglich
- Neuaufgetretener Linksschenkelblock
- ST-Hebung (mind. 0,1 mV) in V_{4r} ist ein nützlicher Indikator eines rechtsventrikulären Infarktes (Inferiorinfarktzeichen im EKG, Schock, fehlende pulmonale Stauung sind Indikatoren)

ESC:

ST-Streckenhebung im J-Punkt in zwei benachbarten Ableitungen:

- Männer: Lebensalter < 40 Jahre = $\geq 0,25\text{mV}$; Lebensalter > 40 Jahre $\geq 0,2\text{mV}$
- Frauen: $\geq 0,15\text{mV}$ (V₂ – V₃) und/oder $\geq 0,1\text{mV}$ in den übrigen Ableitungen (wenn kein LBBB o. Linksherzhypertrophie)
- bei inferioren Infarkt wird empfohlen V_{3R} und V_{4R} zu analysieren (Rechtsherzinfarkt)
- bei ST-Streckensenkung in V₁-V₃ (insb. mit terminaler T-Welle) sollen V₇-V₉ analysiert werden - $\geq 0,05\text{mV}$ (Hinterwandinfarkt STEMI)
- bei Schenkelblöcken (RBBB o. LBBB) ist die EKG-Diagnostik schwieriger. Komplexe Algorithmen haben sich herausgebildet, führten aber nicht zu einem persistenten Ergebnis. Konkordanz scheint einer der besten Indikatoren für einen ablaufenden Myokardinfarkt bei vorliegendem Bundle branch block zu sein.
- LBBB soll behandelt werden wie STEMI, auch wenn nicht immer ein Infarkt zugrunde liegt.
- RBBB mit ACS Symptomatik hat eine schlechte Prognose und soll einer schnellstmöglichen Coronarangiographie and „primary PCI“ (wenn indiziert) zugeführt werden.

Reperusionsstrategie:

Sofern die primäre PCI (PPCI) zeitgerecht durchgeführt werden kann, stellt die PPCI die bevorzugte Reperusionsstrategie beim STEMI dar. Kann die PPCI nicht zeitgerecht erreicht werden, soll eine prähospitalen Fibrinolyse durchgeführt werden. Bei Versagen einer Fibrinolyse ist eine „Rescue-PCI“ zu erwägen.

Wichtige Differentialdiagnostik von ST-Strecken-Hebungen:

- Aneurysma
- hochamplitudiger QRS-Komplex (jugendliche Linksherzhypertrophie)
- Perikarditis
- frühe Repolarisation
- akute Rechtsherzbelastung
- Hyperkaliämie
- schwere neurologische Erkrankungen

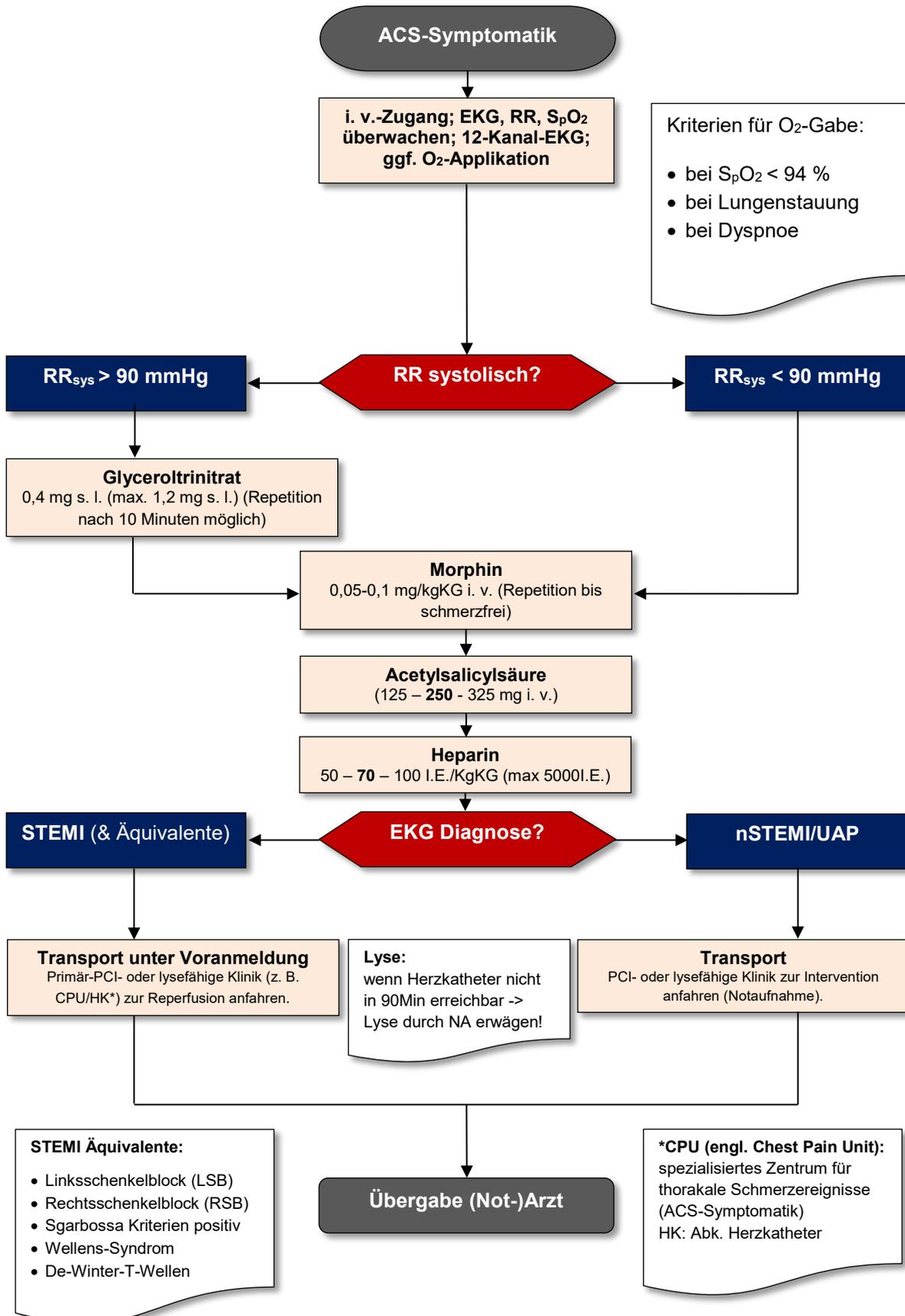
Quellen: ERC-Leitlinie (S3 2021); Guidelines on Management of Acute Myocardial Infarction in Patients Presenting with ST-Segment Elevation ESC-Leitlinie (S3) 2017, 2020 Acute Coronary Syndromes (ACS) in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation (Management of) Guidelines ESC-Leitlinie (S3) 2020; S3 Leitlinie „infarktbedingter kardiogener Schock“ Diagnose, Monitoring Therapie (S3 2019)

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern,
Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP B3: Akutes Koronarsyndrom (ACS)

Skillsheets beachten!



SOP B4: Hypertensive Entgleisung



Skillsheets beachten!

Die **hypertensive Entgleisung** ist ein Oberbegriff für krisenhaft erhöhte Blutdruckwerte mit oder ohne weitere Symptome. Bei der **hypertensiven Krise** besteht ein kritisch erhöhter Blutdruck, bei welchem aber keine Hinweise auf eine akute Organschädigung vorliegen. Treten Zeichen einer akuten Organschädigung auf, handelt es sich um einen **hypertensiven Notfall**.

Ursachen:

- primäre Hypertonie: keine organischen Auslöser feststellbar (gehäuft Adipositas, Diabetes mellitus Typ 2 oder pathologische Glukosetoleranz)
- sekundäre Hypertonie: Ursache liegt in anderer Grunderkrankung (z. B. renal, vaskulär, endokrin, neurogen, medikamentös, sonstige Ursachen)

Einteilung Klassifikation (nach WHO):

Grenzwerthypertonie	systolisch 140-159 mmHg	diastolisch 90-94 mmHg
milde Hypertonie	systolisch > 160 mmHg	diastolisch 90-104 mmHg
mittelschwere Hypertonie	systolisch > 160 mmHg	diastolisch 105-114 mmHg
schwere Hypertonie	systolisch > 160 mmHg	diastolisch > 115 mmHg
hypertensive Krise	RR > 220/120 mmHG	ohne Symptome einer Organschädigung
hypertensiver Notfall	RR > 220/120 mmHG	mit Symptomen einer Organschädigung

cave: gemäß ESC/ESH-LL besteht ein „hypertensiver Notfall“ bereits ab einer schweren Hypertonie (Grad 3) mit akuter Endorganschädigung. (RRsys. \geq 180mmHg zu RRdias. \geq 110mmHG)

Symptome einer Organschädigung:

- Epistaxis möglich
- Neurologische Störungen: Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Sehstörungen, Paresen, Sprachstörungen, Bewusstlosigkeit
- Kardiale Symptome: Stenokardien, Dyspnoe, Lungenödem

pharmakologische Therapie:

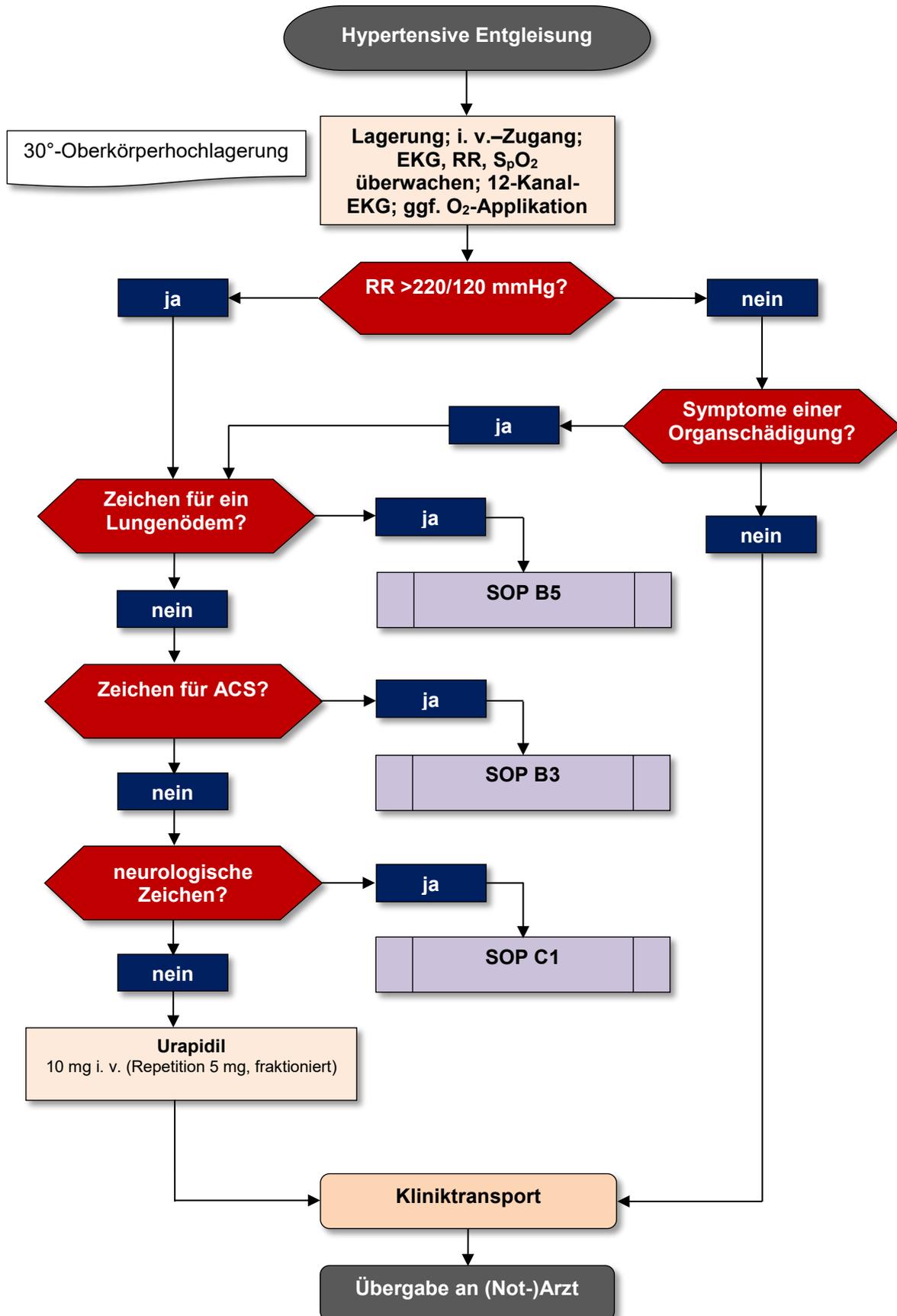
- Nitrate sollen aufgrund der hirndrucksteigernden Wirkung nur bei Anzeichen eines ACS oder Lungenödems eingesetzt werden
- Nifedipin und Nitrendipin sind beim hypertensiven Notfall aufgrund einer möglichen überschießenden Blutdrucksenkung kontraindiziert
- Urapidil ist ein Pharmakon der Gruppe der Alphasympatholytika. Der Patient wird nach Erhalt überwachungspflichtig.

Die Blutdrucksenkung hat langsam zu erfolgen! In den ersten beiden Stunden sollte therapeutisches Ziel sein, den systolischen Blutdruck maximal um ca. $\frac{1}{4}$ zu senken.

Quellen: Europäische Gesellschaft für Kardiologie (ESC) und Europäische Gesellschaft für Hypertonie (ESH) Leitlinie für das management der arteriellen Hypertonie (2018)

SOP B4: Hypertensive Entgleisung

Skillsheets beachten!



Hypertensive Entgleisung

Seite 47

SOP B5: Kardiales Lungenödem



Skillsheets beachten!

Das kardiale Lungenödem ist ein akutes Krankheitsbild mit lebensbedrohlichen Atemstörungen, die durch eine vermehrte extravaskuläre Flüssigkeitsansammlung verursacht wird. Unterschieden werden das interstitielle und das alveoläre Lungenödem. Das interstitielle Lungenödem stellt in der Regel die Vorstufe zu einem alveolären Lungenödem dar.

Formen des Lungenödems:

Lungenstauung (chronische Form)

Kardiales Lungenödem (diese SOP)

Nichtkardiales Lungenödem (entsprechend andere SOPs beachten!)

Ursachen:

Dekompensierte Linksherzinsuffizienz (z. B. bei KHK, ACS oder Kardiomyopathie)

Hypertensiver Notfall

Herzrhythmusstörungen

Übermäßige Volumenzufuhr

Pathophysiologie/Stadien des kardialen Lungenödems:

Stadium 1: langsamer Austritt von Flüssigkeit aus dem vaskulären System (Kompensation durch vermehrten Lymphabfluss); dieses Stadium wird vom Patienten meist nicht wahrgenommen

Stadium II: die massiv dilatierten Lymphgefäße können die anfallende Flüssigkeitsmenge nicht mehr kompensieren; um die Alveolen legt sich ein interstitielles Ödem; die Diffusionstrecke verlängert sich und die Compliance der Lunge nimmt ab

Stadium III: die Flüssigkeitsmenge vergrößert sich und wird in die Alveolen gepresst; die Diffusion in den entsprechenden Bereichen ist erschwert bis nicht mehr möglich; der Gasaustausch wird durch einen bläschenreichen Schaum zusätzlich behindert

Allgemeine Therapie:

Das akute Lungenödem wird notfallmäßig mit 90°-Oberkörperhochlagerung, Beatmung mit Sauerstoffgabe (z. B. NIV), Nitrat- und Diuretikagabe und ggf. Katecholaminen therapiert. Die Katecholamintherapie wird in der Regel mit Dobutamin- und/oder Noradrenalinapplikation durch einen (Not-)Arzt mittels Perfusor durchgeführt. Bestehen nicht ausreichende medikamentöse Therapiemöglichkeiten, so kann ein unblutiger Aderlass eine effektive Maßnahme darstellen um den Lungenkreislauf zu entlasten.

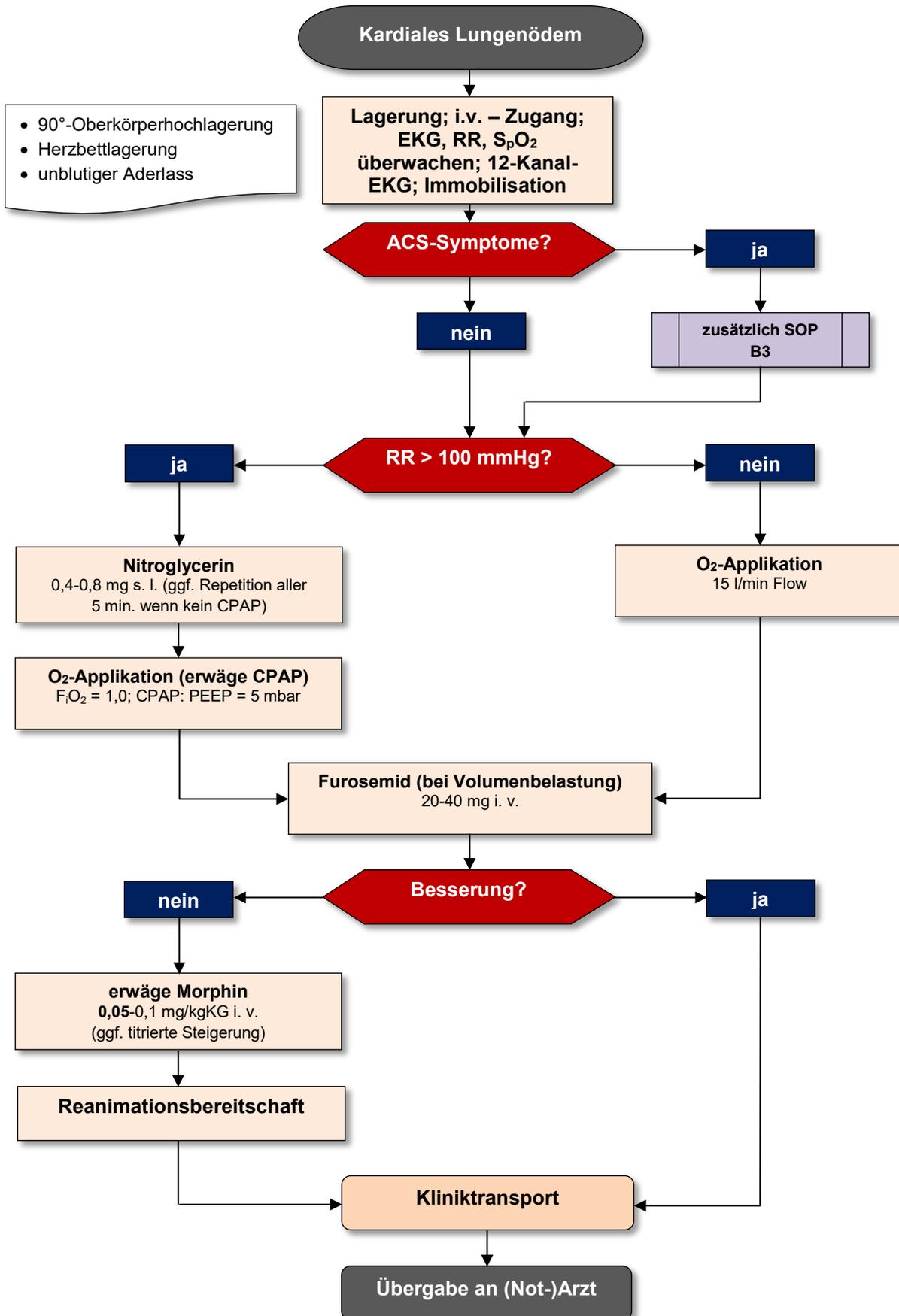
Kernaussagen:

- Bei akuter Dekompensation und Hypoxämie ($SpO_2 \leq 90\%$) und/oder mit Ruhedyspnoe/klinische Zeichen einer Hypoxie soll O_2 gegeben werden
- Wenn unter O_2 -Therapie eine $SpO_2 \geq 90\%$ nicht erzielt werden kann, sollte nicht-invasiv druckgesteuert beatmet werden
- Wenn bei respiratorischer Insuffizienz eine NIV nicht ausreicht oder kontraindiziert ist, soll invasiv beatmet werden
- Bei akuter dekompensierter Herzinsuffizienz mit schwerer Dyspnoe und Angst, können niedrig dosierte Opiate eingesetzt werden
- Bei akuter dekompensierter Herzinsuffizienz und kardiogenem Schock können als Kurzzeittherapie bis zur Stabilisierung positiv inotrope Substanzen (bei Normotension) bzw. Vasopressoren (bei symptomatischer Hypotonie) erwogen werden
- Bei akuter dekompensierter Herzinsuffizienz und Ruhedyspnoe sowie erhöhtem Blutdruck können zu den Diuretika Vasodilantien gegeben werden
- Patienten mit dekompensierter Herzinsuffizienz und Zeichen der Volumenbelastung sollen initial Schleifendiuretika erhalten. (bevorzugt i. v.)

Quellen: Nationale Versorgungsleitlinie chronische Herzinsuffizienz – 2019 (S3)

SOP B5: Kardiales Lungenödem

Skillsheets beachten!



SOP B6: Asthma bronchiale



Skillsheets beachten!

Asthma bronchiale ist eine chronisch entzündliche Erkrankung der Atemwege. Sie ist durch eine bronchiale Hyperreagibilität charakterisiert. Sie ist dabei eine der häufigsten Erkrankungen, die bei ca. 10% der kindlichen und 5% der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland vorkommt.

Formen:

- Allergisches Asthma bronchiale: in bis zu 80% aller Fälle der primäre krankheits-verursachende Faktor
- Intrinsisches (nichtallergisches) Asthma bronchiale: diese Form wird häufig durch eine Infektion der Atemwege getriggert
- Mischformen: sind generell möglich, häufig initial allergisches Asthma mit später kumulierten intrinsischen Komponenten

Pathogenese:

- Entzündung der Bronchien mit Ausschüttung von Entzündungsmediatoren
- Bronchiale Hyperaktivität (allgemeine Atemwegsüberempfindlichkeit gegen Reize)
- Mangelnde bronchiale Reinigung (**Obstruktion** der Atemwege infolge eines **alveolären Ödems** sowie **Dyskrie**)

Wichtige Differentialdiagnosen:

Aspiration, COPD, Herzinsuffizienz/kardiovaskuläre Erkrankungen (Lungenstauung), Lungenarterienembolie, Spontanpneumothorax, etc.

Symptome:

- Akute Dyspnoe
- Expiratorischer Stridor, verlängertes Expirium
- Angstgefühl, Unruhe, Sprechschwierigkeiten, Übelkeit
- Im beschwerdefreien Intervall keine Symptome

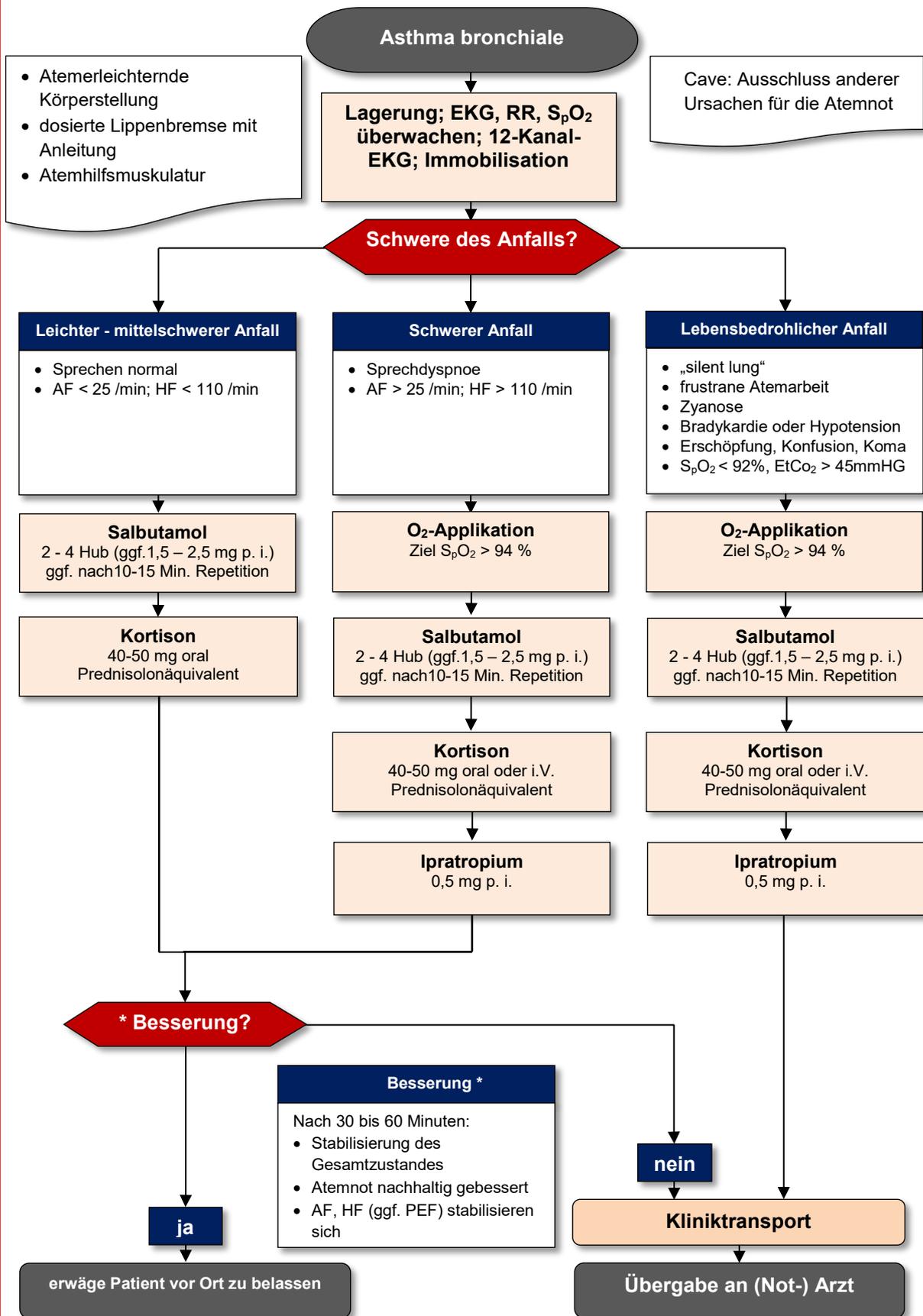
Zusätzliche (notärztliche) Therapieoptionen:

- Reproterol 0,09 mg i. v. als Kurzinfusion o. 5 Ampullen auf 50 ml NaCl, Perfusor 2-10 ml/h
- Bricanyl/Terbutalin 0,5 mg s.c.
- Magnesiumsulfat 2 g i. v. (in 20 Minuten)
- Theophyllin 5 mg/kgKG (über 20-30 Minuten)
- Narkose mit Ketamin (doppelte Ketamindosis als ultima ratio – das R-Enantiomer im Ketamin ist für die Relaxation der glatten bronchialen Muskulatur verantwortlich – cave: EsKetamin hat im Vergleich zu Ketamin einen deutlich geringeren Effekt)

Quellen: Nationale Versorgungsleitlinie Asthma, 4. Auflage (BÄK, KV Bund, AWMF) - 2020

SOP B6: Asthma bronchiale

Skillsheets beachten!



SOP B6.1: Exazerbierte COPD

Skillsheets beachten!

Die COPD (engl. chronic obstructive pulmonary disease, chronisch obstruktive Lungenerkrankung) ist eine chronische Lungenerkrankung mit progredientem Verlauf, welche auf dem Boden einer chronischen Bronchitis und/oder eines Lungenemphysems bei einer bronchodilatatorischen und/oder kortikosteroiden Therapie nicht vollständig reversibel ist.

Im Rettungsdienst ist vor allem die akute Exazerbation eine Behandlungsindikation. Sie ist gekennzeichnet durch eine akute Verschlechterung mit Zunahme von Husten, Auswurf und/oder Atemnot. Die Exazerbation wird hauptsächlich durch bronchiale Infekte ausgelöst (viral, bakteriell). Aber auch Smog, atemdepressive Medikamente, Unfälle mit Thoraxbeteiligung und eine gewisse Komorbidität (z. B. kardiale Genese) können ursächlich sein.

Diagnostik/Anamnese:

- Leitsymptom ist die zunehmende Dyspnoe (ggf. mit verfärbtem Sputum, Fieber, Vigilanzstörungen)
- Zeichen einer chronischen Lungenüberblähung mit abgeschwächtem Atemgeräusch und leisen Herztönen
- Inspiratorische Einziehungen
- Respiratorische Insuffizienz, wenn $S_pO_2 < 90\%$ (Sauerstoffpartialdruck < 60 mmHg)
- Kachektische Patienten: oft trockener bzw. wenig produktiver Reizhusten (sog. „Pink Puffer“)
- Patienten mit Faszthorax: übergewichtig, deutliche Zyanose, geringe Dyspnoe, ausgeprägter produktiver Husten (sog. „Blue Bloater“)
- Mischformen zwischen „Pink Puffer“ und „Blue Bloatern“ sind möglich
- Zyanose
- Sekretabhusten (Cave: Verfärbung als Zeichen für bakterielle Infektion)

GOLD- Klassifikation (engl. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease):

- 0 (Risikogruppe): normale Spirometrie; chronische Symptome (Husten, Auswurf)
- I (leichtgradig): $FEV_1 \geq 80\%$ des Sollwertes; $FEV_1/VK < 70\%$; mit oder ohne chronische Symptome (Husten, Auswurf, Dyspnoe)
- II (mittelgradig): $50\% \leq FEV_1 < 80\%$ des Sollwertes; $FEV_1/VK < 70\%$; mit oder ohne chronische Symptome (Husten, Auswurf, Dyspnoe)
- III (schwer): $30\% \leq FEV_1 < 50\%$ des Sollwertes; $FEV_1/VK < 70\%$; mit oder ohne chronische Symptome (Husten, Auswurf, Dyspnoe)
- IV (sehr schwer): $FEV_1 < 30\%$ des Sollwertes oder $FEV_1 < 50\%$ des Sollwertes mit chronischer respiratorischer Insuffizienz; $FEV_1/VK < 70\%$

FEV_1 : forcierte expiratorisches Volumen in einer Sekunde (Einsekundenkapazität); VK: inspiratorische Vitalkapazität; der Sollwert ist u. a. abhängig von Alter, Geschlecht, Größe und Gewicht des Patienten

Differentialdiagnosen:

- Asthma bronchiale
- Pneumothorax
- Pneumonie, Pleuraerguss
- Diffuse Lungenparenchymkrankung mit Obstruktion und/oder Fibrose
- Lungenarterienembolie
- Extrathorakale Obstruktion (z. B. in Larynx, Trachea etc.) (inspiratorischer vs. expiratorischer Stridor)
- Lungenstauung mit Atemwegsobstruktion

Merkmal	COPD	Asthma
Alter der Erstdiagnose	meist 6. Lebensdekade	meist Kindheit, Jugend
Tabakrauchen	überwiegend Raucher	kein Kausalzusammenhang
Atemnot	bei Belastung	anfallsartig auftretend
Allergie	selten	häufig
Reversibilität der Obstruktion	nicht voll reversibel; progredient	gut reversibel, variabel, episodisch
Ansprechen auf Kortikosteroide	gelegentlich	regelmäßig vorhanden

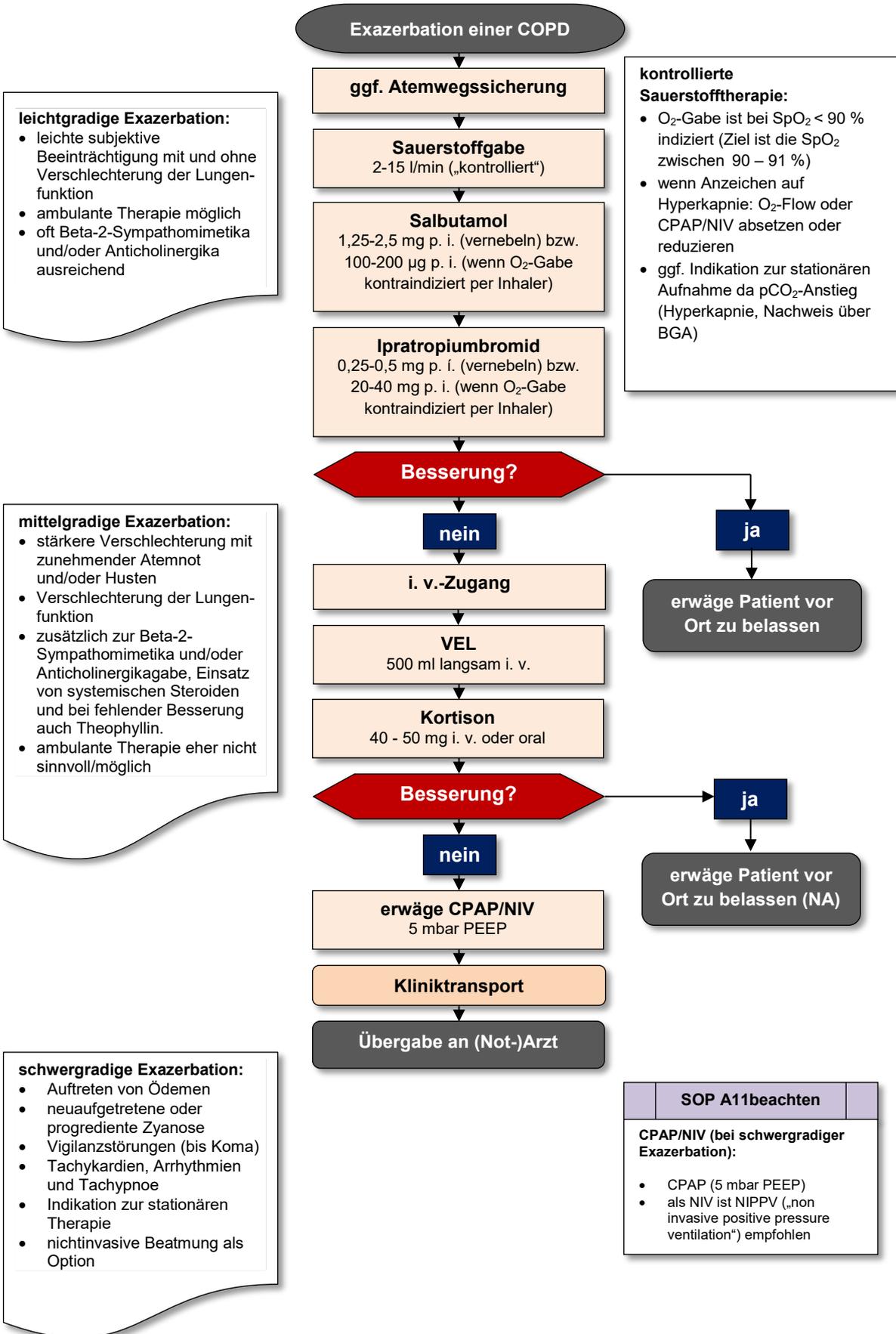
Therapieoptionen in der akuten Exazerbation (Rettungsmedizin):

- Schnellwirksame Bronchodilatoren (Beta-2-Sympathomimetika): z. B. Salbutamol, Fenoterol, Reproterol, Terbutalin
- Additive Gabe von Anticholinergika: z. B. Ipratropium
- Systemische Glukokortikoidtherapie: z. B. Prednisolol
- Sauerstoffgabe, NIV-/CPAP-Beatmung
- Phosphodiesterasehemmer bei Versagen von Betamimetika, Anticholinergika, Glukokortikoiden, Theophylin und Sauerstoff
- Antibiose (klinisch → Hospitalisierungsindikation)

Quellen: S2K-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit chronisch obstruktiver Bronchitis und Lungenemphysem (COPD) - 2018

SOP B6.1: Exazerbierte COPD

Skillsheets beachten!



SOP B7: Allergische Reaktion



Skillsheets beachten!

Als Allergie wird eine überschießende Abwehrreaktion des Immunsystems gegenüber normalerweise harmlosen Fremdstoffen (Allergenen) verstanden (Schweregrad 1-2: allergische Reaktion, **Cave: Grad 3 und 4 in anderen SOPs**).

Schweregrade:

- 1 (Leichte Allgemeinreaktion):** Flush, Urtikaria, Schleimhautreaktion, Unruhe, Kopfschmerzen
- 2 (Ausgeprägte Allgemeinreaktion):** Kreislaufdysregulation, Dyspnoe, Stuhl- und Urindrang
- 3 (Bedrohliche Allgemeinreaktion):** Schock, Bronchospasmus, Dyspnoe, Vigilanzminderung
- 4 (Vitales Organversagen):** Atem-, Herz-, Kreislaufstillstand

Therapieoptionen im Rettungsdienst:

- Antihistaminika (H₁-Blockierung): Behandlung von Hautrötung, Juckreiz, Konjunktivitis und Rhinitis
- Antihistaminika (H₂-Blockierung): Behandlung der vermittelten Histaminreaktion in Herz, Blutgefäßen und (vor allem) in der Magenschleimhaut (nur noch als „Kannoption“ – keine generelle Empfehlung mehr)
- Glukokortikoide: wirken an der Bronchialschleimhaut, entzündungshemmend und abschwellend, sowie auf die Hyperreaktivität und die Bronchialmuskulatur (krampflösend); **Cave:** später Wirkungseintritt
- Katecholamine (v. a. Adrenalin): α_1 -induzierte Konstriktion von peripheren Gefäßen mit Erhöhung des cerebralen und koronaren Perfusionsdruck; β_2 -induzierte bronchienrelaxierende Wirkung
- kristalloide Infusion: Auffüllung intravasaler Volumenverluste

Symptome/Pathophysiologie:

- allergene Exposition
- Atemwegobstruktionen (in- und expiratorisch)
- gastrointestinale Beschwerden (Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe)
- Haut (Urtikaria, Kontaktekzem)
- Schwellung der Schleimhäute (z. B. Rhinitis, Konjunktivitis)

Typ-1-Allergien werden durch eine unangemessene Reaktion des Immunsystems ausgelöst und sind durch die Bildung von IgE-Antikörpern gegen ansonsten harmlose Allergene gekennzeichnet. Die IgE-Antikörper kommen im Gegensatz zu den anderen Antikörpern (IgM, IgA, IgG) überwiegend rezeptorgebunden an den Oberflächen von Mastzellen und basophilen Granulozyten vor. Die Serumkonzentration ist normalerweise niedrig. Eine allergische Reaktion vom Soforttyp wird ausgelöst, wenn Allergene die IgE-Antikörper kreuzvernetzen. Hierdurch degranulieren die Mastzellen und basophilen Granulozyten, wodurch Histamin und Leukotrienen (gespeichert oder neugebildet in den Mastzellen/basophilen Granulozyten) ausgeschüttet werden. Diese Entzündungsmediatoren lösen verschieden starke allergische Symptome aus. Mastzellen sind dabei überwiegend in den oberen und unteren Atemwegen (Obstruktionen), der Bindehaut (Konjunktivitis), den Geweben entlang der Körperoberfläche (Urtikaria), der gastrointestinalen Schleimhaut (Erbrechen) und den perivaskulären Geweben (Erhöhung der Permeabilität) lokalisiert. Basophile Granulozyten befinden sich überwiegend im Blut und übertragen die Entzündungsreaktionen in das Gewebe.

Einteilung von Immunreaktionen:

Typ I (Soforttyp): IgE vermittelt

Typ II (zytotoxischer Typ): zellgebundene Antigene (vorwiegend gegen Bakterien und Viren)

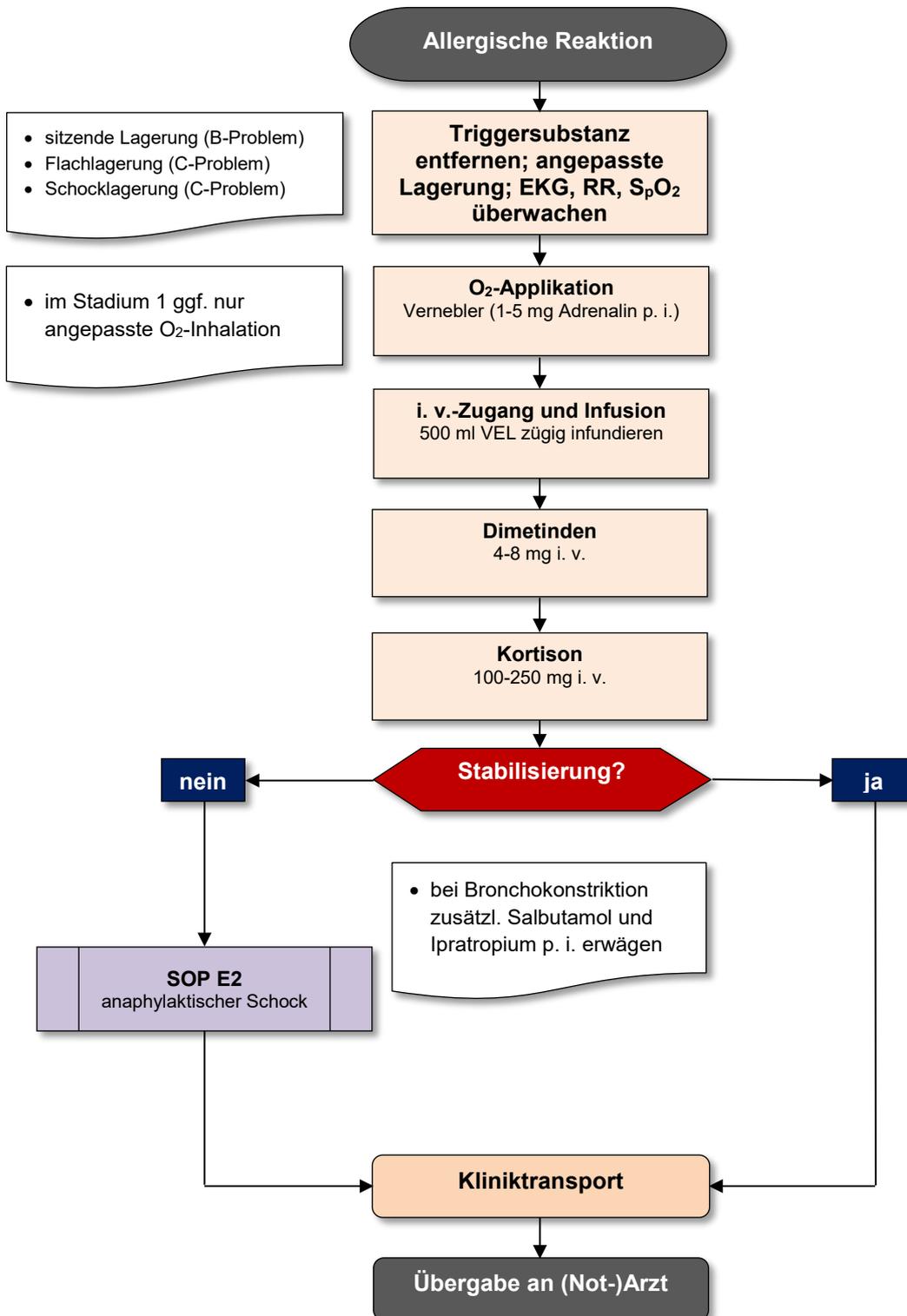
Typ III (Immunkomplex-Typ): gebildete Antikörper binden sich an die Antigene und lagern sich ab

Typ IV (Spättyp): Aktivierung von Allergen spezifischer T-Zellen

Quellen: S2K Leitlinie zu Akuttherapie und Management der Anaphylaxie – Update – 2021

SOP B7: Allergische Reaktion

Skillsheets beachten!



SOP B8: Lungenarterienembolie



Skillsheets beachten!

Bei der Lungenarterienembolie (LAE) handelt es sich um eine partielle oder vollständige Verlegung der Lungenarterien durch eingeschwemmte Blutgerinnsel aus der peripheren venösen Strombahn. Die Frühletalität ist abhängig vom Ausmaß der LAE und den bestehenden kardiopulmonalen Begleiterkrankungen. Bis zu 90 Prozent aller Todesfälle ereignen sich innerhalb von ein bis zwei Stunden nach Beginn der Akutsymptome. Die LAE gehört zu den am häufigsten übersehenen und falsch diagnostizierten Todesursachen.

Diagnostik:

- Dyspnoe mit plötzlichem Beginn (Tachypnoe)
- Thoraxschmerz (meist atemabhängig)
- Synkope
- gestaute Halsvenen (ggf. Hypotonie und Tachykardie)
- ggf. S₁Q₃-Typ im EKG mit unspezifischen ST-Streckensenkungen (Zeichen der rechtsventrikulären Belastung)
- 90 Prozent der Patienten haben eine vorherige Tiefe-, Bein-, Becken- oder Venenthrombose (TVT)
- ggf. Husten mit Hämoptysen
- Schock

Entstehung:

- in 80 Prozent der Fälle befindet sich der auslösende Thrombus in den tiefen Bein- oder Beckenvenen
- Fruchtwasserembolie unter der Geburt
- Fettembolien bei Fraktur großer Röhrenknochen
- Luftembolien (Barotraumata, ärztl. Maßnahmen wie z. B. ZVK-Anlage)
- Z.n. OP
- lange Flugreise

Pathophysiologie:

Durch einen Embolus werden ein oder mehrere Äste der Lungenarterien verschlossen. Aufgrund der nicht mehr gegebenen Perfusion nehmen die betroffenen Lungenbereiche nicht mehr am Gasaustausch teil. Es bildet sich eine Hypoxämie. Durch den Blutrückstau entsteht eine Belastung des rechten Herzens (ggf. mit pulmonaler Hypertonie). Bei einer fulminanten Lungenarterienembolie resultiert daraus ein Rechtsherzversagen mit massiver Hypoxämie. Sekundär gibt es hier häufig Infarzierungen des Lungengewebes, Infarktpleumonien und Leberstauung.

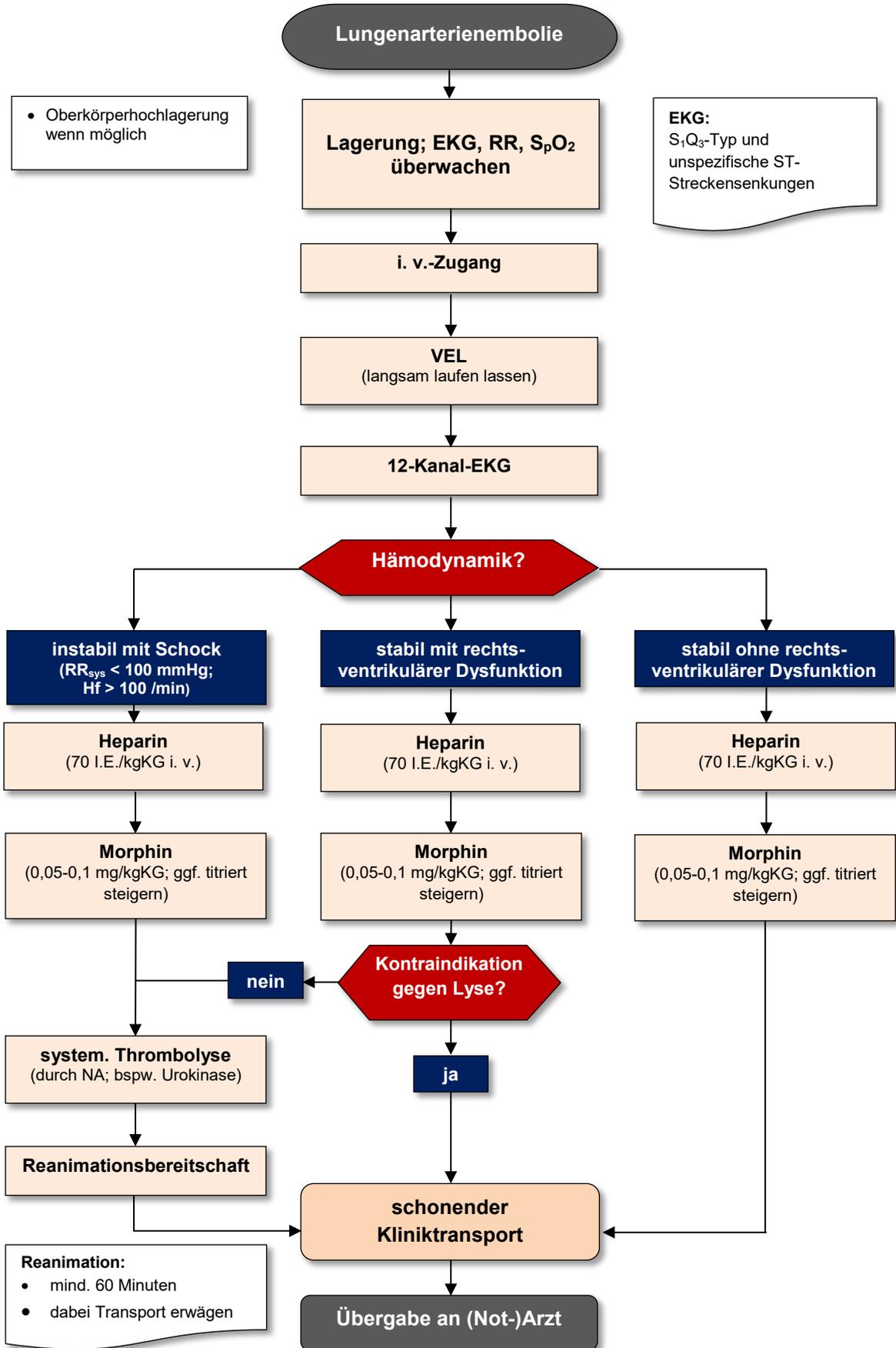
Schweregrade (nach Grosser):

	Schweregrad I	Schweregrad II	Schweregrad III	Schweregrad IV
Klinik	diskret, in 80 Prozent klinisch stumm	akute Dyspnoe, Tachypnoe, thorakaler Schmerz, Angst, Hämoptysen, Fieber, Pleuraerguss		zusätzlich Schock
Blutdruck	normal	evtl. leicht erniedrigt	erniedrigt	stark erniedrigt
Gefäßverschluss	periphere Äste	Segmentarterien	Pulmonalarterien-Ast oder mehrere Lappenarterien	Ein Pulmonalarterien-Ast und mehrere Lappenarterien

Quellen: S2 Leitlinie Diagnostik und Therapie der Venenthrombose und der Lungenembolie – 2015; ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism - 2019

SOP B8: Lungenarterienembolie

Skillsheets beachten!



SOP B9: Hypoglykämie



Skillsheets beachten!

Eine Hypoglykämie ist eine Absenkung der Blutglukosekonzentration unter den physiologischen Normwert. Dieser Normwert liegt zwischen 60-110 mg/dl oder 3,3-6,1 mmol/l (Umrechnungsfaktor: 1 mmol/l = 18,018 mg/dl). Werte von 2,78-3,3 mmol/l werden als normal-niedrig bezeichnet. Werte von 2,22-2,78 mmol/l als Unterzuckerung (mit cerebralen Symptomen) und Werte < 2,22 mmol/l als definitive Hypoglykämie (unabhängig von anderen Symptomen) bezeichnet. Eine Therapie sollte ab einer Blutglukosekonzentration von < 3,3 mmol/l erfolgen.

Einteilung:

- Nüchternhypoglykämie: im nüchternen Zustand oder bei körperlicher Arbeit
- postprandiale Hypoglykämie: nach Aufnahme kohlenhydrathaltiger Nahrung (z. B. Zöliakie, dumping syndrom bei Kurzdarm)

Pathophysiologie:

Hypoglykämien resultieren aus einer Störung der Regulation zwischen Glukoseabgabe (Leber: Glykogenreservoir oder Gluconeogenese) und der Glukoseaufnahme (verbrauchende Organe). Es gibt verschiedene Ursachen die eine solche Störung auslösen können (z. B. Insulin-Überdosierung bei Diabetikern, IGF-II produzierende Tumore, terminale Niereninsuffizienz, Anorexie, etc.)

Symptome:

- autonome Zeichen (Zeichen der reaktiven Adrenalinausschüttung): Zittern, Schwitzen, Palpitation, Tachykardien, Blässe, Heißhunger
- neuroglykopenische Zeichen (Glykopenie im ZNS): Vigilanzstörungen bis zum Koma, Sprachstörungen, Sehstörungen, Psychose oder Delir, atypisches Verhalten, Parästhesien, Krampfanfälle
- unspezifische Zeichen (nicht charakteristisch): Nausea, Schwindel, Kopfschmerzen

Akuttherapie:

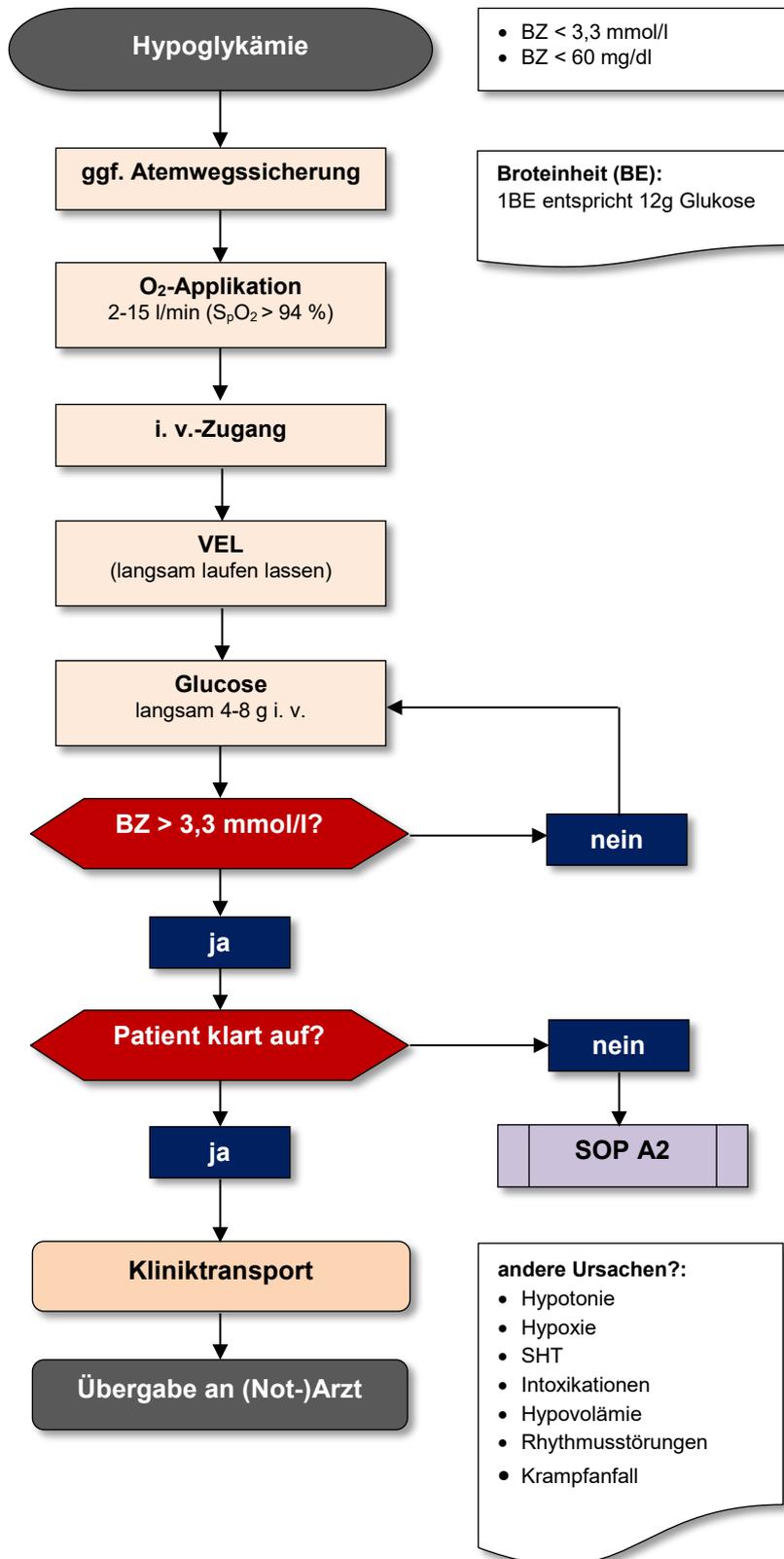
- orale Glukosegabe (Traubenzucker) bei „leichter“ Hypoglykämie mit ansprechbarem kooperativem Patienten
- Glukose i. v. (Cave.: Verdünnung auf 20 % auf Grund der Venenreizung) mit engmaschiger Blutzuckerkontrolle
- Aspirationsschutz (v. a. Lagerung)

Milde Hypoglykämie		Schwere Hypoglykämie	
Therapie durch Patienten möglich	Patient ist bei Bewusstsein aber Therapie nicht mehr durch Patienten möglich	Bei Bewusstlosigkeit Ohne i. v.-Zugang (z. B. Familie/Fremde)	mit i. v.-Zugang
20 g Kohlenhydrate (vorzugsweise Glukose, auch z. B. Fruchtsaft möglich)	30 g Kohlenhydrate (Glukose)	1 mg Glukagon i. m. oder s. c. (Cave: Erbrechen und Aspirationsgefahr)	20 ml 50%ige Glukose im Bolus i. v. bzw 25 ml 40%ige Glukose
nach 15 min Blutglukose messen und bei weiterhin geringer Blutglukosekonzentration (50-60 mg/dl oder 2,8-3,3 mmol/l) Therapie wiederholen; nach erfolgreicher Therapie Mahlzeit oder Snack einnehmen, um erneute Hypoglykämie zu vermeiden		bei fehlendem Ansprechen nach spätestens 5 min Therapie wiederholen; nach erfolgreicher Therapie Mahlzeit oder Snack einnehmen, um wiederkehrende Hypoglykämie zu vermeiden	
Wird die Hypoglykämie als Notfall eingeschätzt, ist die umgehende Krankenhauseinweisung anzustreben (siehe Einweisungskriterien).			

Quellen: S3 Leitlinie Therapie des Typ-1-Diabetes (Version 1.0 / September 2011) – Deutsche Diabetes Gesellschaft

SOP B9: Hypoglykämie

Skillsheets beachten!



SOP B10: Hyperglykämie

Skillsheets beachten!

Eine Hyperglykämie ist eine Erhöhung des Blutzuckerspiegels, die physiologisch und pathologische Ursachen haben kann. Eine pathologische Erhöhung des Blutzuckerspiegels liegt bei über 110 mg/dl (6,1 mmol/l) Nüchternblutzucker bzw. 140 mg/dl (7,8 mmol/l) 2 Stunden postprandial (nach dem Essen) vor.

Ursachen:

- Diabetes mellitus
- postprandiale Hyperglykämie nach kohlenhydratreicher Mahlzeit (→ Anamnese)

Symptome:

- Polyurie
- starkes Durstgefühl
- Ketoazidose
- trockene Schleimhäute
- Übelkeit, Erbrechen
- Exsikkose
- Schwindel (Vertigo)
- Vigilanzstörungen bis hin zum Koma
- Verwirrtheit

Allgemeine Therapie:

- Normalisierung des Blutzuckerspiegels (z. B. Insulin)
- Rehydratation
- Stabilisierung des Kaliumspiegels

Grundzüge der (klinischen) Therapie der diabetischen Ketoazidose

1 **Legen eines Zugangs:** peripherer Zugang oder zentraler Venenkatheter (abhängig vom Alter, Schwere der Entgleisung, Vorliegen von Begleiterkrankungen)

2 **Rehydrierung** (ggf. ZVD-gesteuerte Volumenzufuhr) mit 0,9 % NaCl in Abhängigkeit von Herz- und Nierenfunktion bis zu 1-2 l 0,9% NaCl in 30-60 min.; weitere Infusionsgeschwindigkeit zwischen 100-500 ml/h der gesamte Bedarf liegt bei etwa 5-10 l oder ca. 15 Prozent des Körpergewichts, in Einzelfällen auch darüber.

3 **Gabe von O₂** via Sauerstoffnasenonde mit 2-3 l/min

4 **Blutglukosesenkung**

niedrig dosierte Insulingabe (sog. Niedrigdosiskonzept) mit halb- bis einstündlicher Blutglukose- und Kaliummessung; Insulingabe immer intravenös, zuerst als Bolus (0,10-0,15 U/kgKG i. v.), dann über Perfusor (0,10 U/kgKG/h i. v.); sollte der Blutglukosespiegel um weniger als 10 Prozent vom Ausgangswert nach einer Stunde fallen, kann die Insulinmenge auf bis zu 0,15-0,20 IE/kgKG/h gesteigert werden

wichtig Kaliumspiegel beachten: bei subnormalen Kaliumspiegel erst Kaliumgabe, dann Insulingabe, ansonsten Risiko letaler Herzrhythmusstörungen.

- a. bei Serumkalium < 4 mmol/l erfolgt die Insulingabe mit der Kaliumgabe, ab einem Serumkalium < 3,3 mmol/l ist eine Insulinpause einzuhalten
- b. bei Serumkalium > 4 mmol/l erfolgte eine Bolusgabe Normalinsulin, gefolgt 0,1 IE/kgKG/h über den Perfusor

Zielwerte der Blutglukosesenkung

Abfall der Blutglukosekonzentration pro Stunde um weniger als 50 mg/dl, in der ersten Stunde maximal 100 mg/dl; nicht tiefer als 250 mg/dl während der ersten 24 h senken, um ein Hirnödem zu vermeiden (dies gilt insbesondere bei schweren Ketoazidosen)

ab 300 mg/dl: Infusion von Glukose 10 % zur Vermeidung eines zu raschen Blutglukoseabfalls und wegen des intrazellulären Glukosebedarfs; die Infusionsgeschwindigkeit richtet sich nach der Blutglukosekonzentration

5 **Kaliumgabe:**

Die Kaliumsubstitution richtet sich nach folgendem Schema (Kaliumersatz über Perfusor, sobald Urinfluss beginnt): Kalium > 5,5 mmol/l: keine Kaliumgabe; Kalium zwischen 5,5 und 3,5 mmol/l: empirische Therapie, Beginn mit 10 mmol/h und Anpassung der Kaliumdosierung nach Bedarf; eine deutliche höhere Kaliumgabe von 20-30 mmol/h kann erforderlich sein; Kalium < 3,5 mmol/l: Gabe von 40 mmol/h.

Solange kein Insulin oder Bikarbonat gegeben wurde, ist die Kaliumsubstitution problemlos. Mit der Gabe von Insulin kann Kalium sehr rasch fallen, sodass eine adäquate Substitution nicht mehr möglich ist. Der Insulinperfusor sollte dann gestoppt werden, bis sich das Kalium wieder im hochnormalen Bereich befindet. Maximal K⁺-Gabe: 30-40 mmol/h.

6 **nur im Ausnahmefall: Bikarbonat**

Bikarbonat ist die Ausnahme und nicht die Regel bei Vorliegen einer Ketoazidose. Gabe nur bei pH < 7,0, als 8,4%ige-Natriumbikarbonat-Lösung über eine Stunde (um einen Wasserstoff-Kalium-Shift nicht zu sehr zu beschleunigen); gepuffert wird nur bis zu einem pH von 7,0.

7 **Ursachenforschung** der Entgleisung und spezifische Therapie (Antibiose, Heparin-gabe etc.).

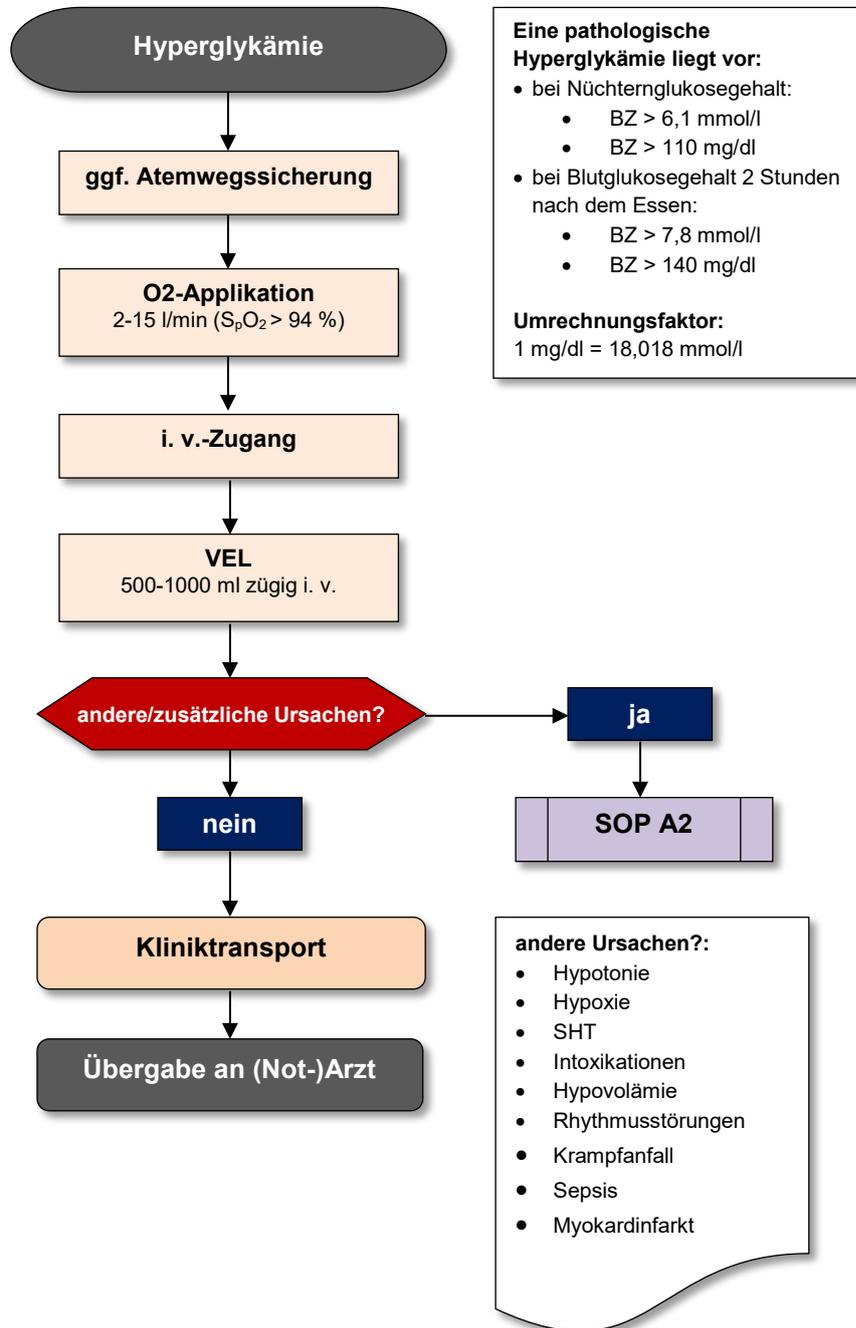
Quellen: S3 Leitlinie Therapie des Typ -1- Diabetes (Version 1.0 / September 2011) Deutsche Diabetes Gesellschaft

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern,
Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP B10: Hyperglykämie

Skillsheets beachten!



SOP B11: Akutes Aortensyndrom (AAS)

Eigenschutz beachten!

Akute Aortensyndrome sind als Notfallsituationen definiert welche eine ähnliche Charakteristik aufweisen. Sie sind durch einen Bluteinfluss/Blutpenetration der Media gekennzeichnet. (induziert durch: Riss, Ulcus oder Ruptur der Vasa Vasorum)

Klinischer Befund:

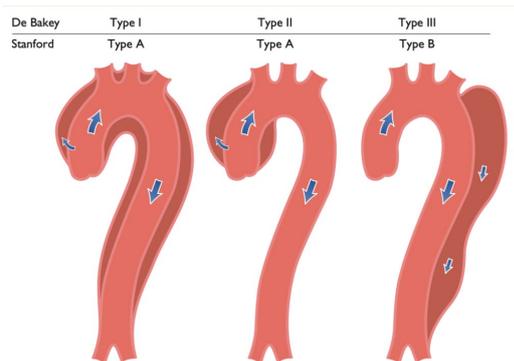
- akuter-, tieflokalisierter-, klopfender-, ziehender- Thorax- o. Abdominalschmerz, der sich in Richtung: Rücken, Gesäß, Leiste oder Beine ausbreiten kann. („Zerreißungsschmerz“; „wandernder Schmerz“)
- konstanter oder intermittierender Schmerz im Abdomen mit Missempfindungen und pulsierendes Gefühl (bei abdominellen Aortenaneurysma - AAA)
- Husten, Luftnot und Schluckbeschwerden (bei thorakalem Aortenaneurysma - TAA)
- Synkope

Hochrisikoanamnese	Hochrisiko-Schmerzmerkmale	Hochrisiko-Untersuchungsmerkmale
Marfan-Syndrom	Brust-, Rücken- oder Abdominalschmerzen mit folgenden Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> • abrupter Beginn • hohe NRS • zerreißender Charakter 	Perfusionsdefizite: Pulsdefizite, RR-Unterschiede, fokale neurol. Defizite
Familienanamnese für Aortenerkrankungen		diastolisches Geräusch am Erb.Punkt
bek. Aortenklappenerkrankung		Hypotension oder Schock
bekanntes thorakales Aortenaneurysma		
vorangegangene Manipulation im Bereich der Aorta (z.B. herzchirurgischer Eingriff)		

Klassifikation / Pathophysiologie:

Aortendissektion Stanford / De Bakey	
Stanford A / De Bakey Typ I	Aorta ascendens, Aortenbogen, descendierende- Aorta betroffen
Stanford A / De Bakey Typ II	Aorta ascendens betroffen
Stanford B / De Bakey Typ III	Aorta descendens (thorakal und/oder abdominal) betroffen

akute Aortensyndrome	
Klasse I	AD mit wahren und falschen Lumen, mit und ohne Kommunikation
Klasse II	intramurales Hämatom
Klasse III	umschriebene oder diskrete AD mit Vorwölbung der Aortenwand
Klasse IV	penetrierendes Aortenulcus nach Plaqueruptur
Klasse V	iatrogene oder traumatische AD



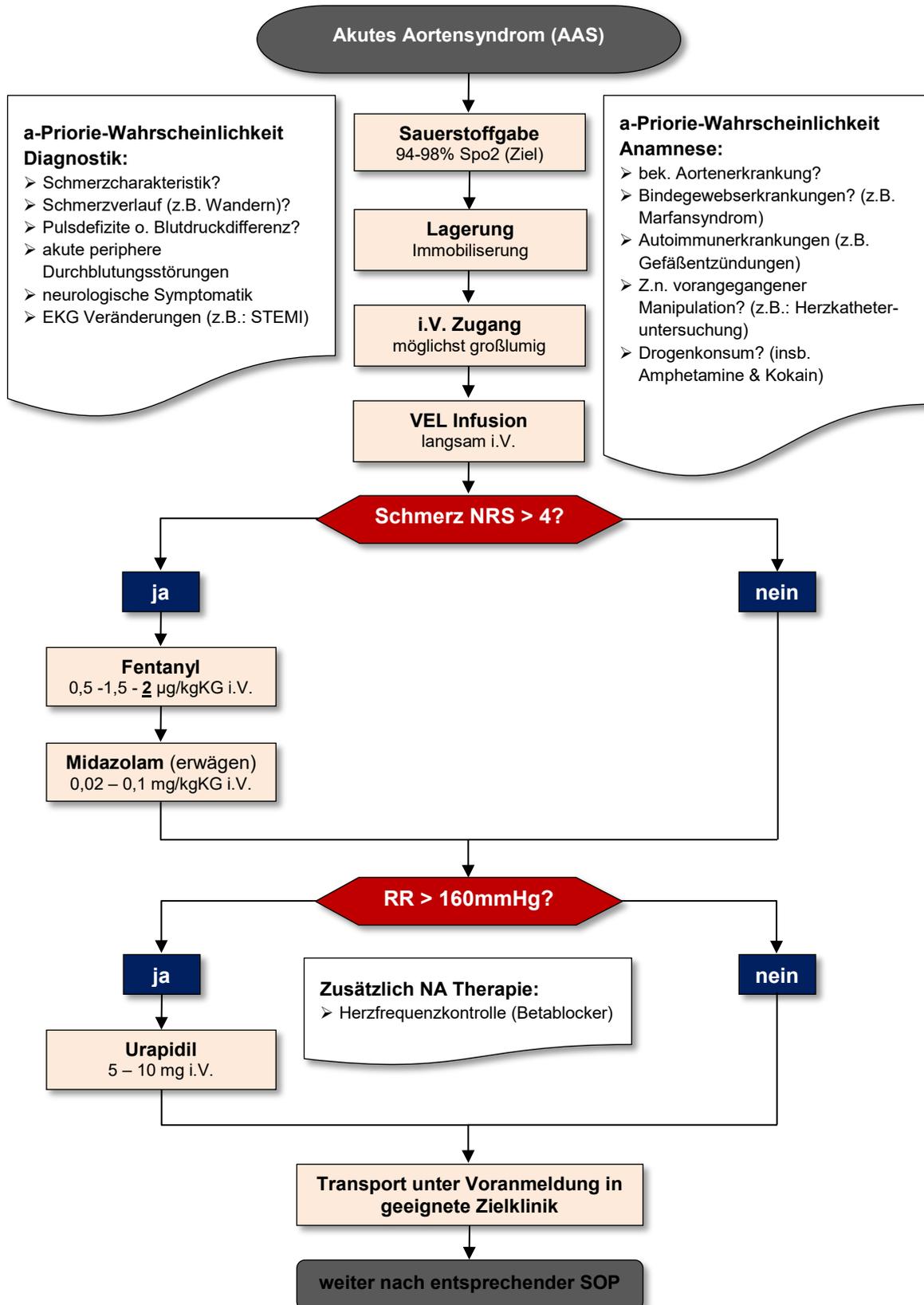
Therapieempfehlungen für den Rettungsdienst:

- bei allen Patienten mit AD, Schmerztherapie & Blutdruckkontrolle (KI.1 Empfehlung; Evidenz: C)
- ggf. permissive Hypotension akzeptieren (RR nicht unter 80mmHg fallen lassen)
- Durch den Notarzt eine HF-Kontrolle (Ziel 60/Min) unter Einsatz von Metoprolol

Quellen: europäische Leitlinie für Aortenerkrankungen – ESC®; Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V.; „2014 ESC - Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases“ European Heart Journal (2014) 35,2873-2962

SOP B11: Akutes Aortensyndrom (AAS)

Eigenschutz beachten!



SOP B12: Peripherer Gefäßverschluss



Ein Gefäßverschluss beschreibt die Verlegung des Lumens eines Blutgefäßes durch eine Embolie oder Thrombose.

Pathophysiologie (Thrombosen / Embolien.:

- Embolien (z.B. arterielle Embolie, venöse Embolie mit folgender LAE): entsteht durch eingeschwemmtes Material (Embolus) wie z.B. Fett, Fruchtwasser, Thrombembolien, etc.
- Thrombose (z.B. venöse-, arterielle- Thrombose): entsteht durch intravasale Blutgerinnung welche zur Bildung eines Blutgerinnsels (Thrombus) führt. Sie entsteht auf Basis von Veränderung der Gefäßwände, des Blutstroms und der Blutzusammensetzung. (Virchow-Trias)
- Bei arteriellen Gefäßverschlüssen folgt eine Ischämie der abhängigen Gewebe.
- Bei einem venösen Gefäßverschluss folgt ein Rückstau mit Verschlechterung der Mikrozirkulation in dem vom Gefäß drainierten Gewebe
- Möglich sind je partielle oder komplette Gefäßverschlüsse welche insbesondere nach Lokalisierung und Ursache unterschieden werden

Arterieller Verschluss (PAVK):

Unter einer akuten Extremitätenischämie (ALI) wird ein Verschluss einer Extremitätenarterie mit plötzlich einsetzender ischämiebedingter Symptomatik verstanden. In der Regel liegt ein **embolischer arterieller Verschluss** kardialer Genese zu Grunde, wo die Emboliequelle aus dem linken Ventrikel lokalisiert ist. (Bsp. d. Afib mit Thrombenbildung, Mitralstenose, Mitralinsuffizienz, etc.) Weiterhin sind Aortenaneurysmen und Arteriosklerose als Ursache möglich. Hier entspricht die Pathogenese der Schädigung der fibrösen Kappe eines instabilen Plaques, welche folgend einen lokale Gerinnselbildung verursacht.

Selten entsteht eine akute Extremitätenischämie durch **thrombotische Genese** mit arterieller Stenose. Ursachen sind häufig die vaskulären Vorerkrankungen. (Vaskulitiden, Arteriosklerose)

- Schmerz, Blässe, Kälte in der entsprechenden Extremität
- DMS – Störung: Pulslosigkeit, Lähmung, Sensibilitätsstörungen
- ggf. Schock

Venöser Verschluss:

Unter einem venösen Verschluss wird der Verschluss einer Vene (z.B. TVT – Tiefebeinvenenthrombose; OVT – oberflächliche Venenthrombose) mit einer Abflussverminderung verstanden.

- Schmerz, Schwellung, glänzende zyanotische Haut, erhöhte Temperatur der betr. Extremität
- Schwere und Spannungsgefühl in der betroffenen Extremität

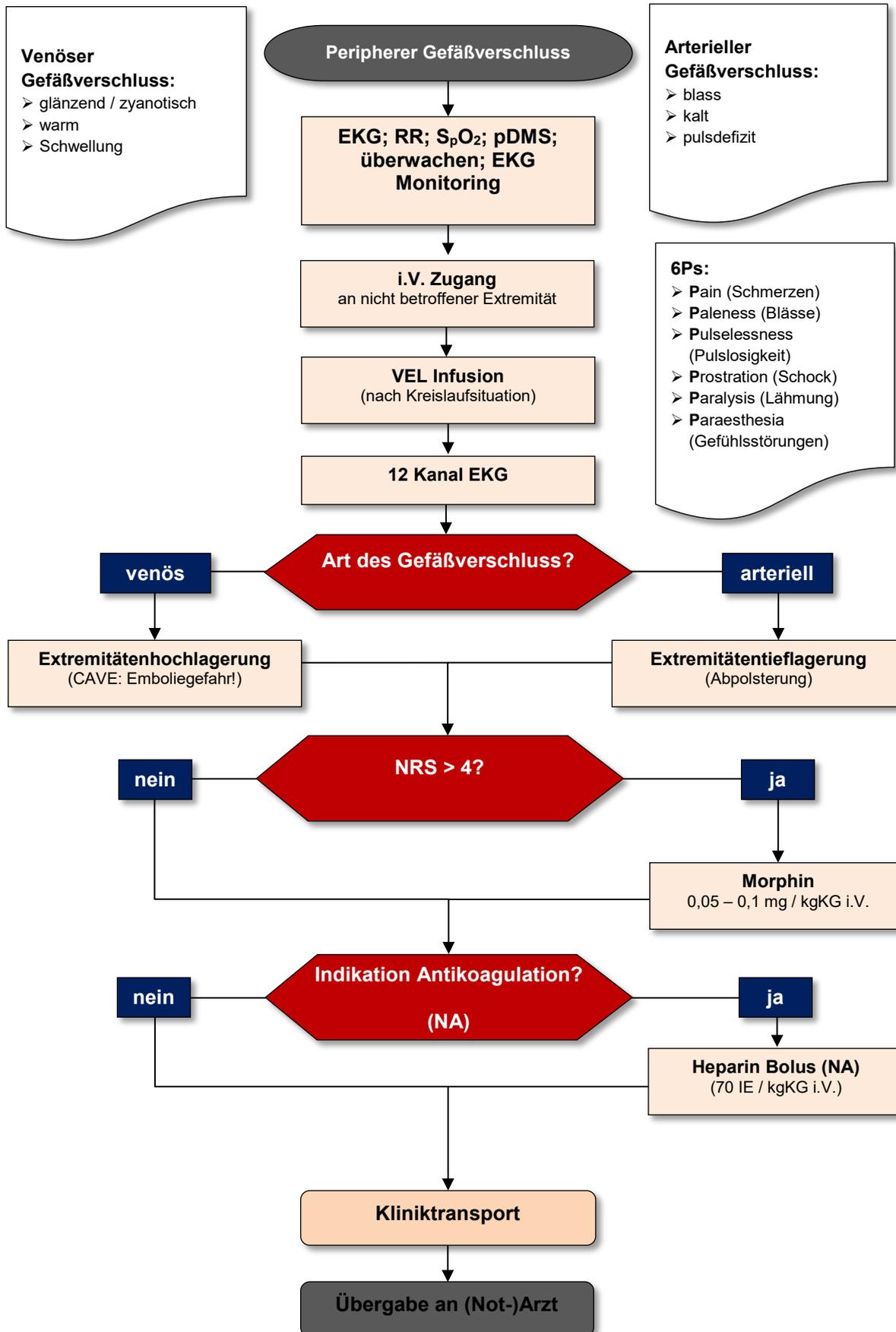
Therapiegrundsätze:

- Lagerung (Tief- o. Hoch- Lagerung + Abpolsterung) zur Perfusionsverbesserung
- Analgesie
- Intravenöse Volumensubstitution
- ggf. Antikoagulation (z.B. Heparinisierung bei gesichertem EKG Befund)
- Klinik mit Fähigkeit zur Gefäßchirurgischen Rekanalisation (z.B. lokale Fibrinolyse via Katheter, Embolektomie, etc.) erforderlich.
- CAVE: bei Venenthrombosen Gefahr der Lungenarterienembolie (LAE) durch losreißen des Thrombus!

Quellen: S3 - Leitlinie „Periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK), Diagnostik, Therapie und Nachsorge“ der Deutschen Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin e.V. (DGA) - 2015; ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases - 2017; S3-LL Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE) - 2015

SOP B12: Peripherer Gefäßverschluss

Skillsheets beachten!



SOP C1: Schlaganfall

Skillsheets beachten!

Als Schlaganfall wird ein akutes fokales neurologisches Defizit aufgrund einer umschriebenen Durchblutungsstörung des Gehirns bezeichnet. Mögliche Ursachen sind der Hirninfarkt oder die Hirnblutung. Synonym wird der Begriff „Hirnsult“ (engl. stroke) verwendet, die Bezeichnungen „Apoplex“ oder „Hirnschlag“ sind veraltet. Dem ischämischen Schlaganfall liegt ein Sistieren der Blut- und damit Sauerstoffversorgung im Gehirngewebe zugrunde. Dies führt zu einem Funktionsverlust und schließlich zum Absterben von Hirngewebe. Bei Hämorrhagien führt insbesondere der Druck des ausgetretenen Blutes zur Schädigung der Nervenzellen.

„Time is brain“ (engl., „Zeit ist Gehirn“)

Ursachen:

- thromboembolische Mechanismen
 - mikroangiopathische Mechanismen
 - hämodynamische Mechanismen
 - intracerebrale Blutungen (Hämorrhagie)
- ca. 80% der Fälle
- ca. 20% der Fälle

Zeitlicher Verlauf/Formen:

- Symptome über Minuten bis Stunden (< 24 h) = **TIA** (transitorisch ischämische Attacke)
- Symptome > 24 h aber reversibel in < 72 h = **PRIND** (prolongiertes reversibles ischämisches neurologisches Defizit)
- dauerhaft anhaltende Symptome = **vollendeter Schlaganfall**
- im Verlauf zunehmende Symptome = **progressive stroke (engl., fortschreitender Schlaganfall)**

Therapiegrundlagen:

- neurologischen Status und Vitalfunktionen überwachen (Zeitpunkt der Symptomatik dokumentieren)
- bei Patienten mit schweren Anfällen sind die Atemwege freizuhalten
- Oberkörperhochlagerung um 30° (falls keine Seitenlage)
- falls keine ausreichende Oxygenierung (Pulsoxymetrie) und Ventilation zu erreichen ist: Intubation und Beatmung einleiten
- hypertensive Blutdruckwerte bei Patienten mit Schlaganfällen in der Akutphase nicht behandeln, solange keine kritischen Blutdruckgrenzen überschritten werden
- zu vermeiden ist der Einsatz von Nifedipin, Nimodipin und aller Maßnahmen, die zu einem drastischen Blutdruckabfall führen
- arterielle Hypotonie sollte vermieden und durch Gabe geeigneter Flüssigkeiten und/oder von Katecholaminen (außer Dopamin) behandelt werden (Infusion von 500-1000 ml isotonischer Lösung)
- Blutzuckerkontrollen sind zu empfehlen, Serumglukosespiegel von > 200 mg/dl (11,1 mmol/l) mit Insulingabe behandeln
- Körpertemperatur regelmäßig kontrollieren und Erhöhungen über 37,5 °C behandeln
- Traumatisierung der vorrangigen (paretischen-) Seite (z. B. durch i. v.-Zugang, RR-Manschette, Lagerung) vermeiden
- Gabe von Heparin, ASS, Steroiden sowie i. m.-Injektionen unterlassen

Differentialdiagnosen:

- Hypoglykämie, Hyperglykämie
- Hypotonie, hypertensive Krise
- Fieber (insbesondere mit Dehydratation)
- Epilepsie (z. B. Todd'sche Parese nach fokalem Anfall)
- Subarachnoidalblutung (plötzliche heftige Kopfschmerzen und Nackensteife)
- entzündliche Hirnerkrankungen (z. B. Enzephalitis und Meningitis)
- Sinus- oder Hirnvenenthrombosen
- Migräne (halbseitiges Defizit vor Auftritt der Kopfschmerzen)
- spinale Erkrankung oder Läsion peripherer Nerven
- Commotio/Contusio cerebri nach Trauma
- Intoxikationen
- Elektrolytentgleisungen (z. B. hypokaliämische Lähmung)
- psychogene Lähmung

Präklinischer Skala am bsp. des Cincinnati Prehospital Stroke Scale (andere Scores haben ggf. eine höhere Sensivität & Spezifität):

	Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS)
Kann der Patient lächeln?	physiologisch: beide Seiten des Gesichts bewegen sich äquivalent pathophysiologisch.: eine Seite des Gesichts bewegt sich nicht so gut wie die andere (Faszialisparese)
Kann der Patient gleichzeitig beide Arme heben und 10 s halten? (dabei Augen schließen lassen)	physiologisch: beide Arme bewegen sich normal pathophysiologisch.: ein Arm bewegt sich nicht, oder senkt sich ab im Vergleich zur anderen Seite (Hemiparese/-plegie)
Kann der Patient einen einfachen Satz nachsprechen?	physiologisch: Patient wiederholt ohne verwaschene Sprache pathophysiologisch: verwaschene oder inadäquate Sprache (Aphasie)

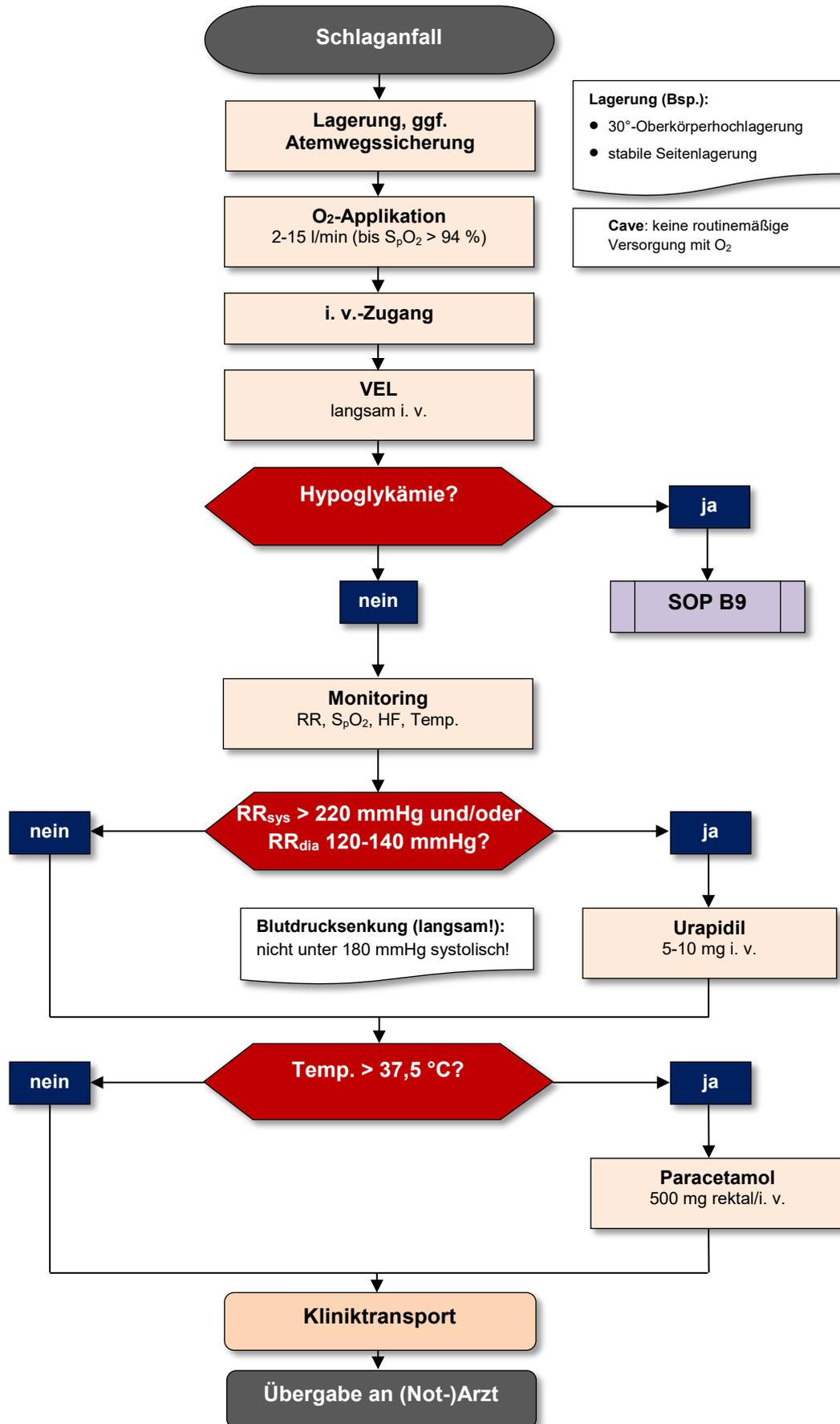
Patienten mit einem von drei zutreffenden Symptomen, haben zu 72%iger Wahrscheinlichkeit einen ischämischen Schlaganfall. Wenn alle drei Symptome zutreffen, liegt die Wahrscheinlichkeit bei 85 %.

Klinisch stehen Scoresysteme wie NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) zur Verfügung, welche eine Beurteilung und Verlaufskontrolle ermöglichen (bewertet werden hier u. a.: Vigilanz, Orientierung, Okulomotorik, Gesichtsfeld, Faszialisparasen, Motorik von Armen und Beinen, Ataxie, Sprache, Dysathrie, usw.)

Quellen: Schlaganfall DEGAM-Leitlinie Nr.8 (Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin) - 2020; Deutsche Gesellschaft für klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung – DGKN)

SOP C1: Schlaganfall

Skillsheets beachten!



SOP C2: Krampfanfall



Skillsheets beachten!

Epileptische Anfälle sind in der Regel vorübergehende, plötzliche Dysfunktionen des zentralen Nervensystems, deren Phänomenologie auf abnormen neuronalen Entladungen der Hirnrinde basiert. Es kommt zu hochsynchronen und hochfrequenten pathologischen, zeitlich begrenzten Entladungsfolgen topologisch variabler und unterschiedlich großer Gruppen von Nervenzellen. Die Phänomenologie variiert je nach Ursprungsort erheblich. Sie reicht von nur wenige Sekunden dauernden Aussetzern (Absencen) über Abläufe mit Zuckungen einer Extremität bis hin zu komplexeren Bewegungs- und Bewusstseinsphänomenen und zu klassischen tonisch-klonischen Anfällen.

Klassifikation:

- generalisierte Anfälle (tonisch-/klonisch; Absencen; myoklonisch; atonisch)
- fokale Anfälle (mit oder ohne Bewusstseinsbeschränkung)
- unbekannt (epileptische Spasmen)

Phasen:

- ggf. **Auren**: sind bereits Teil des Anfalls und bestehen aus subjektiven Phänomenen
- Anfall (**iktal**): i. d. R. nicht länger als 2 min
- Nachphase (**postiktal**): im höheren Lebensalter bis 24 h
- Phase bis zum nächsten Anfall (**interiktal**): häufig Komorbidität und Depressionen

Differentialdiagnosen bei anfallsartigen Störungen:

- **epileptischer Anfall**: Augen offen, leer oder verdreht; Dauer < 2 min; Reorientierung postiktal variabel, oft verlangsamt
- **psychogener, nicht epileptischer Anfall**: Augen oft geschlossen; Dauer oft > 2 min; variable Anfallsphänomene von Anfall zu Anfall; häufig atonisch; verzögerte Reorientierung
- **(konvulsive) Synkope**: Augen offen oder nach oben verdreht; asynchrone Myoklonien und variable Abläufe; oft Armbeugung, Beinstreckung; rasche Reorientierung < 1 min
- **REM-Schlaf-Verhaltensstörung**: Augen geschlossen; in der zweiten Nachthälfte; oft jede Nacht; Unruhe, mit komplexen Handlungen und Bewegungen, oft wiederholt

Konvulsiver Status (Grand-Mal-Status):

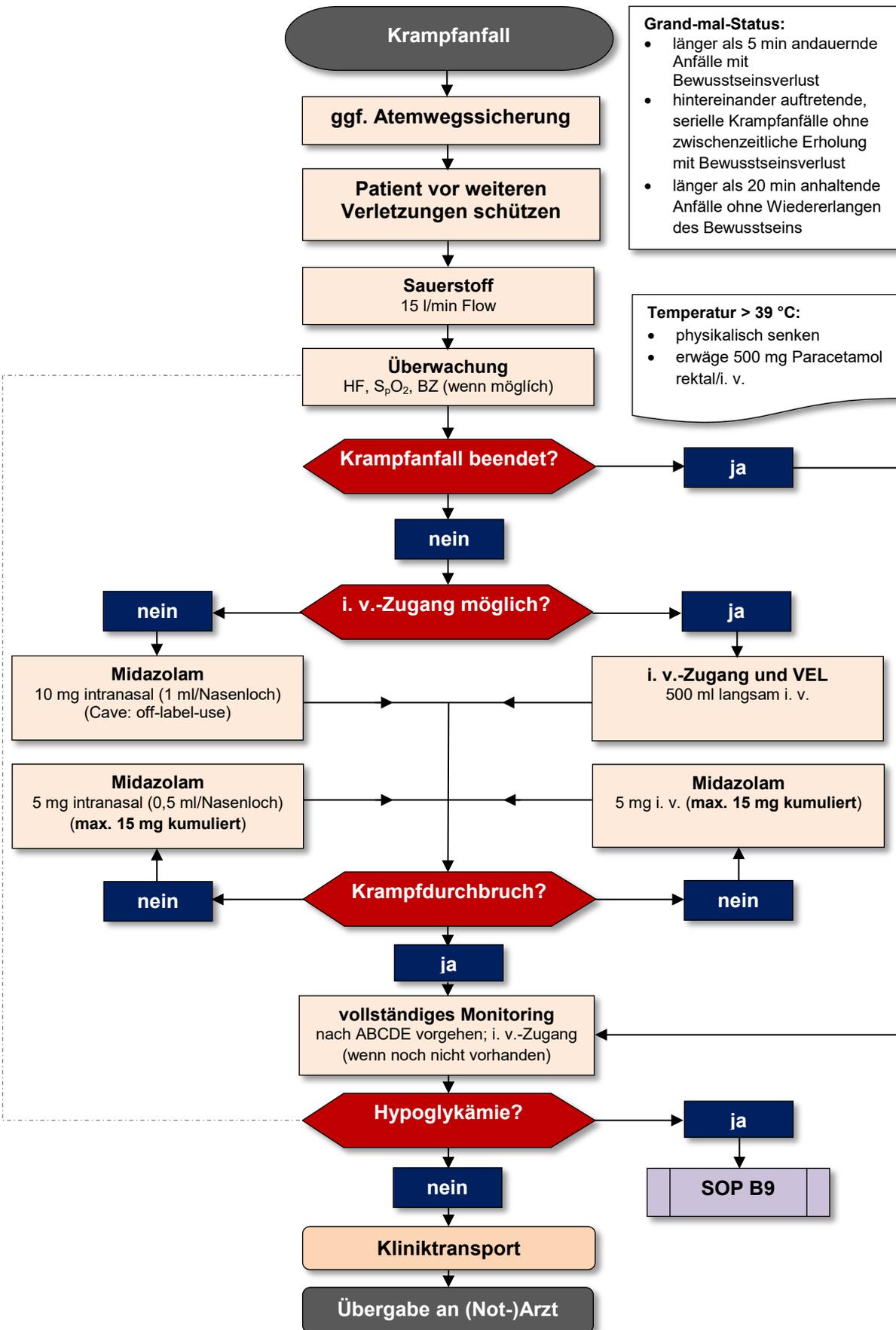
Grand-Mal-Status sind durch anhaltenden (> 5 min) tonisch-klonische Krämpfe und Bewusstlosigkeit charakterisiert. Eine potentielle Ausbreitung der neuronalen Erregungsbildung auf die vitalen Regelzentren des Stammhirns (Atemzentrum, Kreislaufzentrum), die Sturzsymptomatik und der lateralen Zungenbiss gelten als komplikationsreich und akut lebensbedrohlich.

Cave: Blutzuckermessung (Differentialdiagnose: Hypoglykämie)

Quellen: S1 Leitlinie „Erster epileptischer Anfall und Epilepsien im Erwachsenenalter“ – Deutsche Gesellschaft für Neurologie - 2017

SOP C2: Krampfanfall

Skillsheets beachten!



SOP D1: Isoliertes Extremitätentrauma



Skillsheets beachten!

Verletzungen der Extremitäten stellen, obwohl sie bei Traumapatienten häufig vorkommen, selten eine sofortige Lebensgefahr dar. Sie können jedoch bedrohlich werden, wenn sie einen schweren Blutverlust nach außen oder innen zur Folge haben. Weiterhin können Frakturen oder Luxationen zu Instabilitäten führen.

Generelles Management (PHTLS):

- Primary Survey durchführen und lebensbedrohliche Probleme managen (SOP D2)
- Blutungen stoppen, Schock bekämpfen
- Neurologie und Durchblutung distal der Extremitätenverletzungen prüfen [pDMS (periphere Durchblutung, Motorik und Sensibilität)]
- verletzten Bereich manuell stabilisieren
- Verletzung unter Einbeziehung der beiden benachbarten Gelenke immobilisieren
- Neurologie und Durchblutung distal der Extremitätenverletzung erneut prüfen (pDMS)
- ggf. adäquate Analgesie durchführen

Extremitätenversorgung (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- stark blutende Verletzungen der Extremitäten, welche die Vitalfunktionen beeinträchtigen können, sollen mit Priorität versorgt werden (GoR A)
- weitere Schäden sollen vermieden werden, um die Gesamtrettungszeit beim Vorliegen weiterer bedrohlicher Verletzungen nicht zu verzögern (GoR A)
- alle Extremitäten eines Verunfallten präklinisch orientierend untersuchen (GoR B)
- eine auch nur vermutlich verletzte Extremität sollte vor grober Bewegung und dem Transport ruhiggestellt werden (GoR B)
- grob dislozierte Frakturen und Luxationen sollten, wenn möglich, und insbesondere bei begleitender Ischämie der betroffenen Extremität und langer Rettungszeit annähernd präklinisch reponiert werden (GoR B)
- jede offene Fraktur ist von groben Verschmutzungen zu befreien und steril zu verbinden (GoR B)

Analosedierung (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- Transport hat möglichst schonend und unter Schmerzfreiheit zu erfolgen (GoR B)
- geeignete Analgetika sind: Morphin, Fentanyl, Piritramid, Tramadol, Ketamin und nichtsteroidale Antiphlogistika; bei Anwendung von Opiaten muss Naloxon zur sofortigen Antagonisierung zur Verfügung stehen (Atemdepression/-stillstand ist die gefährlichste Komplikation); ein weiterer Nachteil ist die Vasodilatation, welche besonders bei Patienten im kompensierten Schockstadium zu schweren Komplikationen führen kann

Blutungskontrolle (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- aktive Blutungen sollten gemäß eines Stufenschemas behandelt werden: manuelle Kompression/Druckverband; Hochlagerung; Tourniquet (GoR B)
- Indikationen für einen sofortigen Gebrauch des Tourniquets können sein: lebensgefährliche Blutung(en), keine Erreichbarkeit der eigentlichen Verletzung, mehrere Verletzte mit Blutungen (GoR 0)
- Amputate sind grob zu reinigen und in sterilen, feuchten Kompressen zu wickeln; es sollte indirekt gekühlt werden (GoR B)

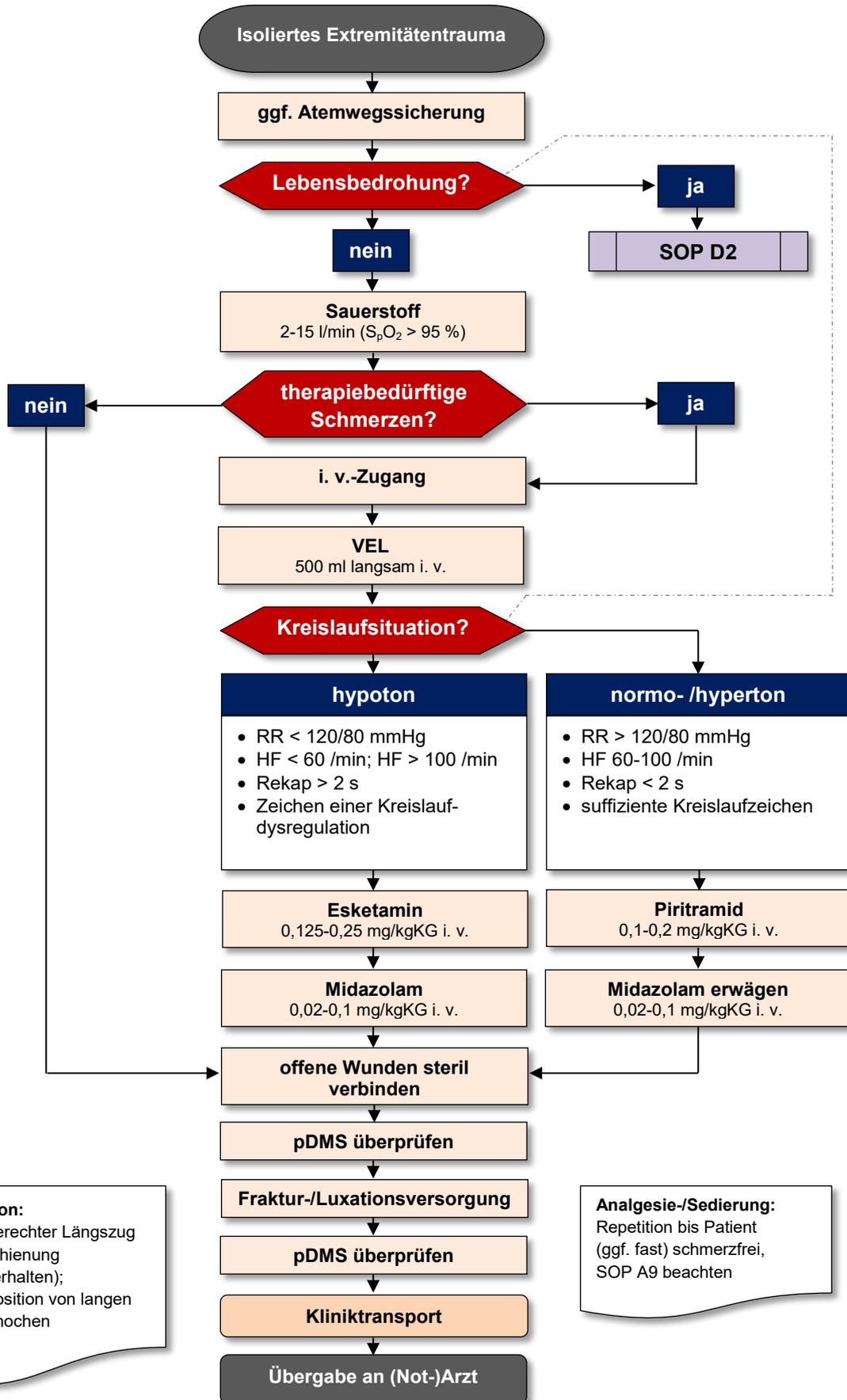
Zielklinik:

Krankenhauslevel der Traumanetzwerke (DGU): überregionales Traumazentrum; regionales Traumazentrum; Einrichtung der Basisversorgung

Quellen: S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung - 2016; Präklinisches Traumamanagement - Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) – NAEMT - 2016

SOP D1: Isoliertes Extremitätentrauma

Skillsheets beachten!



SOP D2: Polytrauma



Skillsheets beachten!

„Der Begriff: ‚Polytrauma‘ steht für eine gleichzeitig entstandene Verletzung mehrerer Körperregionen oder Organsysteme. Dabei ist bereits eine einzelne dieser Verletzungen oder die Kombination mehrerer für den Betroffenen lebensbedrohlich.“ (vgl. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie)

Schlüsselempfehlungen Narkose & Atemweg - Präklinik (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- Patienten mit Apnoe oder Schnappatmung (AF<6) sollen eine Intubationsnarkose erhalten (Grad: **A**)
- Patienten mit: $S_pO_2 < 90\%$ trotz O_2 -Applikation und nach Ausschluss eines Spannungspneumothorax; schweres SHT (GCS < 9); schweres Thoraxtrauma mit respiratorischer Insuffizienz (AF > 29/min) sollen eine Intubationsnarkose erhalten (Grad: **B**)
- polytraumatisierte Patienten sind vor Narkoseeinleitung zu präoxygenieren (grad: **A**)
- die Kapnometrie / -grafie soll bei der ETI zur Lage- und Dislokationskontrolle angewendet werden. (Grad: **A**)
- Fentanyl, Ketamin und Morphin sind vergleichbar effizient und sollen zur Analgesie (Ziel: NRS ≤ 4) bei spontanatmenden Patienten eingesetzt werden. (Grad: **A**) – Alternativen sind die i.O. und intranasale Applik. (Grad: **0**)
- Notfallmedizinisches Personal soll regelmässig in der RSI und ETI (+alt. Techniken) trainiert werden. (Grad: **A**)

Schlüsselempfehlungen Volumentherapie – Präklinik (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- es sollte eine Volumentherapie eingel. werden, die bei unkontrollierten Blutungen in reduzierter Form durchzuführen ist, um den Kreislauf auf niedrig stabilem Niveau zu halten (MAP 65, RR_{sys} 80mmHg) und Blutungen nicht zu verstärken (Grad **B**)
- bei Patienten mit Hypotension und SHT soll die Volumentherapie mit dem Ziel der Normotension erfolgen (Grad: **B**)
- Bei Traumapatienten soll ein venöser Zugang gelegt werden. (Grad: **A**)
- zur Volumentherapie bei Traumapatienten sollen balancierte, isotone kristalline VEL eingesetzt werden, welche idealerweise vorgewärmt sind. (Grad **A**)
- Bei Traumapatienten, bei denen ein venöser Zugang nicht gelingt, soll ein i.O. Zugang genutzt werden. (Grad: **A**)

Schlüsselempfehlungen Thorax (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- Verdachtsdiagnose Pneumo- und/oder Hämatothorax soll bei einseitig abgeschwächtem oder fehlendem Atemgeräusch (nach Kontrolle der korrekten Tubuslage) oder sonografischen Zeichen gestellt werden. (Grad: **A**)
- Verdachtsdiagnose Spannungspneumothorax ist bei einseitig fehlendem Atemgeräusch bei der Auskultation der Lunge (nach Kontrolle der korrekten Tubuslage) und dem zusätzlichen Vorliegen von typischen Symptomen, insbesondere einer schweren respiratorischen- oder zirkulatorischen Störung zu stellen. (Grad: **B**)
- ein klinisch vermuteter Spannungspneumothorax soll umgehend dekomprimiert werden (Grad **A**)
- ein durch Auskultationsbefund diagnostizierter Pneumothorax sollte bei Patienten, die mit Überdruck beatmet werden, dekomprimiert, bei nicht beatmeten Patienten beobachtet werden (Grad **B**)
- Entlastung eines Spannungspneumothoraxes sollte durch Nadeldekompression o. Minithorakotomie, gefolgt von einer chirurgischen Eröffnung des Pleuraspaltes mit oder ohne Thoraxdrainage, erfolgen (Grad **B**)

Schlüsselempfehlungen Extremitäten (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- stark blutende Verletzungen der Extremitäten, welche die Vitalfunktionen beeinträchtigen, haben Priorität bei der Versorgung; weitere Schäden sind zu vermeiden, die Gesamtrettungszeit bei weiteren bedrohlichen Verletzungen nicht verzögern (Grad **A**)
- alle Extremitäten eines Verunfallten sollten prähospital orientierend untersuchen werden; eine auch nur vermutlich verletzte Extremität ist vor grober Bewegung und dem Transport ruhigzustellen (Grad: **B**)
- grob dislozierte Frakturen und Luxationen sind, wenn möglich und insb. bei Ischämie, präklinisch zu reponieren (Grad: **B**)
- jede offene Fraktur sollte von groben Verschmutzungen gereinigt und steril verbunden werden. (Grad: **B**)

Schlüsselempfehlungen Blutungskontrolle (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- aktive Blutungen sollten gemäß einem Stufenschema behandelt werden: manuelle Kompression; Kompressionsverband; wenn möglich in Kombination mit Hämostyptikum (Chitosan); Tourniquet (Empfehlungsgrad: **A**)
- Ein Tourniquet soll angewendet werden, wenn lebensgefährliche Blutungen mit anderen Maßnahmen nicht zeitgerecht gestoppt werden können. (Empfehlungsgrad: **A**)
- Amputate sind grob zu reinigen und in sterilen, feuchten Kompressen zu wickeln (+ indirekt gekühlt) werden (Grad: **B**)
- Bei lebensbedrohlichen Blutungen und/oder Schock (nachgewiesener Hyperfibrinolyse Grad: **A**) soll frühzeitig 1g Tranexamsäure (TxA) über 10 Minuten, gefolgt von einer Infusion von 1g über 8h erfolgen. (Grad: **B**)
- Das Becken soll klinisch untersucht werden und bei Anhaltspunkten auf Beckenringverletzungen mit einem Beckengurt versorgt werden. (Empfehlungsgrad: GPP)

Schlüsselempfehlungen Zielklinik (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- schwer verletzte Patienten sollten primär in ein geeignetes Traumazentrum eingeliefert werden (Grad **B**)
- Krankenhauslevel der Traumanetzwerke (DGU): überregionales Traumazentrum; regionales Traumazentrum; Einrichtung der Basisversorgung
- Schockraumindikationen: instab.Thorax; instab. Becken; pentr. Trauma (Rumpf, Hals); Amputationsverletzungen; Sensomotorisches Defizit nach WS-Verletzung; bestimmte prähospital maßnahmen (Thoraxentlastung, Atemwegsmangement, Katecholamingabe, Tourniquet, etc.); sowie ABCDE-Probleme (Grad **A**)

Quellen: S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung - 2022; Präklinisches Traumamanagement - Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) – NAEMT - 2016

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern,
Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

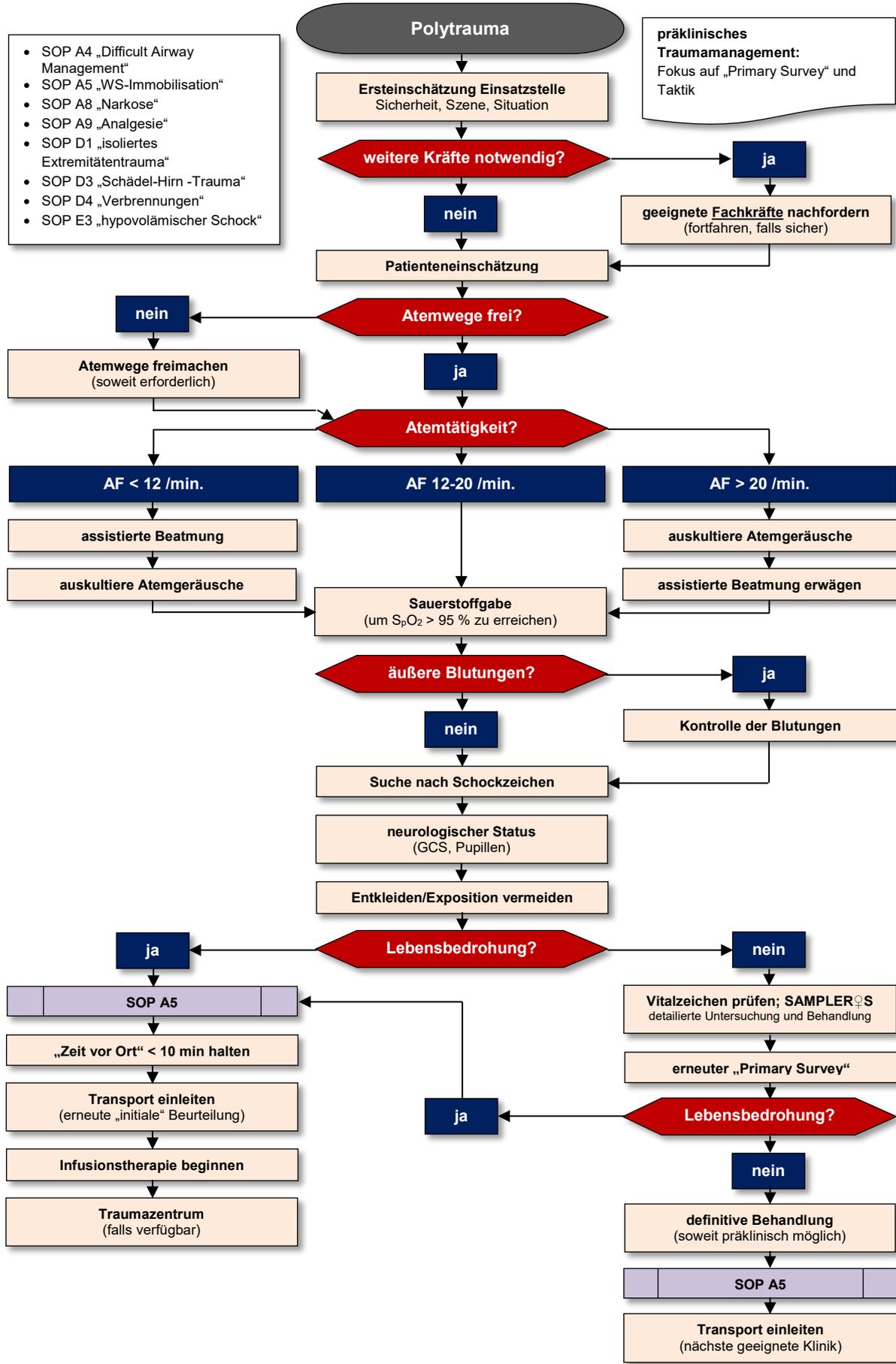
© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP D2: Polytrauma

Skillsheets beachten!

- SOP A4 „Difficult Airway Management“
- SOP A5 „WS-Immobilisation“
- SOP A8 „Narkose“
- SOP A9 „Analgesie“
- SOP D1 „isoliertes Extremitätentrauma“
- SOP D3 „Schädel-Hirn -Trauma“
- SOP D4 „Verbrennungen“
- SOP E3 „hypovolämischer Schock“

präklinisches Traumamanagement:
Fokus auf „Primary Survey“ und Taktik



Polytrauma

Seite 73

SOP D3: Schädel-Hirn-Trauma



Skillsheets beachten!

Ein Schädel-Hirn-Trauma (SHT) bezeichnet jegliche Verletzung des Schädels (mit oder ohne Frakturen), die mit einer Schädigung des Gehirns einhergehen. Meist entsteht ein SHT im Zusammenhang mit einem Polytrauma. Schon geringe Verletzungen können eine Schwellung oder Blutung auslösen.

Das SHT wird in zwei Kategorien eingeteilt: primäre und sekundäre Gehirnverletzung. Primäre Verletzungen sind zum Zeitpunkt des Traumas direkt eingetreten (z. B. Risswunden, Kontusionen, Blutungen), sekundäre Schädigungen entstehen durch den fortlaufenden Prozess, welcher durch das primäre Trauma ausgelöst wurde.

Ziele, der schon am Unfallort zu ergreifenden Maßnahmen, sind, nach dem gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse, das Erreichen einer Homöostase (Normoxie, Normotonie, Vermeiden einer Hyperthermie) und die Abwehr drohender Komplikationen. Damit soll das Ausmaß der sekundären Hirnschädigung(en) begrenzt und den funktionsgeschädigten, aber nicht zerstörten Zellen des Gehirns optimale Bedingungen für die funktionelle Regeneration gegeben werden. Dies gilt in gleicher Weise auch beim Vorliegen einer Mehrfachverletzung.

SHT - wichtige Statistiken:

- in der Gruppe der > 5- und < 65-jährigen, bilden Auto-/Verkehrsunfälle die häufigste Ursache eines SHT
- in der Gruppe der < 5- und > 65-jährigen, bilden Stürze die häufigsten Ursachen eines SHT
- Mortalitäten des mäßigen und schweren SHT liegen bei 10 % bzw. 30 %, bleibenden neurologischen Behinderung resultieren bei 50 % bzw. 99 % der Betroffenen

Pathophysiologie:

zerebraler Perfusionsdruck (**CPP**) = mittlerer arterieller Druck (**MAP**) – intrakraniellen Druck (**ICP**)

CPP (normal ca. 70-80 mmHg) = MAP (normal ca. 85-95 mmHg) – ICP (normal ca. 5-15 mmHg)

MAP = diastolischer Blutdruck + 1/3 Pulsdruck [Pulsdruck = systolischer Druck – diastolischer Druck]

$$= (RR_{\text{sys}} + RR_{\text{dia}} + RR_{\text{dia}}) / 3$$

zerebraler Blutfluss (**CBF**) = zerebraler Perfusionsdruck (**CPP**) / zerebraler Gefäßwiderstand (**CVR**)

Die Autoregulation der zerebralen Perfusion wird aus der Gefäßweitenveränderung gewährleistet. Ein **CPP** von < 50 mmHg kann dabei durch den **CVR** nicht mehr ausgeglichen werden (max. Dilatation erreicht). Hierdurch fällt der **CBF** und es findet eine Gehirnschädigung durch die Ischämie statt. Der geschätzte Wert für einen (noch) adäquaten **CPP** liegt dabei bei 60-70 mmHg.

Einteilung:

- leichtes SHT: GCS 15-13
- mittelschweres SHT: GCS 12-9
- schweres SHT: GCS 8-3
- gedecktes SHT
- offenes SHT (Perforation von Kopfhaut, Schädelknochen und Zerreißen der Dura mater)

Hirndrucksymptomatik:

Bei Verdacht auf stark erhöhten intrakraniellen Druck, insbesondere bei Zeichen der transtentoriellen Herniation (Pupillenerweiterung, Strecksynergismen, Streckreaktion auf Schmerzreiz, progrediente Bewusstseinsstrübung) oder Cushing-Triade (Cushing-Reflex; Symptomtrias aus Hypertonie, Bradykardie und Dyspnoe), können die folgenden Maßnahmen angewandt werden:

- Hyperventilation (AF ca 20 /min.)
- Mannitol

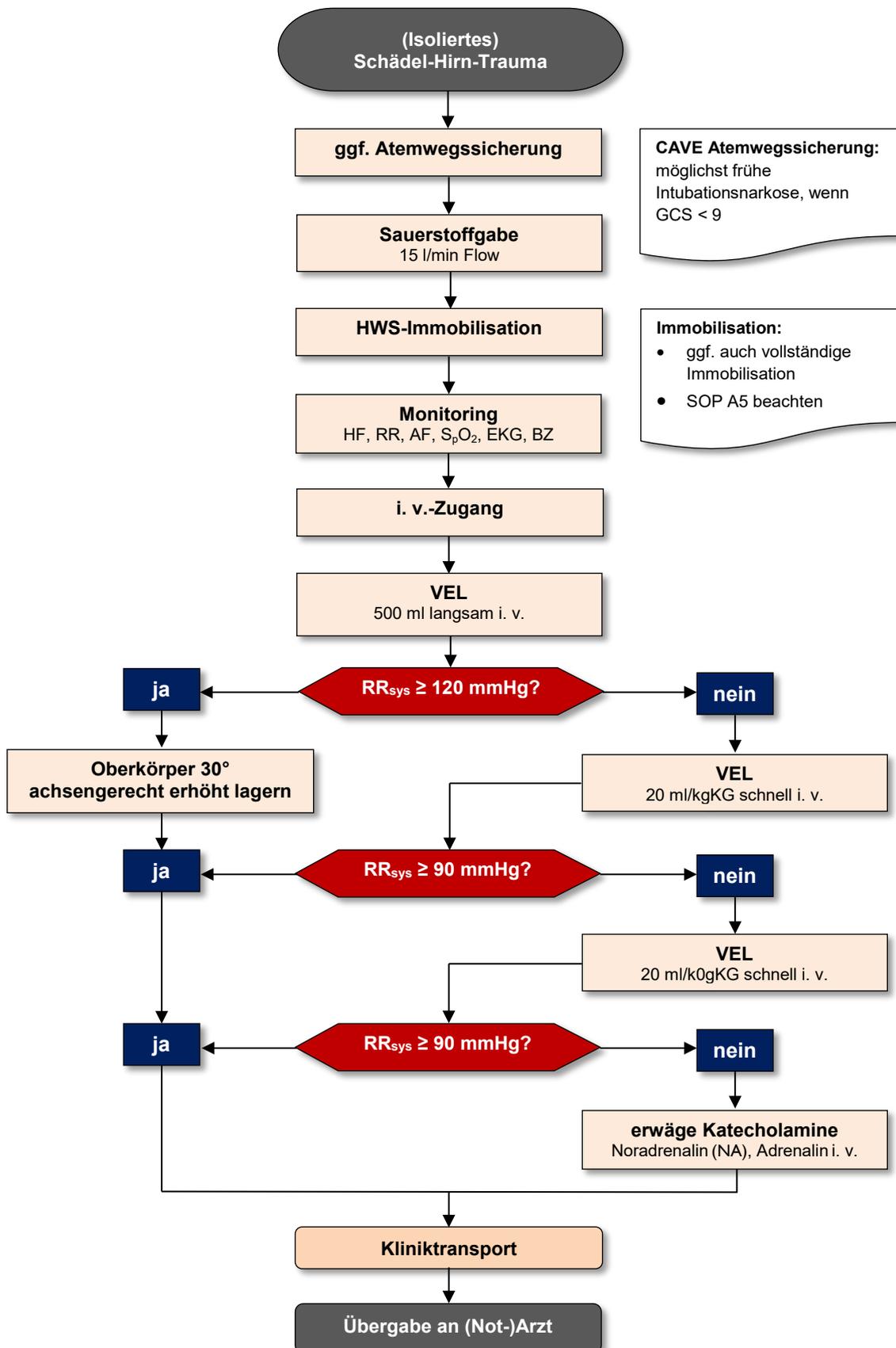
Schlüsselempfehlungen (S3–Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung):

- bei Erwachsenen sollte eine arterielle Normotension mit einem systolischen Blutdruck nicht unter 90 mmHg angestrebt werden (GoR B)
- ein Absinken der arteriellen Sauerstoffsättigung unter 90 % ist zu vermeiden (GoR B)
- wiederholte Erfassung und Dokumentation von Bewusstseinsklarheit, Bewusstseinsstrübung oder Bewusstlosigkeit mit Pupillenfunktion und Glasgow Coma Scale (GCS) soll erfolgen (GoR A)
- auf Gabe von Glukokortikoiden soll verzichtet werden (GoR A)
- bei bewusstlosen Patienten (GCS < 9) besteht die Indikation zur Intubation (SHT-Leitlinie, DGNC)

Quellen: S2e-Leitlinie Schädel-Hirn-Trauma im Erwachsenenalter [DGNC (Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie)] - 2015, S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung - 2016; Präklinisches Traumamanagement - Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) – NAEMT - 2016

SOP D3: Schädel-Hirn-Trauma

Skillsheets beachten!



SOP D4: Verbrennungen

Skillsheets beachten!

Unter einer Verbrennung versteht man eine Verletzung durch übermäßige Hitzeeinwirkung.

Verbrennungen sind keine isolierten Verletzungen der Haut. Sie sind grundsätzlich systemisch wirksam und führen zu Störungen des Herz-Kreislauf-Systems, des Magen-Darm-Trakts, der Nieren und des Immunsystems.

Ursachen:

- Verbrennungen / Verbrühungen (thermische)
- Elektrischer Strom
- Verätzungen

Volumentherapie:

Bestimmung der verbrannten Körperoberfläche nach Wallace („9er-Regel“) Erwachsene:
jeder Arm 9 %, jedes Bein 18 %, Rumpf vorne 18 %, Rumpf hinten 18 %, Kopf 9 %, Genital/Handfläche 1 %



Zur Bestimmung des Volumenbedarfs, gibt es verschiedenen Formeln. Die gebräuchlichste ist die „Parkland-Formel“, mit der der Volumenbedarf für die ersten 24 Stunden nach Verbrennung errechnet wird (es werden dabei nur Verbrennungen II.° und III.° gezählt):

Volumenbedarf für erste 24 Stunden = $4 \text{ ml} \times \text{kg} \times \% \text{KOF}$ %KOF - Prozent der verbrannten Körperoberfläche

Nach der Baxter-Regel wird das Volumen wie folgt verteilt:

→ Ergebnis/2 = Bedarf für die ersten 8h

→ Ergebnis/4 = Bedarf für die zweiten und dritten 8h

(→ Ergebnis/16 = Bedarf für erste Stunde)

Beispiel: 80 kg Patient mit 30 % verbrannter KOF = $4 \times 80 \times 30 = 9600 \text{ ml}$

→ die Hälfte hiervon in den ersten 8 Stunden ($9600 \text{ ml} / 2 = 4800 \text{ ml}$); in der ersten Stunde (Rettungsdienstphase) 600 ml ($9600 \text{ ml} / 16 = 600 \text{ ml}$ oder $4800 \text{ ml} / 8 = 600 \text{ ml}$)

CAVE: Für die präklinische Anwendung sollen die bekannten Formeln (Parkland/ Baxter) nicht Anwendung finden, da sie Fehlerquellen bergen

In der präklinischen Phase sollte zur Vereinfachung und Vermeidung einer Überinfusion eine orientierende Volumenmenge bei Schwerbrandverletzten gegeben werden. Diese entspricht für Erwachsene 1000 ml (Allison and Porter 2004) und sollte angepasst für das deutsche Versorgungssystem für die ersten 2 Stunden nach Trauma gelten.

Pathophysiologie:

- durch hypovolämischen Schock stellen die meisten Organsysteme ihre Funktion ein
- durch ein capillary leak (engl., kapilläres Leck) verliert der Patient permanent Flüssigkeit (Cave: Homöostase)
- Degeneration zellulärer Eiweiße bis hin zur Denaturierung (toxische, antigene und immunmodulatorische Wirkung)

Verbrennung I.°: Rötung, warm, schmerzhaft

Verbrennung II.°: Blasenbildung, schmerzhaft, glänzend, feuchtes Wundbett

Verbrennung III.°: ledrige, weiße bis verkohlte Haut, totes Gewebe, Schmerzen (an den Rändern)

Therapie:

- initiale Volumentherapie entscheidend für das Patientenoutcome (vgl. Multiorganversagen)
- häufig bestehendes hohes Eigengefährdungspotential (Strom, ätzende Substanzen, ...)
- häufigste Todesursachen sind: Komplikationen eines Inhalationstraumas, Rauchgasintoxikation, thermische Schädigung der Atemwege und toxisches Lungenödem (zeitlich verzögert)

Hypothermieprophylaxe:

- Im Rahmen der präklinischen Erstversorgung sollen Maßnahmen zur Hypothermieprophylaxe erfolgen. Die Hypothermie von Schwerbrandverletzten stellt einen wichtigen, prognostisch negativen Faktor für den Behandlungsverlauf dar. Bis zu 80 % aller Patienten ab 15 % VKOF sind bei initialer Messung im Krankenhaus hypotherm!

Verbrennungs-Spezial-Klinik-Indikation (Leitlinie DGV):

- Verbrennungen 2.° von 15 % oder mehr der Körperoberfläche
- Verbrennungen 3.° von 10 % oder mehr der Körperoberfläche
- alle Patienten mit Verbrennungen von Gesicht/Hals, Füßen, Ano-Genital-Region, Achselhöhlen, Bereiche über großen Gelenken oder sonstige komplizierte Lokalisation
- Inhalationstrauma
- mechanische Begleitverletzungen
- Vorerkrankungen
- Lebensalter < 8 oder > 60 Jahre
- Verletzungen durch elektrischen Strom

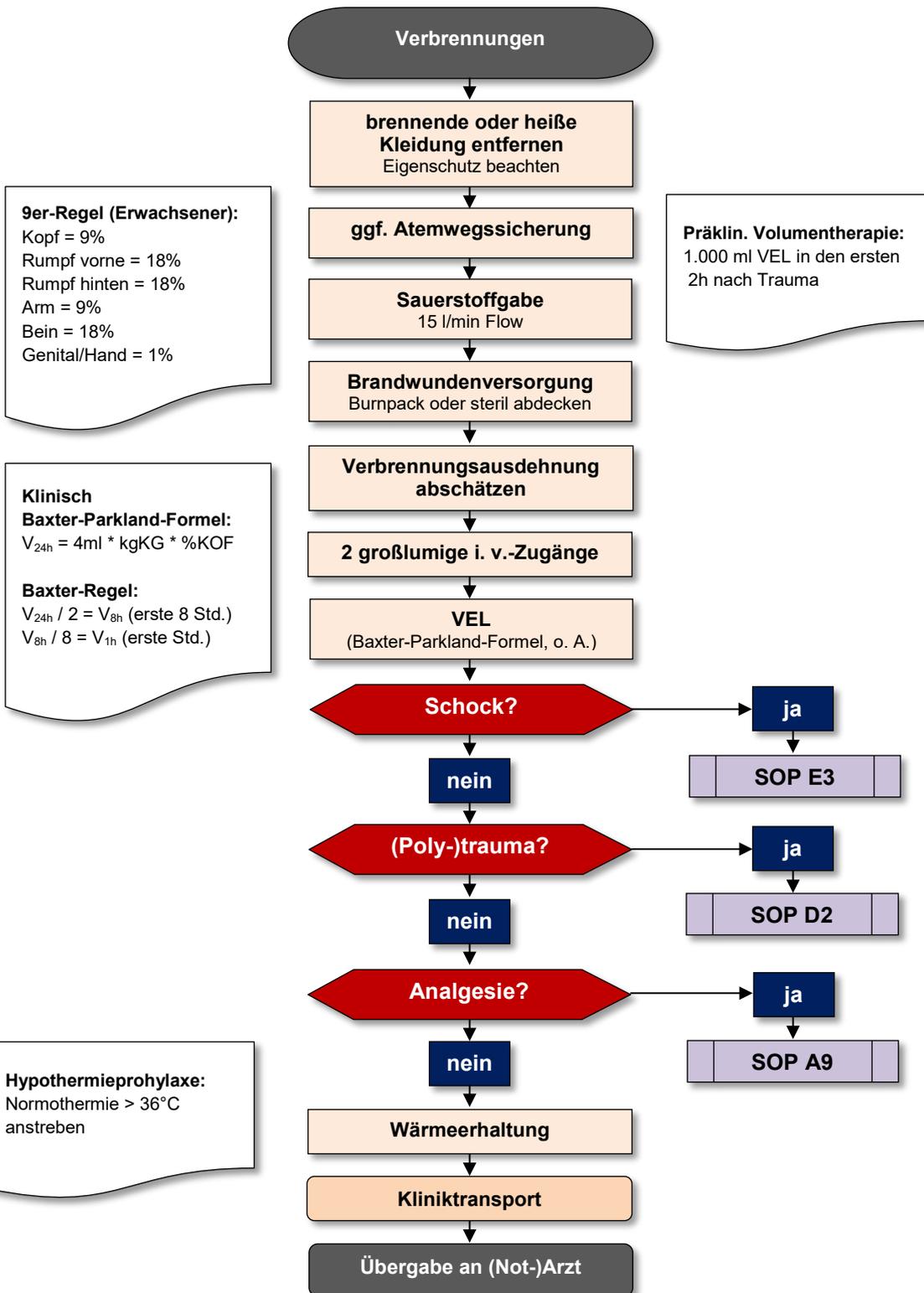
Quellen: S2K Leitlinie - Behandlung thermischer Verletzungen des Erwachsenen - Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (DGV) - 2021; Präklinisches Traumamanagement - Prehospital Trauma Life Support (PHTLS) - NAEMT - 2016

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern,
Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP D4: Verbrennungen

Skillsheets beachten!



9er-Regel (Erwachsener):
 Kopf = 9%
 Rumpf vorne = 18%
 Rumpf hinten = 18%
 Arm = 9%
 Bein = 18%
 Genital/Hand = 1%

Klinisch
Baxter-Parkland-Formel:
 $V_{24h} = 4ml * kgKG * \%KOF$

Baxter-Regel:
 $V_{24h} / 2 = V_{8h}$ (erste 8 Std.)
 $V_{8h} / 8 = V_{1h}$ (erste Std.)

Präklin. Volumentherapie:
 1.000 ml VEL in den ersten 2h nach Trauma

Hypothermieprohylaxe:
 Normothermie > 36°C anstreben

Verbrennungen

SOP D5: Akutes Abdomen



Skillsheets beachten!

Unter einem akuten Abdomen wird ein Symptomkomplex verstanden, welcher sich durch starke abdominelle Schmerzen, peritoneale Symptomatik und möglicher Kreislaufstörung auszeichnet. Es handelt sich hierbei um keine eigene Krankheitsentität, sondern eine durch Zeitnot diktierte „Alarmdiagnose“ die von unterschiedlichen abdominellen Erkrankungen ausgelöst wird.

Mögliche Ursachen nach Schmerzlokalisierung:

- Schmerzen im linken Oberbauch: Pankreatitis, ACS, Milzerkrankungen
- Schmerzen im rechten Oberbauch: Nierenkoliken, Cholezystitis, Ulcus duodeni
- Schmerzen im Epigastrium: akutes Aortensyndrom, Pankreatitis, Ulcus ventriculi, Gastritis
- Schmerzen im Nabelbereich: Nabelhernie, mechanischer Ileus
- Schmerzen im rechten Unterbauch: Divertikulitis, Appendizitis, Zystitis, Extrauterin gravidität
- Schmerzen im linken Unterbauch: Extrauterin gravidität, Divertikulitis, Sigmakarzinom
- diffuse Lokalisation: Ileus, Aortendissektion

Leitsymptome:

- heftige Bauchschmerzen (**viszeraler Schmerz**: dumpf, tiefliegend, diffus; **somatischer Schmerz**: scharf, brennend, meist gut lokalisierbar; **Kolikschmerz**: an- und abschwellender Schmerz)
- peritoneale Symptomatik (Abwehrspannung, „brettharter Bauch“)
- Kreislaufstörung bis hin zum Schock
- Störungen der Darmperistaltik (Meteorismus, Übelkeit, Erbrechen)
- reduzierter Allgemeinzustand

Einteilung:

- perakutes Abdomen (brettharter Bauch, volumen-/katecholaminpflichtiger Schock, starke Schmerzen)
- akutes Abdomen (abdominelle Schmerzen mit peritonealer Symptomatik)
- unklares Abdomen (abdominelle Schmerzen, diskrete peritoneale Mitbeteiligung, kompensierte Kreislaufsituation)

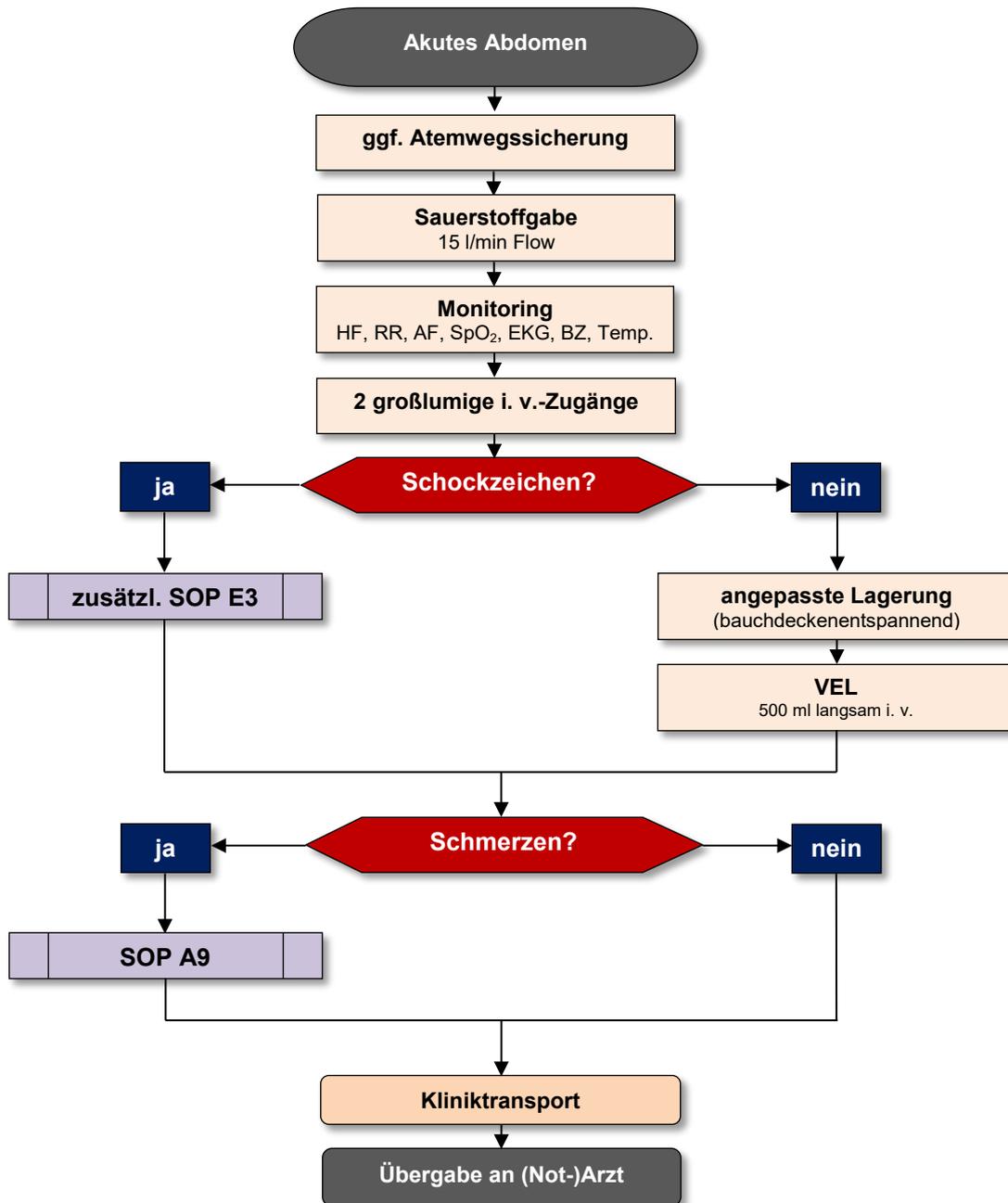
Tangierte medizinische Fachgebiete:

- innere Medizin (Gastroenterologie, Kardiologie)
- Chirurgie (Viszeralchirurgie, Traumatologie)

Quellen: Aktuell keine Leitlinie verfügbar; zertifizierte medizinische Fortbildung zum akuten Abdomen des Deutschen Ärzteblatt; Notfallmedizin (Thieme 2006)

SOP D5: Akutes Abdomen

Skillsheets beachten!



SOP E1: Kardiogener Schock



Skillsheets beachten!

Der kardiogene Schock ist ein Schockzustand, welcher aus einer unmittelbaren Funktionsstörung des Herzens hervorgeht. Diesen Funktionsstörungen können dabei kardiale und extrakardiale Erkrankungen zugrunde liegen.

Pathogenese:

- myogene Ursachen (z. B. Myokardinfarkt, Myokarditis, ventrikuläre Hypertrophie, Trauma, etc.)
- mechanische Ursachen (z. B. Herzklappeninsuffizienz, Ventrikelseptumruptur, Aortendissektion etc.)
- rhythmogene Ursachen (z. B. Tachyarrhythmien, Bradyarrhythmien)

Pathophysiologie:

- systolische Funktionsstörung mit herabgesetzter Auswurfleistung
- diastolische Funktionsstörung mit verminderter ventrikulärer Füllung
- autonome Gegenregulation zur Aufrechterhaltung des HZV (z. B. erhöhter Sympathikotonus → Zentralisation)
- Aktivierung des Renin–Angiotensin–Aldosteron–System (Steigerung der renalen Natrium-Retention und Wasserresorption, damit Erhöhung des Totalblutvolumens)
- kardiale progrediente Abnahme der koronaren Perfusion → Circulus vitiosus! („Schädlicher Kreis“)
- bei langanhaltender Ischämie: Hypoxiefolgen, Myokardnekrosen

Basisdiagnostik im Rettungsdienst:

- Anamnese (insb. kardiovaskuläre Risikofaktoren und aktuelle Symptome)
- Beurteilung klinischer Zeichen (AZ, Vigilanz, Hautkolorit und -perfusion, Puls)
- Beurteilung für Zeichen eines Rückwärtsversagens (z. B. gestaute Halsvenen, Ödeme)
- Auskultation und Perkussion der Lungen (Lungenödem)
- Auskultation des Herzens (zusätzlich Herztöne, abgeschwächte Herztöne, Klappeninsuffizienz etc.)
- Bestimmung von S_pO_2 , 12-Kanal-EKG, Temperatur, BZ
- ein Volumenmangel ist auszuschließen und ggf. umgehend zu behandeln
- ein Spannungspneumothorax ist auszuschließen und sofern vorhanden, unverzüglich zu entlasten

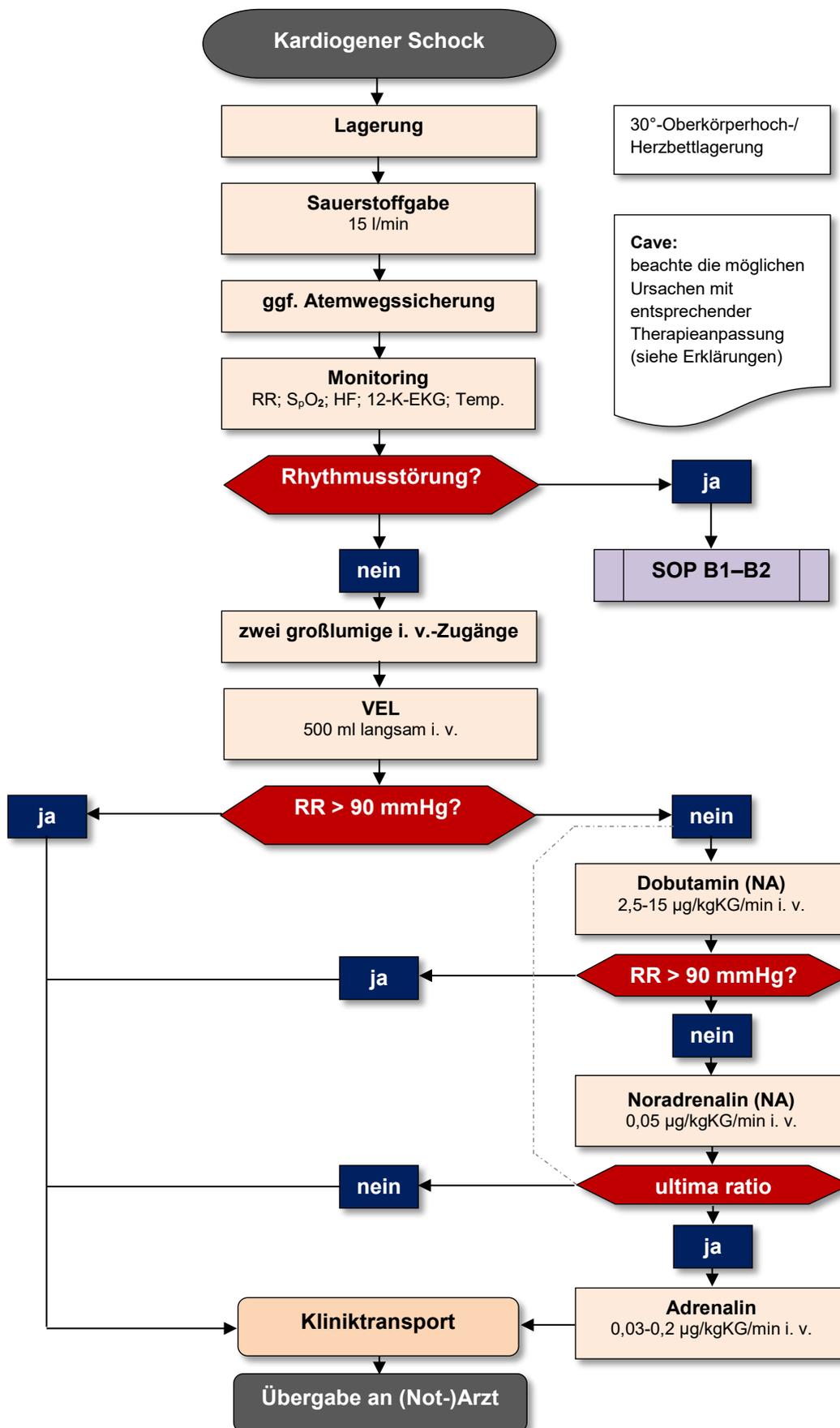
Therapiegrundlagen/-überlegungen:

- erwäge zwei großlumige i. v.-Zugänge (Katecholamine und Infusion getrennt infundieren)
- suffiziente Analgosedierung vermindert eine überschießende Aktivität → Reduktion von Sauerstoffverbrauch, sowie Vor- und Nachlastsenkung (Morphin und/oder Midazolam als primäre Mittel der Wahl, Cave: beachte Kreislaufsituation)
- bei rechtsventrikulären Myokardinfarkten ist eine Volumensubstitution zur Optimierung des Schlagvolumens vorzunehmen und Nitrate/Diuretika abzusetzen

Quellen: S3-Leitlinie Infarkt-bedingter kardiogener Schock, Diagnose, Monitoring und Therapie der Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (2019); Review zur Diagnostik und Therapie der Schockformen, Empfehlung der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Schock der DIVI, Teil III (2005)

SOP E1: Kardiogener Schock

Skillsheets beachten!



SOP E2: Anaphylaktischer Schock



Skillsheets beachten!

Ein anaphylaktischer Schock ist eine akute, pathologische Reaktion des Immunsystems auf verschiedene Triggersubstanzen (Schweregrad 3 der Anaphylaxie **Cave: Grad 1, 2 und 4 in anderen SOPs**).

Schweregrade:

1 leichte Allgemeinreaktion:	Flush, Urtikaria, Schleimhautreaktion, Unruhe, Kofschmerzen
2 ausgeprägte Allgemeinreaktion:	Kreislaufdysregulation, Dyspnoe, Stuhl- und Urindrang
3 bedrohliche Allgemeinreaktion:	Schock, Bronchospasmus, Dyspnoe, Vigilanzminderung
4 vitales Organversagen:	Atem-, Herz- Kreislaufstillstand

Infusionen:

Es soll möglichst frühzeitig ein intravenös- (i.V.) kristalloider- Flüssigkeitsbolus (Adult: 1 - 3 liter; Päd.: 20ml/kgKG -> 20ml/kgKG) appliziert werden und dabei die Reaktion überwacht werden. Möglicherweise wird auch die Infusion größerer Flüssigkeitsmengen erforderlich. Gelatine- und Dextranlösungen sollen – trotz positiver hämodynamischer Eigenschaften – wegen ihrer histaminliberierenden Potenz (eigenes Risiko eine Anaphylaxie auszulösen) nicht gegeben werden. HES ist nach einer neueren Bewertung der europäischen Arzneimittel-Agentur (EMA) bei kritisch kranken kontraindiziert.

Dosierung für die intramuskuläre Gabe von Adrenalin:

Adrenalin stellt das wichtigste Medikament in der Behandlung der Anaphylaxie dar. Als Alpha-Rezeptoren-Agonist führt es zur Vasokonstriktion und zur Reduktion der Ödembildung. Durch die Aktivierung der Beta-Rezeptoren erzeugt es eine bronchiale Dilatation (β_2) sowie eine Steigerung der Herzmuskelkontraktion (β_1). Die Gabe von Adrenalin führt über beta-2-adrenerge Rezeptoren auf Mastzellen zu einer Verminderung der IgE-vermittelten allergischen Reaktion.

Äquivalenzvolumen für 1:1000-Verdünnung von Adrenalin ist in Klammern angegeben:

> 12 Jahre und Erwachsene:	500 μ g i. m. (entspricht 0,5 ml)
> 6-12 Jahre:	300 μ g i. m. (entspricht 0,3 ml)
> 6 Monate-6 Jahre:	150 μ g i. m. (entspricht 0,15 ml)
< 6 Monate:	150 μ g i. m. (entspricht 0,15 ml)

Eine Wiederholung der Adrenalingabe soll bei ausbleibender Zustandsverbesserung nach 5 Minuten durchgeführt werden.

Die i. m.-Applikation hat verschiedene Vorteile gegenüber einer i. v.-Applikation:

- größere therapeutische Sicherheit (maligne HRST)
- Anwendung auch ohne i. v.-Zugang möglich
- einfache Applikationstechnik (anterolaterale Seite des mittleren Drittels des Oberschenkels)

Patienten die auf eine i. m.-Gabe nicht ansprechen, können von einer i. v.-Applikation profitieren.

Adrenalin in 20 - 50 μ g-Boli titriert bis zum Ansprechen der Therapie applizieren. Falls weitere Gaben notwendig sein sollten, empfiehlt sich die kontinuierliche Gabe mittels Perfusor oder auch Nutzung alternativer Vasopressoren. (Vasopressin, Noradrenalin, Metaraminol, Phenylephrin)

Antihistaminika und Cortison:

H1-Rezeptorantagonisten (1. Generation: Dimetinden, Clemastin) sollen bereits im Anfangstadium gegeben werden, hierbei aber die lebensrettenden Interventionen (Adrenalin, Volumen, Sauerstoff) nicht verzögern.

Die kombiniert gabe mit H2-Rezeptorantagonisten (z.B. Ranitidin) kann zur Prävention von Überempfindlichkeitsreaktionen versucht werden. (kein wissenschaftlicher Beleg verfügbar)

Cortison soll nach der Vitalstabilisierung (Adrenalin, Volumen, O₂) gegeben werden. Es hat nach ca. 10-30 Minuten eine Membranstabilisierende Wirkung und wirkt gegen eine Bronchokonstriktion.

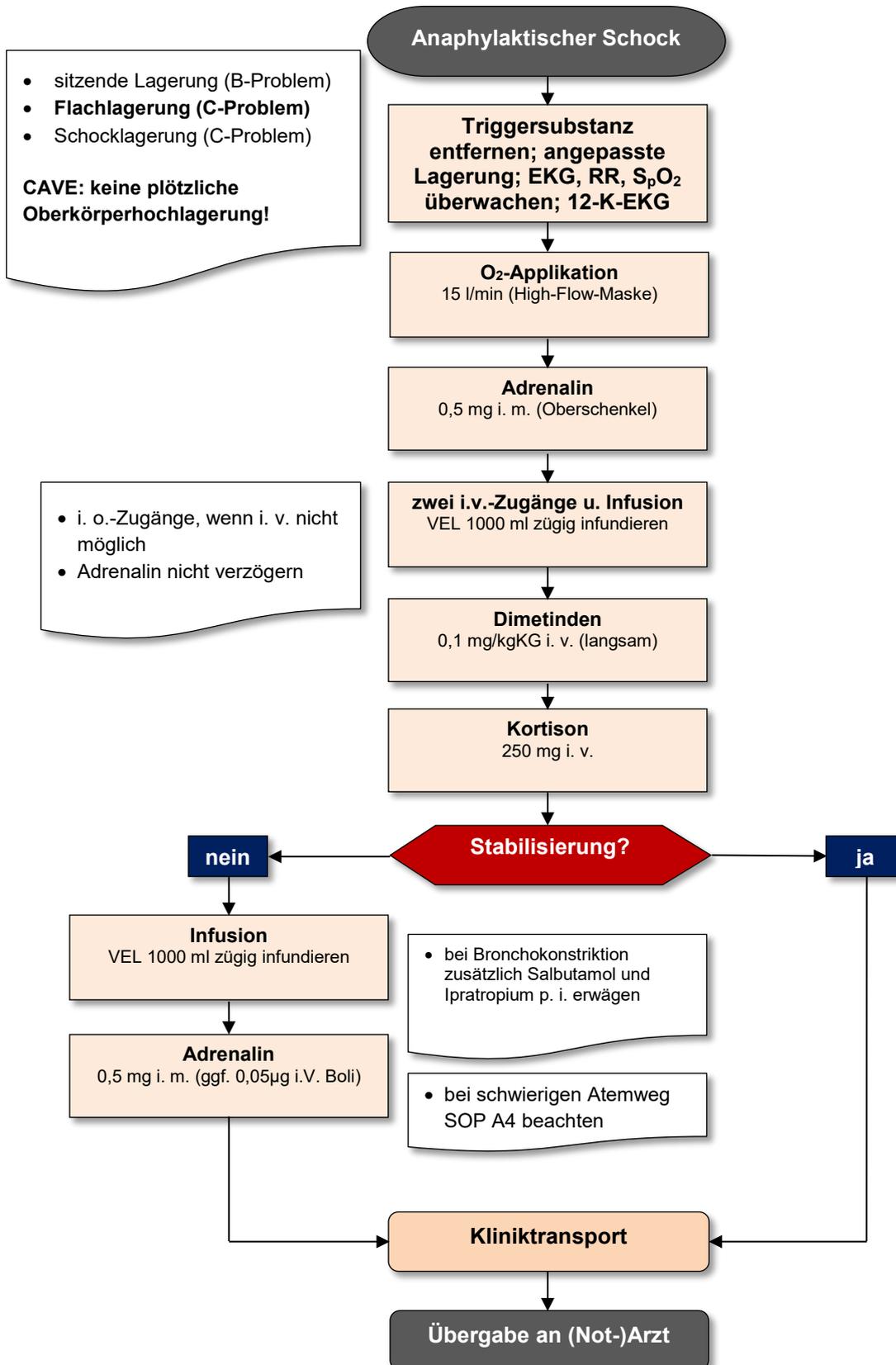
Quellen: S2K-Leitlinie zu Akuttherapie und Management der Anaphylaxie – Update 2021, der DGAKI, AeDA, GPA, DAAU, BVKJ, GNPI, DDG, ÖGAI, SGAI, DGAI, DGP, DAAB und AGATE (2021); S3 Leitlinie zur Reanimation des ERC (2021)

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern, Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP E2: Anaphylaktischer Schock

Skillsheets beachten!



SOP E3: Hypovolämischer Schock



Skillsheets beachten!

Ein hypovolämischer Schock ist ein Missverhältnis von Sauerstoffangebot und Sauerstoffverbrauch bei einer unzureichenden Durchblutung von Organen. Er ist durch einen intravasalen Volumenmangel inklusive kritisch verminderter kardialer Vorlast geprägt.

Formen des hypovolämischen Schocks:

- hämorrhagischer Schock: infolge von akuten Blutungen ohne wesentliche Gewebsschädigung
- hypovolämischer Schock (im engeren Sinne): infolge kritischer Abnahme des zirkulierenden Plasma-volumens
- traumatisch-hämorrhagischer Schock: infolge akuter Blutungen bei gleichzeitiger ausgedehnter Gewebsschädigung
- traumatisch-hypovolämischer Schock: infolge kritischer Abnahme des zirkulierenden Plasmavolumens ohne akute Blutung bei gleichzeitiger ausgedehnter Gewebsschädigung

Symptome:

- Agitiertheit und ggf. Vigilanzminderung infolge zerebraler Hypoxie
- Hautblässe und Kaltschweißigkeit
- Tachypnoe
- Hypotonie und Tachykardie

Pathogenese:

- hämorrhagischer Schock: äußere und innere Blutungen (z. B. GIB, Ulcera, nicht traumatische Gefäßrupturen etc.)
- hypovolämischer Schock: äußere oder innere Flüssigkeitsverluste (z. B. Hyperthermie, Diarrhoe, inadäquate Flüssigkeitszufuhr etc.)
- traumatisch-hämorrhagischer Schock: äußere und innere Blutungen nach Einwirkung von außen wirkenden Kräften (physikalisch und chemisch)
- traumatisch-hypovolämischer Schock: äußere oder innere Flüssigkeitsverluste nach Verbrennungen oder Verätzungen

Pathophysiologie:

- alle Formen sind ein Missverhältnis von Sauerstoffangebot und Verbrauch durch Mikro- und Makrozirkulationsstörungen
- Abnahme des intravasalen Volumens mit zunächst ausgeprägter sympathoadrenergen Reaktion (sowie weitere kompensatorischer Effekte: z. B. durch Renin–Angiotensin–Aldosteron–System)
- nach Versagen der Kompensationseffekte führt die Störung der Mikrozirkulation unter anderem zur Aktivierung von Gerinnungsfaktoren, Fibrinolyse und Freisetzung zahlreicher Mediatoren (inflammatorische Reaktionen, SIRS)

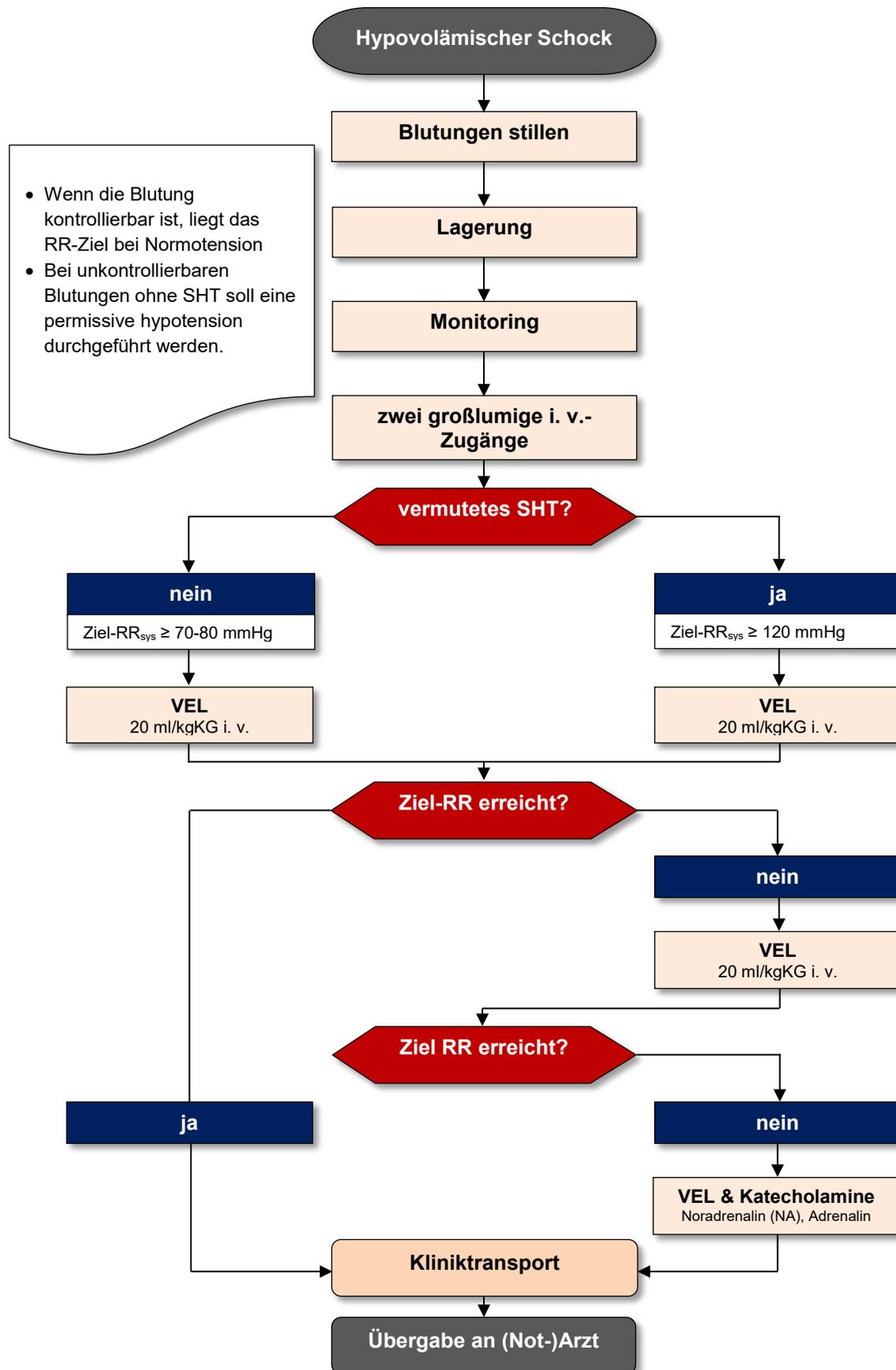
Therapiegrundlagen:

- Volumenersatz: kristalloid (Cave: kolloide Infusionen umstritten → EMA Zulassungen verloren!)
- Schutz vor Auskühlung
- Sauerstoffgabe ($F_iO_2 = 1,0$)
- Blutungskontrolle soweit möglich (Bsp. Tourniquet, Hämostyptika, Tranexamsäure TXA)
- bei nicht beherrschbarer Hypotonie durch Volumenersatz, kurzzeitige Überbrückung mit Katecholaminen

Quellen: Review Zur Diagnostik und Therapie der Schockformen, Empfehlungen der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Schock der DIVI, Teil II (2005)

SOP E3: Hypovolämischer Schock

Skillsheets beachten!



SOP E4: Neurogener Schock



Skillsheets beachten!

Ein neurogener Schock entsteht bei einem Ausfall der neurogenen Regulation und führt zur generalisierten Vasodilatation. Er zählt zu den distributiven Schocktypen und ist geprägt von einem relativen Volumenmangel durch eine Imbalance zwischen sympathischer und parasympathischer Regulation der glatten Muskulatur.

Ursachen:

- Läsionen des Rückenmarks („spinaler Schock“)
- Trauma(ta) des ZNS (z. B. SHT)
- Intoxikationen
- stärkste Schmerzen (funktionell)
- Meningitis/Encephalitis

Pathogenese:

- Schädigung der zentralen Vasomotoren–Zentren (vor allem bei SAB, Hirnödem bei zerebraler Ischämie, entzündliche Hirnstamm-Prozesse)
- Schädigung oder Unterbrechung der Efferenzen der Vasomotoren-Zentren mit Regulationsausfall von arteriellen und venösen Kapazitätsgefäßen (z. B. Trauma des Rückenmarks mit oder ohne Wirbelsäulenverletzung, Ischämie des Rückenmarks, Spinalanästhesie, etc.)
- Alteration der Inputfolge oder Verarbeitung von Vasomotoren-Zentrum durch raschen Wechsel von sympathischer und parasympathischer Stimulation (z. B. neurokardiale Synkopen, Karotis-Sinus-Syndrom, Epilepsie, etc.)

Symptome:

- plötzlicher RR-Abfall
- Bradykardie
- langsamer, „springender“ Puls
- Bewusstseinsverlust
- blasse, warme, trockene Haut
- ggf. Verlust spinaler Reflexe

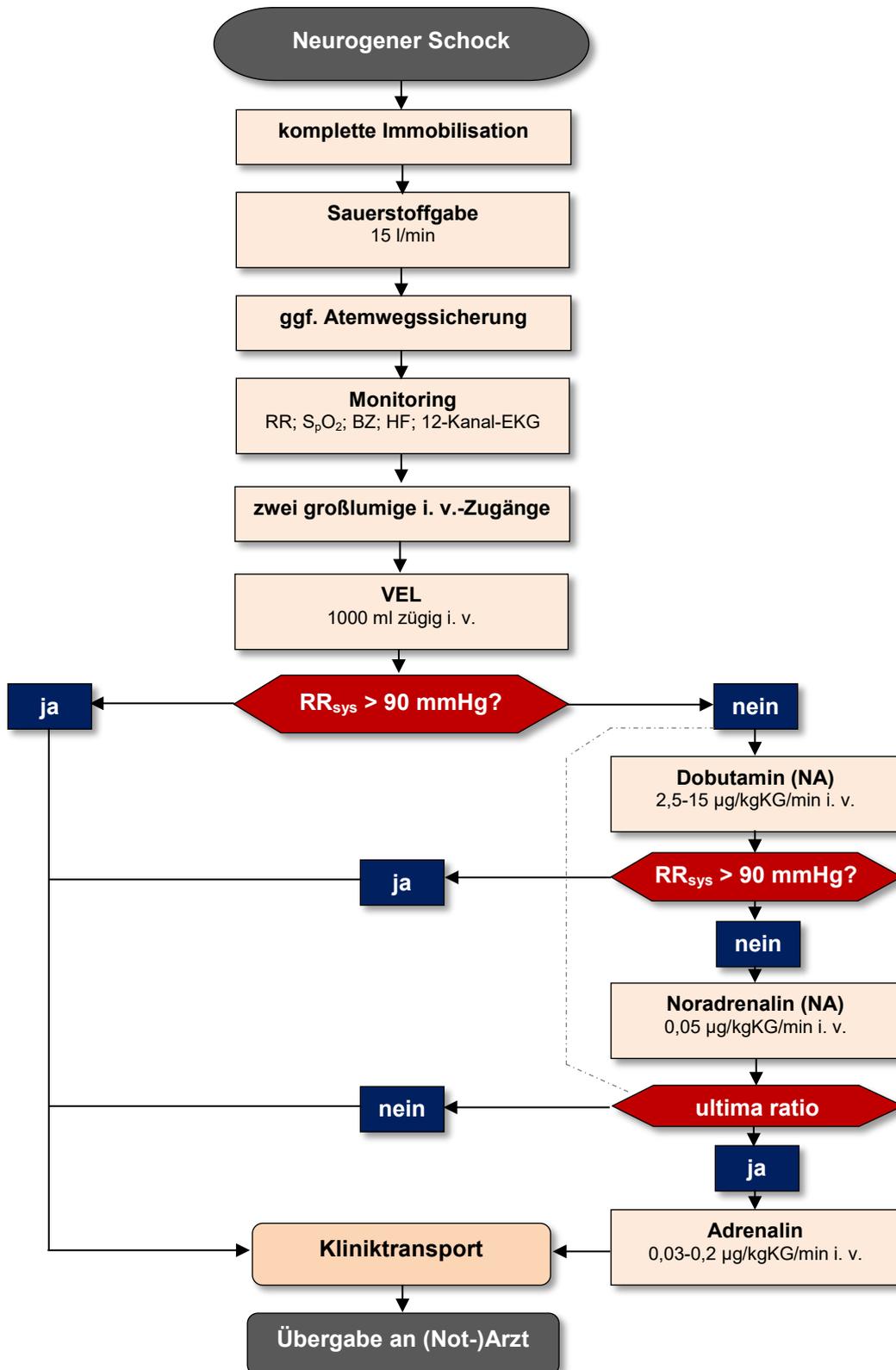
Pathophysiologie:

- dissoziierende Afferenzen zu den Zentren der Kreislaufsteuerung in der Medulla oblongata durch Angst, Stress sowie Vagusirritationen (z. B. neurokardiogene Synkope, Karotis-Sinus-Syndrom und Arrhythmien)
- funktionelle De-Efferenzierung durch Unterbrechung der Verbindung vom retikulären Ventrolateralkern zur spinalen Intermediolateralsäule (z. B. Spinaltrauma)
- direkte Schädigung der Zentren der Kreislaufsteuerung durch Kompression, Ischämie oder pharmakologisch–toxische Effekte (z. B. schwere Intoxikation mit zentralwirksamen Substanzen, Hirnödem etc.)

Quellen: Review Zur Diagnostik und Therapie der Schockformen, Empfehlung der Interdisziplinären Arbeitsgruppe Schock der DIVI, Teil VI (2005)

SOP E4: Neurogener Schock

Skillsheets beachten!



SOP E5: Septischer Schock



Skillsheets beachten!

Unter einer Sepsis versteht man eine komplexe systemische inflammatorische Wirtsreaktion auf eine Infektion. Ein septischer Schock liegt vor, wenn die Symptome des systemischen inflammatorischen Response-Syndroms (SIRS) vorhanden sind, der systolische Blutdruck mindestens eine Stunde unter 90 mmHg liegt (trotz Volumensubstitution) und eine infektiöse Ursache (Keimnachweis, oder Verdacht) vorliegt. Fehlt der Keimnachweis ist allgemein von einem SIRS die Rede; die Symptomatik gleicht der einer Sepsis.

Ursachen für eine Sepsis (Beispiele):

- Urosepsis
- Pneumonien
- katheter- und fremdkörperinduzierte Sepsis
- chirurgische Infektionen
- akute bakterielle Meningitis
- schwere Infektionen anderer Genese (z. B. nekrotisierende Pankreatitis)
- Verbrennungen
- Pilzinfektionen (z. B. invasive Candida-Infektion)

Symptome:

- **qSOFA**-Score bei 2 oder 3 Punkten (**quick Sepsis-related Organ Failure Assessment**)
- Fieber $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ oder Hypothermie $< 36\text{ }^{\circ}\text{C}$
- hyperdynamische Phase (Frühphase) warme, trockene und rosige Haut
- hypodynamische Phase (Folgephase) Tachykardie, Hypotonie, Tachypnoe
- akute Organdysfunktionen (z. B. renale Dysfunktion mit verminderter Diurese oder akute Enzephalopathie mit eingeschränkter Vigilanz)
- ggf. mikrobiologischer Nachweis einer Infektion

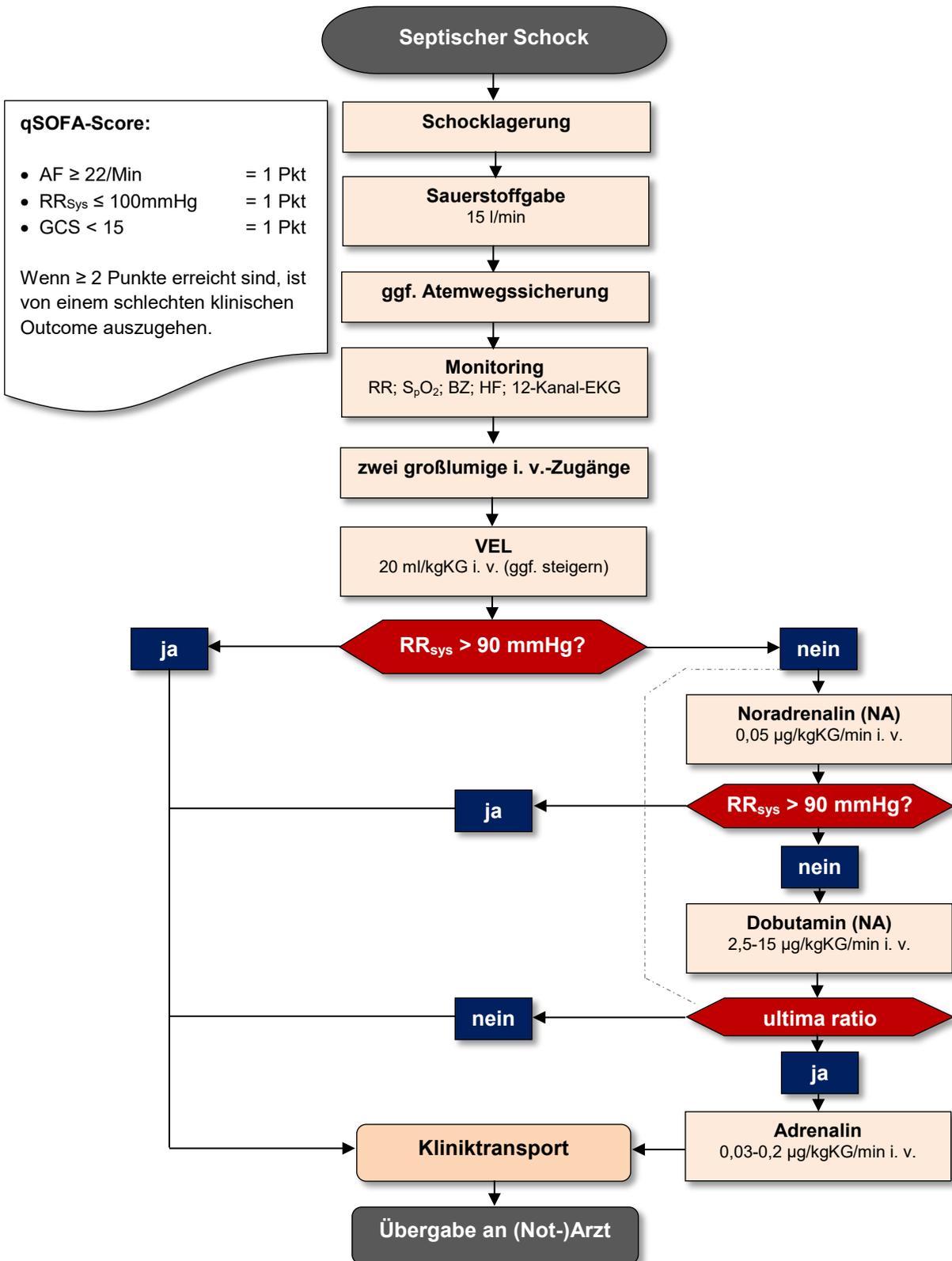
Maßnahmen:

- hämodynamische Stabilisierung (Volumensubstitution, dann Katecholamine)
- $\text{S}_\text{p}\text{O}_2$ bei $> 90\%$ halten [z. B. bei Adult Respiratory Distress Syndrom (ARDS)]
- Glukokortikoide, Natriumbikarbonat und HAES werden nicht empfohlen
- klinische Sanierung und ggf. Antibiose

Quellen: S2-Leitlinie Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge der Sepsis, Deutsche Sepsis Gesellschaft, Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin

SOP E5: Septischer Schock

Skillsheets beachten!



qSOFA-Score:

- AF \geq 22/Min = 1 Pkt
- RR_{sys} \leq 100mmHg = 1 Pkt
- GCS < 15 = 1 Pkt

Wenn \geq 2 Punkte erreicht sind, ist von einem schlechten klinischen Outcome auszugehen.

SOP F1: Kreislaufstillstand



Skillsheets beachten!

Eine Reanimation (Herz–Lungen–Wiederbelebung) wird bei einem Atem- und Kreislaufstillstand durchgeführt und soll diesen beenden. Sie wird dabei in BLS (engl. basic life support, mit und ohne AED) und ALS (engl. advanced life support) unterschieden. Grundlagen für die Maßnahmen in einer Reanimation werden durch die Fachgesellschaften (ILCOR, ERC) veröffentlicht.

Ursachen:

- Hauptauslöser für den plötzlichen Herztod (engl. sudden cardiac death, SCD) ist die koronare Herzerkrankung
- nonischämische Kardiomyopathie und Herzklappenfehler sind die Ursachen für die meisten anderen Ereignisse

Kernaussagen:

- **hochqualifizierte CPR** (cardio-pulmonale Reanimation) muss sichergestellt werden (oberste Priorität)
- **CPR-Pausenzeiten sind auf ein Minimum zu reduzieren** (nur bei: Analysephase, Schockabgabe, Tubuspassage der Stimmritze, Sonographie) (CPR-Pausenzeiten von 5-10 s reduzieren die Chance auf eine erfolgreiche Defibrillation), während des Hochladens des Defibrillators ist HDM durchzuführen (Minimierung der „no-flow“-Zeiten)
- **nach einer Defibrillation soll keine Analyse erfolgen**, sondern sofort wieder für zwei Minuten die CPR durchgeführt werden
- **VF und pVT werden defibrilliert; PEA und Asystolie werden nicht defibrilliert** (tritt während der Reanimation VF, pVT ein, Zyklus vervollständigen und defibrillieren)
- wenn Patient am manuellen Defibrillator angeschlossen ist, ist **bei beobachtetem Kreislaufstillstand eine Dreischockstrategie** überlegen
- sind bei einer **Asystolie P-Wellen sichtbar, externen Schrittmacher** erwägen
- **Sauerstoff** bei Reanimation mit maximalen Flow applizieren und nach ROSC (engl. return of spontaneous circulation, Wiedereinsetzen eines Spontankreislaufs) auf S_pO_2 -Werte von 94-98 % anpassen
- **peripher venösen Zugang** etablieren (so proximal wie möglich), bei Schwierigkeiten **intraossären Zugang** etablieren
- **Volumen langsam infundieren** und nur zum Zwecke einer Normovolämie schneller infundieren (Ausnahme das Einspülen von injizierten Medikamenten)
- medikamentöse Therapie und Atemwegsmanagement haben zu keinem erhöhten Outcome, aber zu einer höheren ROSC-Rate geführt und sind daher sekundär
- **Adrenalin** bei VF, pVT nach der 3. Defibrillation applizieren und alle 3-5 min repetieren (Kapnographie kann ggf. verhindern Adrenalin in einen ROSC zu applizieren), bei PEA und Asystolie Adrenalin sobald Zugang verfügbar ist geben und alle 3-5 min repetieren
- **Amiodaron** (300 mg) nach der 3. Defibrillation applizieren, bei refraktären VF, pVT kann Amiodaron (150 mg) repetiert werden
- um peripher injizierte Medikamente in das zentrale Kompartiment zu befördern, soll **mit 20 ml nachgespült** und ein Hochlagern der entsprechenden Extremität für 10-20 s vorgenommen werden
- obwohl ALS–Algorithmus universell ist, müssen **reversible Ursachen** beachtet werden (4 H's und HITS); reversible Ursachen kommen bei VF, pVT und PEA, Asystolie gleichmäßig vor
- liegt **Spannungspneumothorax** (oft bei PEA) vor, muss sofort entlastet werden
- zum **Atemwegsmanagement** stehen verschiedene Systeme (ETI, LT, LAMA, ...) zur Auswahl, wichtig ist die Minimierung der „no-flow“-Zeiten, eine Laryngoskopie soll unter Herzdruckmassage (HDM) stattfinden, zur Tubuspassage der Stimmritze kann HDM unterbrochen werden (max. für 10 s)
- nach Atemwegssicherung ist kontinuierlich mit einer Frequenz 10 /min und einem Volumen 6-7 ml/kgKG zu beatmen und einer HF von ca. 100-120 /min den Thorax zu komprimieren, bei supraglottischen Wegen (LT, LAMA) kann bei Tubusleckagen auf eine CPR mit Modus 30:2 gewechselt werden

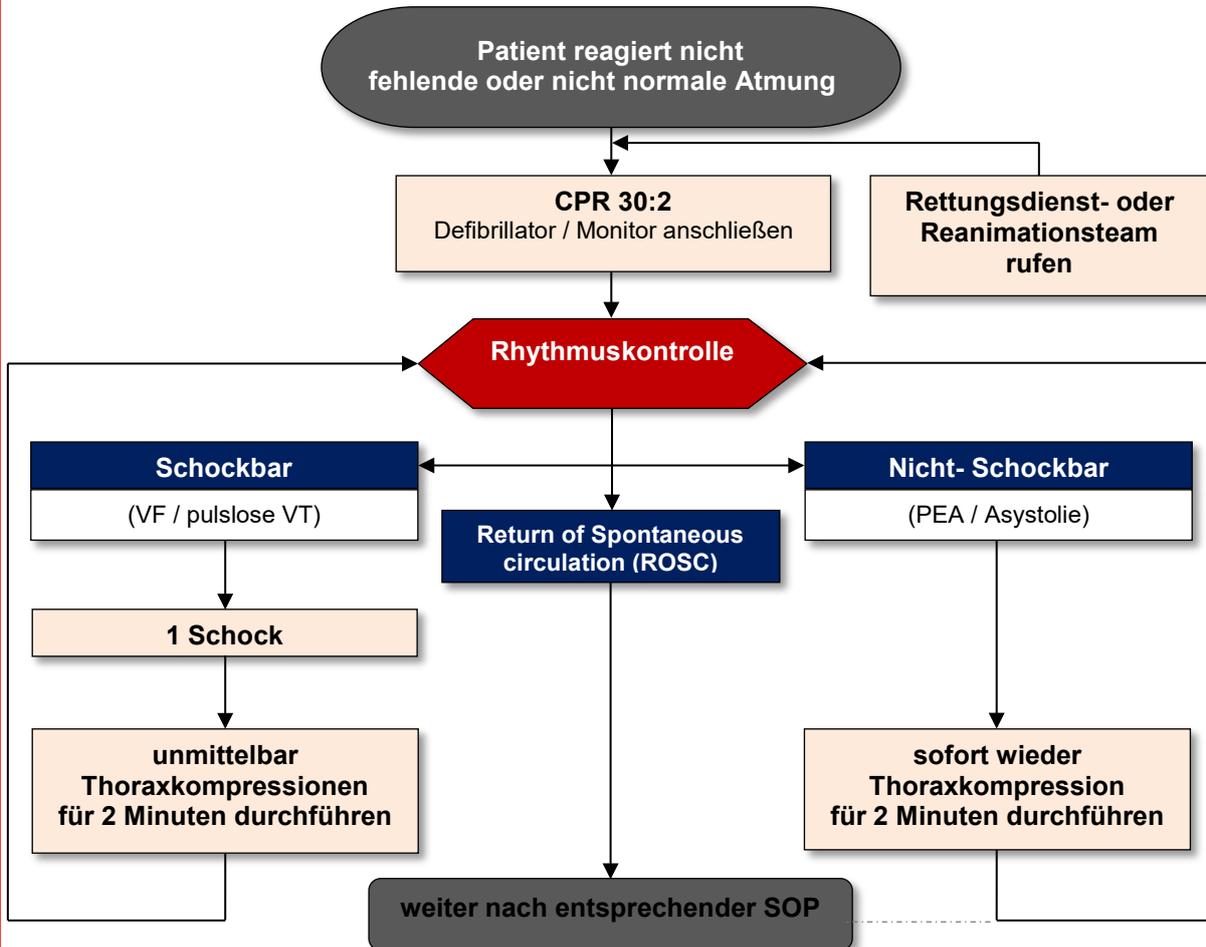
Überlegungen zur Beendigung einer Reanimation (kein Transport, Entscheidung durch NA):

- kein Eintritt eines ROSC bei prolongierter Reanimationssituation
- frustrane Anamnese (z.B. Pankreas Karzinom, usw.)
- vom Rettungsdienst unbeobachteter Kreislaufstillstand mit V.A. >20 Minuten keine Ersthelfer-Reanimation
- für die Entscheidung zur Beendigung der Reanimation → möglichst das gesamte Team einbeziehen

Quellen: S3 Leitlinien Reanimation - ERC (2021)

SOP F1: Kreislaufstillstand

Skillsheets beachten!



Qualitativ hochwertige Thoraxkompression und

- Sauerstoffgabe
- Kapnografie
- Sauerstoff geben
- kontinuierliche Thoraxkompressionen wenn Atemweg gesichert ist
- minimale Unterbrechungen der Thoraxkompressionen
- IV- oder IO -Zugang
- Adrenalin alle 3 - 5 Minuten
- Amiodaron nach 3 Defibrillationsversuchen
- Erkenne und behandle reversible Ursachen

Erkennen und behandeln reversibler Ursachen

- Hypoxie
- Hypovolämie
- Hypo-/Hyperkaliämie/metabolisch
- Hypothermie
- Herbeutelamponade
- Intoxikationen
- Thrombose (AMI, LAE)
- Spannungspneumothorax

Eventuell Sonografie und Bildgebung zum Erkennen reversibler Ursachen einsetzen

Nach ROSC

- nach ABCDE vorgehen
- Zielwert SpO₂ 94-98% und normaler PaCO₂ Patiententransporte/Therapie
- 12 Kanal – EKG
- Erkennen und behandeln der Ursache
- targeted temperature management

Eventuell

- Koronarangiografie und PCI
- Mechanische Reanimation für Patiententransporte/Therapie
- extracorporale CPR

SOP F1.1: Traumatischer Kreislaufstillstand



Skillsheets beachten!

Die Mortalität eines Kreislaufstillstandes in Folge eines Traumas (engl. traumatic cardiac arrest, TCA) ist sehr hoch. Wenn der Notfallpatient dieses Szenario überlebt, ist das neurologische Outcome jedoch viel besser als bei anderen Ursachen der Reanimation. Hochrelevant für den Erfolg der TCA ist eine schnelle Reaktionszeit und eine erweiterte präklinische Versorgung bis zur Behandlung in einem spezialisiertem Traumazentrum.

Diagnose:

- Traumatpatient atmet nicht (oder agonal), der zentrale Puls ist nicht tastbar
- Beinahe-Kreislaufstillstand (Peri-Arrest) äußert sich durch: instabilen Kreislauf, Hypotonie, Verlust der peripheren Pulse in den betroffenen Körperregionen und durch Verwirrung ohne offensichtliche ZNS-Schädigung
- **Cave:** Kreislaufstillstände anderer Genese (z. B. epileptischer Anfall) können die primäre Ursache des Traumas und damit der Arrestsituation sein, oder sekundär zu einem TCA führen, da Kreislaufstillstände anderer medizinischer Genese (als TCA) nach dem universellen Behandlungsalgorithmus versorgt werden müssen, ist es lebenswichtig diese nicht als TCA fehlzuinterpretieren

Kernaussagen:

- **erwäge Verzicht der Reanimation bei:** keine Lebenszeichen in den vorangegangenen 15 min (Entscheidung durch NA), mit dem Leben nicht vereinbare Traumata (z. B. Dekapitation)
- **ziehe die Beendigung der Reanimation in Bedacht bei:** nach Behandlung der reversiblen Ursachen kein ROSC, sonographisch keine Herztätigkeit nachweisbar (Entscheidung durch NA)
- **Behandlung:** reversiblen Pathologien sind früh zu erkennen und zu therapieren
- **Thoraxkompressionen:** sind immer noch Standardmaßnahme, jedoch bei: Hypovolämie, Spannungspneumothorax und Perikardtamponade nicht so effektiv wie unter normovolämischen Kreislaufverhältnissen → Thoraxkompression niedrigere Priorität als die sofortige Therapie der reversiblen Ursachen
- **Hypovolämie:** ca. 48 % der TCA sind Folge eines unkontrollierten Blutverlustes → Blutungskontrolle kann lebensrettend sein (z. B. Tourniquet, Beckenschlinge, Druckverband, Hämostyptika, Tranexamsäure, Volumengabe)
- **präklinische DCR (engl. Damage control resuscitation, „Schadenskontroll-Reanimation“):** permissive Hypotension erwägen
- **Massivtransfusionsprotokoll:** wenn, nach lokalem Standard verfügbar
- **Hypoxie:** ca. 13 % der TCA sind Folge einer Hypoxie → Atemwegssicherung (Intubation, alternativ supraglottische Atemwegshilfen; Überdruckbeatmung führt zu Minderung des venösen Rückstroms, daher können niedrige Atemhubvolumina und Beatmungsfrequenzen hilfreich sein
- **Spannungspneumothorax:** ca. 13 % der TCA sind Folge eines Spannungspneumothorax → im Kreislaufstillstand bilaterale Nadeldekompression; Thorakostomie (wirksamer als Nadeldekompression), Thoraxdrainage oder quere Thorakotomie („Clamshell-Zugang“, NA)
- **Perikardtamponade:** ca. 10 % der TCA sind Folge einer Perikardtamponade → insbesondere bei Thorax- oder Oberbauchtrauma kann eine Notfallthorakotomie (engl. resuscitative thoracotomy, RT) das Leben des Patienten retten (Kriterien: stumpfes Trauma < 10 min präklinischer CPR, penetrierendes Trauma < 15 min CPR; NA)
- **resuscitative thoracotomy (RT, durch NA):** Überlebensraten: 15 % (penetrierende Herzverletzung 35 %) → zwingenden 4-E-Regel für erfolgreiche RT: Expertise, Equipment (TRM), Environment, Elapsed Time (engl., Expertise, Ausstattung, Umgebung, verstrichene Zeit), Perikardpunktionen (mit und ohne Ultraschallunterstützung) sind aufgrund des bereits geronnenen Blutes im Herzbeutel wenig sinnvoll
- **präklinische Versorgung:** eine möglichst kurze Prähospitalisierungsphase führt zu einer höheren Überlebensrate bei schwerem Trauma und TCA, erwäge das Rettungskonzept „scoop and run“ („aufschaukeln und los“)

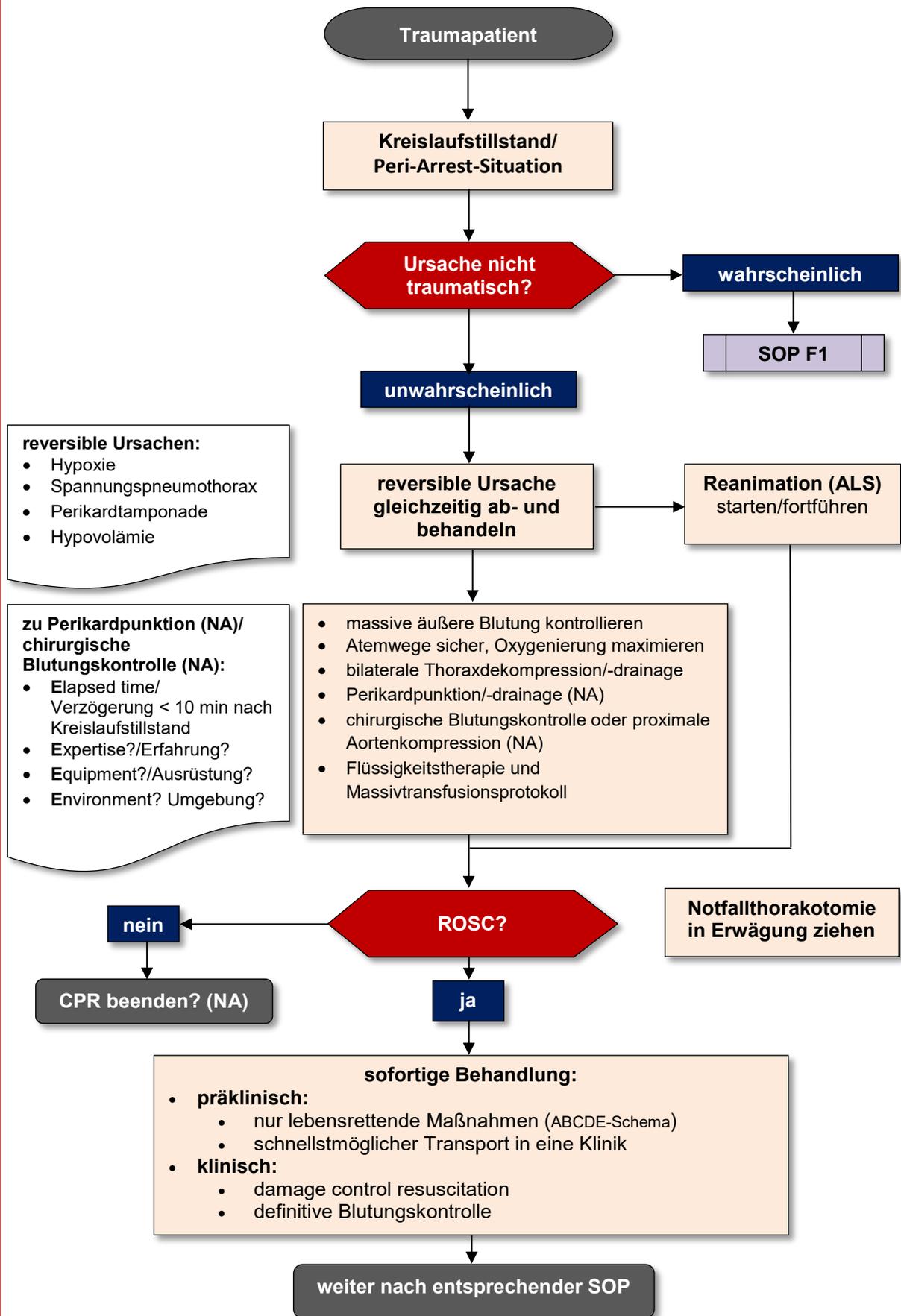
Quellen: S3 Leitlinie Reanimation - ERC (2021)

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern, Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP F1.1: Traumatischer Kreislaufstillstand

Skillsheets beachten!



SOP F1.2: Pädiatrischer Kreislaufstillstand



Eigenschutz beachten!

Eine pädiatrische Reanimation (Herz – Lungen – Wiederbelebung) wird bei einem Atem- und Kreislaufstillstand im Kindesalter durchgeführt und soll diesen beenden. Sie wird dabei in PBLs (mit und ohne AED) und EPALS unterschieden. Grundlagen für die Maßnahmen bei einer pädiatrischen Reanimation werden durch die Fachgesellschaften (ILCOR, ERC) veröffentlicht. (PLS – Paediatric Life Support)

Ursachen:

- Hauptauslöser für die pädiatrische Reanimation ist der sekundäre (asphyktische) Atem-Kreislauf-Stillstand durch respiratorische oder zirkulatorische Störungen. (z.B. **Hypoxie** durch **FBAO** - Verlegung der oberen Atemwege = „foreign body airway obstruction; Trauma; Hypovolämie; Ertrinken; Intoxikation)
- Der primär (kardiale) Atem-Kreislaufstillstand (durch Herzrhythmusstörungen) ist seltener ursächlich.

Kernaussagen:

- Im Rahmen des „**Nackenüberstreckens**“/„**Schnüffelstellung**“ darauf achten keine Kompression der Weichteile am Hals auszulösen (insb. Säugling) da eine Atemwegsverlegung die Folge sein kann (Alternative: „Esmarch Handgriff“)
- Bei Kindern < 1 Jahr den Kopf bei Beatmungen in Neutralposition („Schnüffelstellung“) belassen und nur das Kinn anheben. (eine zusammengerollte Decke unter dem Thorax kann die Erhaltung der Position erleichtern)
- Bei Kindern >1 Jahr den Nacken überstrecken und das Kinn anheben
- Beginn mit **5 Initialbeatmungen** in 2-Helfermethode/Doppel-C-Griff (häufigste reversible Ursache = Hypoxie)
- **hochqualifizierte CPR** im Verhältnis 15 zu 2 sicherstellen (oberste Priorität; BMV mittels Doppel-C-Griff)
- der **Druckpunkt** befindet sich bei allen Kindern in der unteren Sternumhälfte
- die **Drucktiefe** soll zumindest 1/3 des anteriorposterioren Thoraxdurchmesser entsprechen (bei Säugling: „2-Daumen-Methode“; bei Kleinkinder I-Hand-Methode“, sonst reguläre „II - Hand-Methode“)
- die **Druckfrequenz** soll zwischen 100/min und 120/min liegen
- **CPR Pausenzeiten sind auf ein Minimum zu reduzieren** (nur bei: Analysephase, Schockabgabe, Tubuspassage der Stimmritze) (CPR - Pausenzeiten von 5 – 10 Sek. reduzieren die Chance auf eine erfolgreiche Defibrillation)
- beim Hochladen des Defibrillators ist HDM durchzuführen (Minimierung der „no-flow“ Zeiten)
- **nach einer Defibrillation soll keine Analyse erfolgen**, sondern sofort wieder für 2 Minuten CPR durchgeführt werden.
- **VF und pVT werden defibrilliert; PEA und ASYS werden nicht defibrilliert.** (Sollte der Patient während der Reanimation VF, pVT bekommen, soll der Zyklus vervollständigt werden und dann defibrilliert werden.)
- **Sauerstoff** soll in der Reanimation mit $\text{FiO}_2 = 1.0$ appliziert werden und nach ROSC auf SaO_2 - Werte von 94% - 98% angepasst werden.
- Es soll ein **peripher venöser Zugang** etabliert werden. (so proximal wie mgl.) Kann dieser nicht oder nicht zeitnah etabliert werden ($t > 1$ Minute), ist ein **intraossärer Zugang** zu etablieren.
- **isotone kristalloide Infusionen** sollen langsam laufen; bei Volumenmangel sollen Volumenboli (10ml/kgKG bis max. 20ml/kgKG) verabreicht werden. (frühe Gabe von Blutprodukten!)
- Medikamentöse Therapie, Atemwegsmanagement haben zu keinem erhöhten Outcome, aber zu einer höheren ROSC-Rate geführt und sind daher sekundär
- **Adrenalin** soll bei VF, pVT nach der 3. Defibrillation gegeben werden (Kapnographie kann ggf. verhindern Adrenalin in einen ROSC zu applizieren); bei PEA, ASYS soll Adrenalin mit der Verfügbarkeit des Zugangs gegeben werden; Repetition alle 3 – 5 Minuten (unabhängig ob VF,pVT oder PEA,ASYS) (Dosierung 0,01mg/kgKG)
- **Amiodaron** (5mg/kgKG) soll nach der 3. Defibrillation gegeben werden. Bei refraktären VF,pVT kann Amiodaron (5mg/kgKG) nach der 5. Defibrillation repetiert werden.
- obwohl der ALS – Algorithmus universell ist, müssen **besondere Umstände (reversible Ursachen)** beachtet werden. (4H's & HITS)
- sollte ein **Spannungspneumothorax** (oft PEA) vorliegen muss dieser sofort entlastet werden.
- beim **Atemwegsmanagement** stehen verschiedene Systeme (ETI, LT, LAMA,...) zur Auswahl; wichtig ist die Minimierung der „No Flow“-Zeiten; Laryngoskopie soll unter HDM stattfinden; zur Tubuspassage der Stimmritze kann HDM unterbrochen werden (max. 10sek)
- Nach Atemwegssicherung soll kontinuierlich -beatmet (Freq. 10 / Min; normale Thoraxhebung) und -gedrückt (Hf. 100-120 / Min) werden.
- es soll bei: plötzlichen Ereigniseintritt, fehlender anderer Krankheitsanzeichen und passender Anamnese (Kind hat unmittelbar vor Notfall gegessen oder mit kleinen Gegenständen gespielt) von einer **FBAO** ausgegangen werden. (beachte: GRC-LL „Fremdkörperverlegung der Atemwege“)

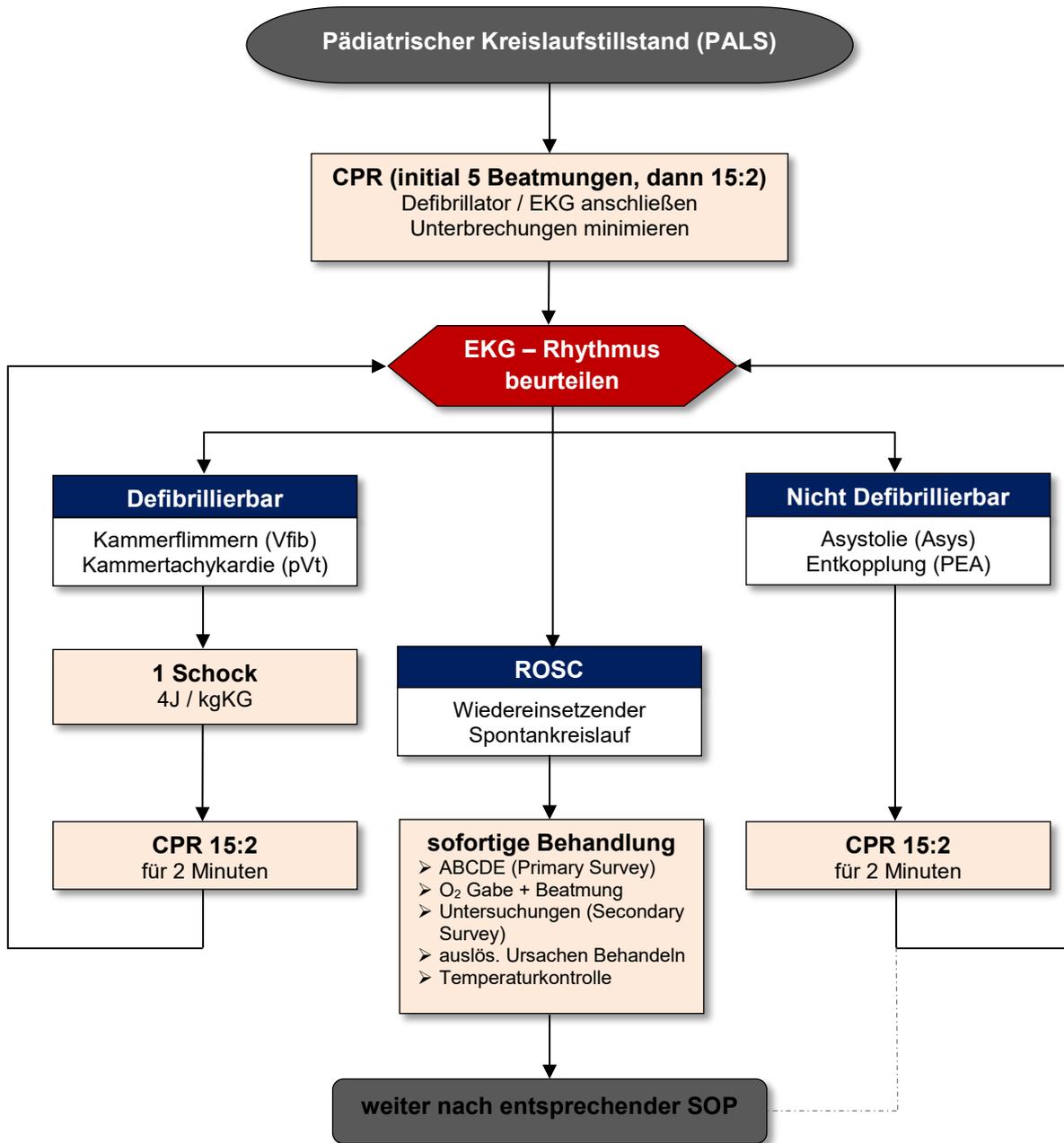
Regeln zur Beendigung einer Reanimation (kein Transport):

- es sind keine spezifischen Regeln im Rahmen des PALS verfügbar. (Orientierung an den Regeln des Adult-ALS)

Quellen: S3 Leitlinie Reanimation – ERC (2021)

SOP F1.2: Pädiatrischer Kreislaufstillstand

Eigenschutz beachten!



- während CPR**
- Optimale CPR: Frequenz, Tiefe, Entlastung
 - Maßnahmen planen vor CPR Unterbrechung
 - Sauerstoffgabe
 - Gefäßzugang: Intravenös, intraossär
 - Invasive Beatmung und Kapnographie erwägen
 - Ununterbrochene Herzdruckmassage, sobald der Atemweg gesichert ist
 - Adrenalingabe alle 3 – 5 Minuten
 - Reversible Ursachen beheben

- Reversible Ursachen**
- **H** ypoxie
 - **H** ypovolämie
 - **H** ypo- / Hyperkalämie / Metabolismus
 - **H** ypothermie
 - **H** erzbeuteltamponade
 - **I** ntoxikationen
 - **T** hrombose (kardial oder pulmonal)
 - **S** pannungspneumothorax

Pädiatrischer Kreislaufstillstand

SOP G1: Beinahe-Ertrinken



Skillsheets beachten!

Ertrinken (drowning) bezeichnet das Eintauchen des Körpers (Immersion) und Eintauchen des Körpers und des Kopfes (Submersion) mit Todesfolge innerhalb von 24 Stunden. Beinahe-Ertrinken (Near-drowning) bezeichnet dabei das primäre Überleben des Ertrinkungsunfalls und Krankheitsverläufe nach dem Ertrinkungsunfall, welche erst nach 24 Stunden zum Tode führen.

Mechanismen des Ertrinkungs-/Badetodes (Klassifikation in der Wasserrettung):

- **Badetod:** Ertrinken aufgrund eines anderen Problems (z. B. ACS, Schlaganfall), pathophysiologisch erhöhter hydrostatischer Druck (Erhöhung der kardialen Vorlast, Steigerung des Herzzeitvolumens), Vasokonstriktion und erhöhte Atemarbeit
- **Ertrinkungstod:** willkürliches Luftanhalten nach Submersion mit folgendem durchbrechendem Atemreiz durch Panik, in direkter Folge tiefe Aspiration von Flüssigkeit (Salzwasser vs. Süßwasser), pathophysiologisch resultieren die Hypoxie und das Koma, im weiteren Verlauf sind ARDS und Multiorganversagen problematisch
- **trockenes Ertrinken:** Reizung der Epiglottis (z. B. angeatmete Wassertropfen) mit folgendem Laryngospasmus, daraus resultieren Hypoxie, Koma und im weiteren Verlauf ARDS und Multiorganversagen

Pathophysiologie:

- Auswirkungen auf den pulmonalen Gasaustausch sind ab ca. 2 ml Wasser/kgKG zu erwarten, hier sind besonders die Reduzierung der Gasaustauschfläche (Auswaschung und Inaktivierung von Surfactant, Bildung von Atelektasen), sowie die Schädigung der alveolären Membran (Abnahme der Compliance, intrapulmonaler Rechts-Links-Shunt, Lungenödem, ARDS) relevant
- Hypothermie:
 - akzidentelle Hypothermie: Körpertemperatur < 35 °C
 - milde Hypothermie: Körpertemperatur zwischen 32,2 °C und 35 °C
 - moderate Hypothermie: Körpertemperatur zwischen 28 °C und 32,1 °C
 - schwere Hypothermie: Körpertemperatur unter 28 °C
 - Resultate: Kältediurese (Oligo-/Anurie), Gerinnungssystem (Thrombosequestrierung, disseminierte intravasale Gerinnung), Hyperglykämie (verminderte Insulinfreisetzung, periphere Insulinresistenz), Metabolismusreduktion um 5-8 % pro °C (Azidose, Linksverschiebung der O₂-Bindungskurve, hepatische Clearance-Reduktion)
 - trotzdem häufig besseres cerebrales Outcome auf Grund cerebroprotektiver Effekte der Hypothermie bei Submersion (starke Kühlung durch Aspiration → Kühlung des Blutes → Kühlung des Gehirns)

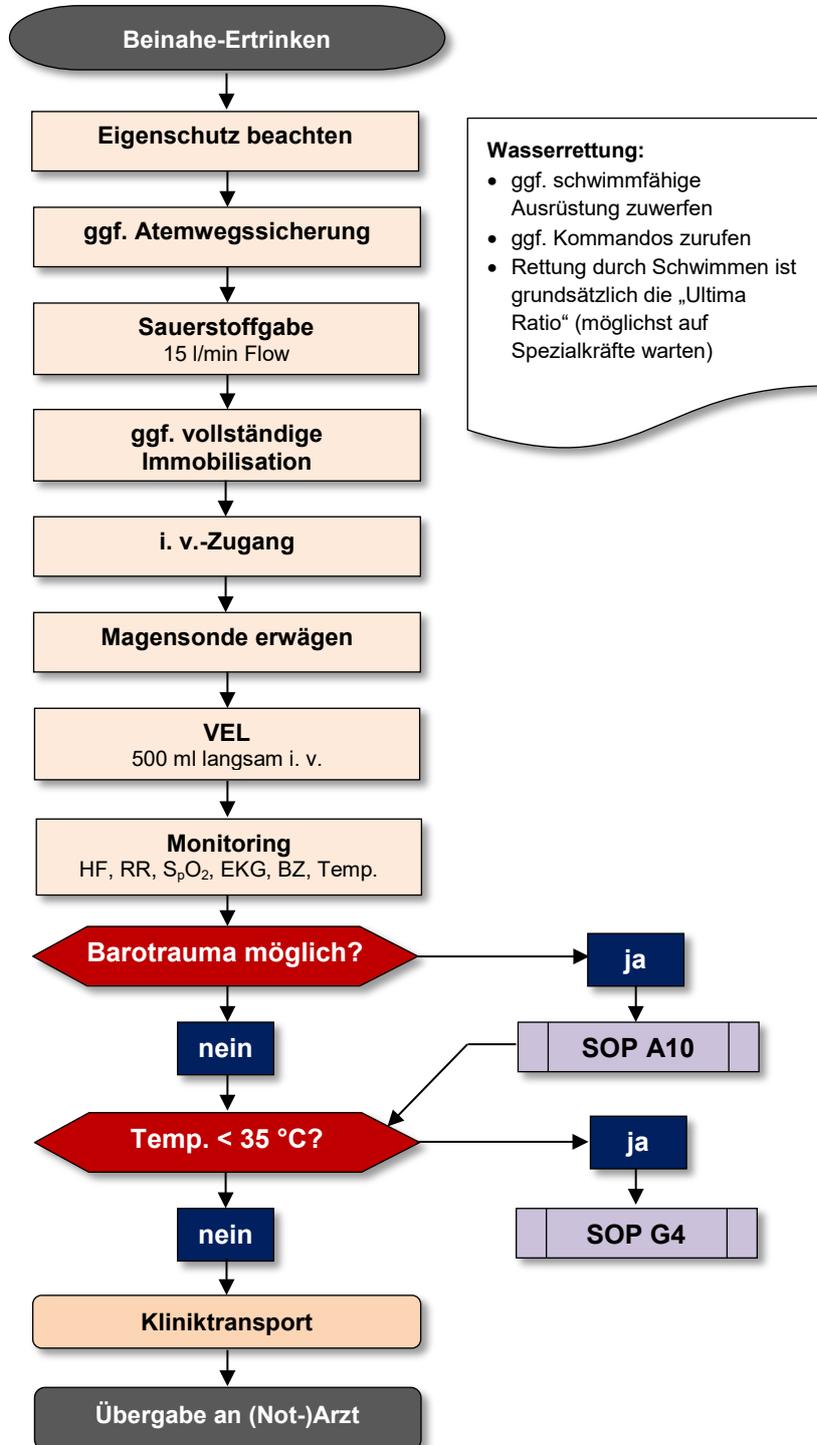
Maßnahmen:

- Eigenschutz (technische Rettung durch Spezialkräfte)
- Afterdrop vermeiden (weiteres Absinken der Körperkerntemperatur nach Kälteexposition)
- konsequentes Traumamanagement (z. B. Wirbelsäulenverletzungen nach Sprung ins flache Wasser)
- Temperaturmanagement (Cave: ggf. Reduktion der Medikamentendosierungen, ggf. Reduktion von Defibrillationen bei refraktärem Kammerflimmern, wenn Körpertemperatur < 28 °C)
- Hypoxie beseitigen (ggf. Intubationsnarkose mit PEEP und F_iO₂ = 1,0)
- Thoraxentlastungspunktion/-drainage bei Barotrauma der Lunge (vor allem Gerätetaucher)
- bei Reanimation gilt: „Nobody is dead until he is warm and dead“ (engl., „Niemand ist tot, ehe er nicht warm und tot ist“)

Quellen: S3 Leitlinie Reanimation – ERC (2021); Schwere der Hypothermie nach dem Schweizer Klassifizierungssystem; Leitfaden der deutschen Rettungsschwimmerausbildung – DRSA (2022)

SOP G1: Beinahe-Ertrinken

Skillsheets beachten!



SOP G2: Sonnenstich



Skillsheets beachten!

Ein „Sonnenstich“ (Insolation, Heliosis) kann durch lange andauernde Sonneneinstrahlung auf den Kopf und Nackenbereich ausgelöst werden und zählt zu den medizinischen Hitzeschäden. Aus dieser Einstrahlung resultiert eine Irritation der Hirnhaut und des Hirngewebes. In schweren Fällen kann dies zu einem Hirnödem führen.

Pathophysiologie:

- durch die lokale Hyperthermie Reizung der Hirnhäute (Meningen)
- kardiovaskuläre Effekte treten systemisch auf
- in schweren Fällen sind letale Verläufe grundsätzlich möglich
- bei kleineren Kindern kann ein Sonnenstich zu einer Meningitis führen

Symptome:

- heißer Kopf (ggf. hochrot)
- Schwindel
- Kopfschmerzen
- Übelkeit
- Ohrgeräusche
- Vigilanzminderung (Somnolenz bis hin zum Koma)
- Krampfanfälle
- Abgeschlagenheit
- innere Unruhe
- Tachykardie
- Meningismuszeichen
- Körpertemperatur häufig im Normbereich

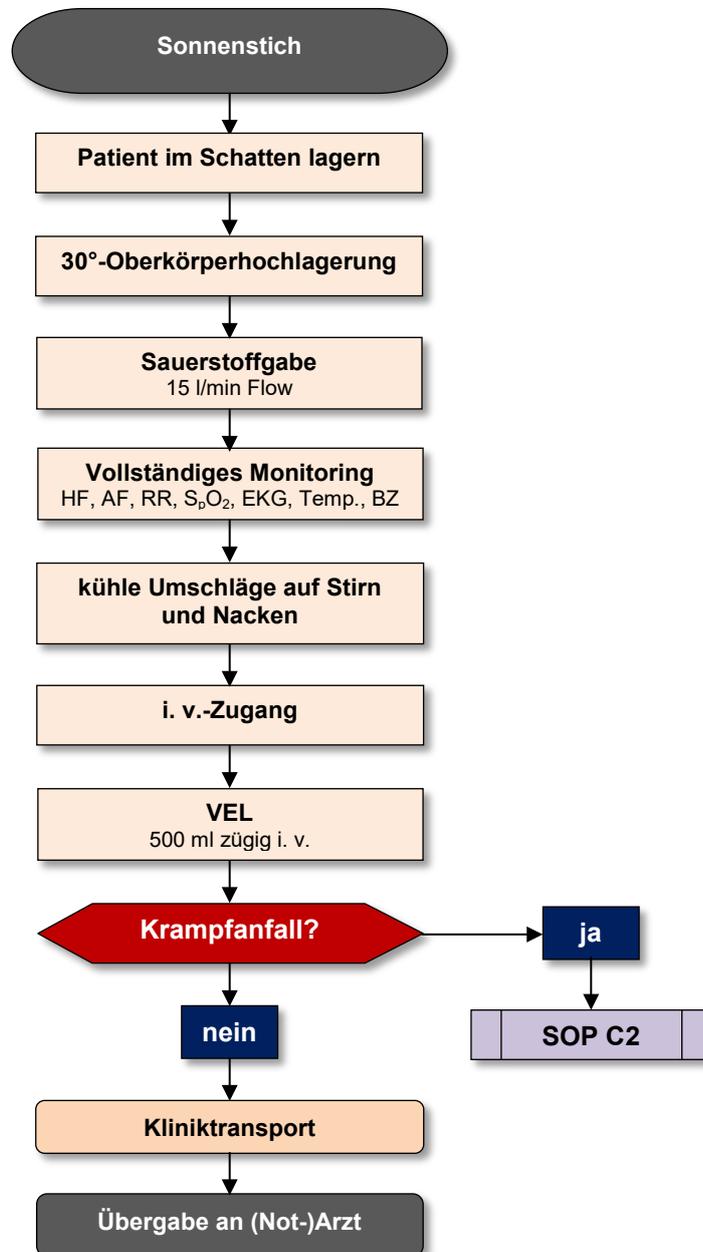
Spezielle Therapie:

- bei Bewusstlosigkeit Intubationsnarkose erwägen
- bei zerebralen Krampfanfällen Thiopental für die Narkose erwägen (NA)

Quellen: Hitzebedingte Gesundheitsstörungen in der hausärztlichen Praxis – DEGAM S1 Handlungsempfehlung (2020); S3 Leitlinie Reanimation – ERC (2021); „Traumatologische und chirurgische Notfälle – Sommer, Sonne, Hitzenotfall“ Notfallmedizin up2date – Thieme (2020)

SOP G2: Sonnenstich

Skillsheets beachten!



SOP G3: Hyperthermie

Skillsheets beachten!

Eine **Hitzelerkrankung („heatexhaustion“)** wird durch eine Überwärmung des Organismus ausgelöst, die physiologisch nicht mehr ausgeglichen werden kann. Hierbei werden verschiedene Schweregrade unterteilt (Hinweis: der Unterschied zwischen Fieber und Hyperthermie ist der Mechanismus).

Der **Hitzekollaps („heatsyncope“)** resultiert aus einer Vasodilatation mit einer Umverteilung des Blutvolumens bei steigender Körperkerntemperatur und erhaltener Thermoregulation in die Peripherie. Die orthostatische Hypotension führt dabei zur kurzzeitigen Synkope.

Die **Hitzeerschöpfung** ist ein Notfall, bei dem es zu einem extrazellulären Flüssigkeits- und Salzverlust aufgrund starken Schwitzens kommt. Die Hitzeerschöpfung tritt dabei besonders bei jungen, gesunden Menschen während einer starken Belastung auf (z. B. Sportler).

Der **Hitzschlag („heatstroke“)** ist ein lebensbedrohlicher Notfall, der sich durch das Versagen der Thermoregulation von den anderen hyperthermen Notfällen abhebt. Die Mortalität liegt bei ca. 50 Prozent. Der Hitzschlag kann dabei in den „klassischen Hitzschlag“ (passive Erwärmung, ggf. Risikofaktoren wie Diuretika, Amphetamine, ...) und den „Überanstrengungshitzschlag“ (aktive Wärmeproduktion als Folge exzessiver Muskelaktivität, z. B. Sportler) unterschieden werden.

Hitzekollaps (Pathophysiologie, Symptome und Maßnahmen):

- Volumenmangel durch starkes Schwitzen → Dehydratation
- primär kompensatorische Vasokonstriktion (Zentralisation)
- Synkope durch zerebrale Minderperfusion (meist kurzes Koma, da durch Flachlagerung die zerebrale Perfusion wieder einsetzt)
- starkes Schwitzen (bei passender Kasuistik: z. B. hohe Temperatur, hohe Luftfeuchtigkeit, etc.)
- Zeichen der Zentralisation (z. B. kaltschweißige Hände und Füße)
- Besserung nach Kollaps durch Flach- bzw. Schocklagerung
- Verbringen an einen kühleren Ort (Temperaturexposition stoppen)
- Flach- oder Schocklagerung
- orale Flüssigkeitsgabe (wenn noch möglich)
- kristalloide Infusion in schweren Fällen

Hitzeerschöpfung (Pathophysiologie, Symptome und Maßnahmen):

- Wasserverluste bis 1,5 l/h möglich (starkes Schwitzen) → Dehydratation
- hyponatriämische Enzephalopathie mit Hirnödemen
- keine schweren zentralnervösen Störungen
- Temperatur: 37-40 °C, dabei selten > 39 °C
- feuchtwarme Haut
- Tachykardie, Hypotonie
- Schwäche, Unwohlsein, Kopfschmerzen, Erbrechen, Verwirrtheit bis Koma, Krämpfe
- Cave: keine hypotone Flüssigkeitssubstitution
- orale elektrolythaltige Getränke („nach Geschmack“ wenn noch möglich)
- i. v.-Infusion mit isotonen Elektrolytlösungen
- Schocklagerung
- physikalische Kühlung

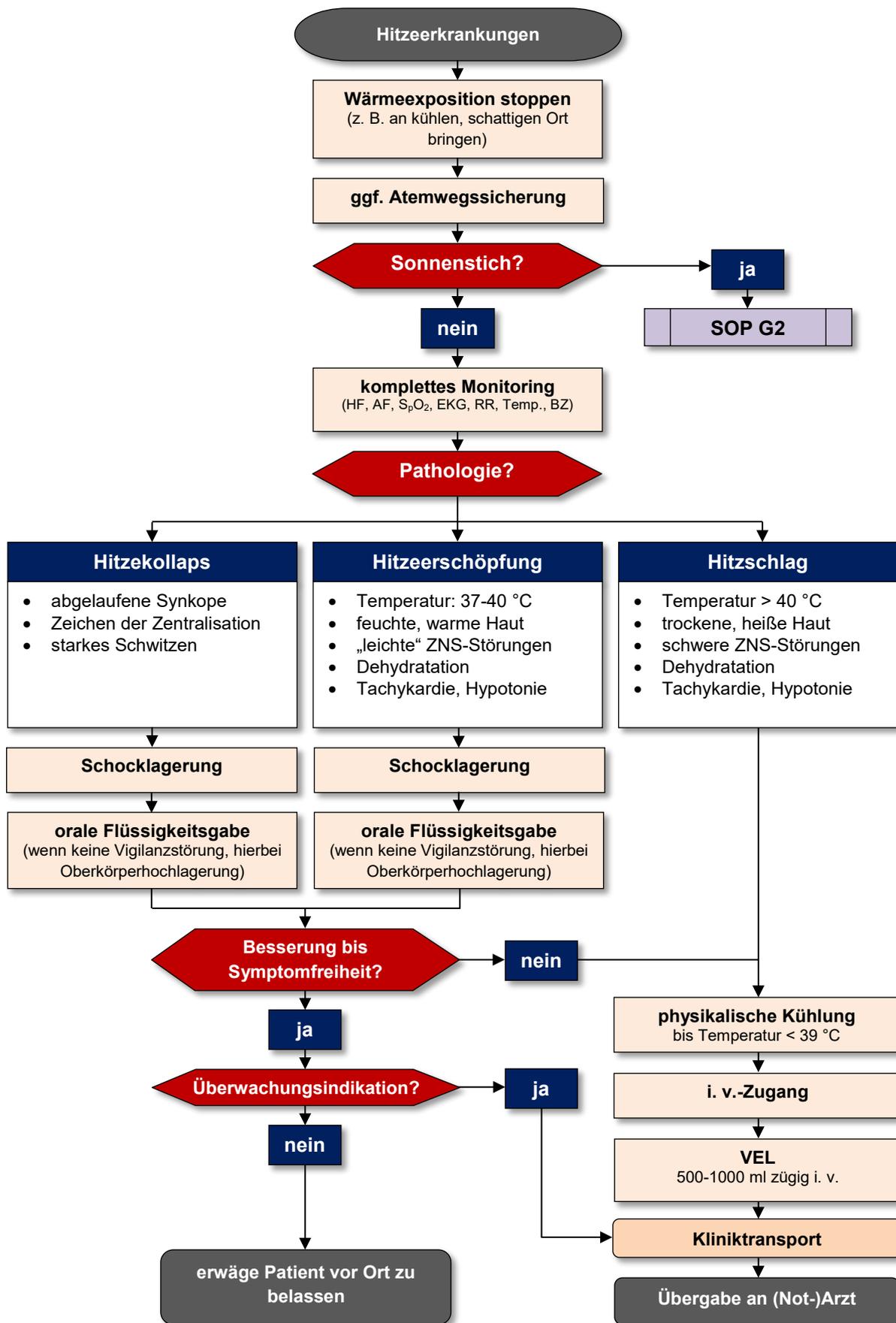
Hitzschlag (Pathophysiologie, Symptome und Maßnahmen):

- Versagen der Thermoregulation
- Körperkerntemperatur > 40 °C mit schweren zentralnervösen Störungen
- Rhabdomyolyse
- Hirnödem
- Multiorganversagen
- Temperatur > 40 °C (mit schweren ZNS-Störungen: Delirium, Vigilanzstörungen bis Koma, Erregung, Krämpfe, Halluzinationen)
- Tachykardie und Hypotonie
- Dyspnoe
- trockene, heiße, gerötete Haut (bei ca. 50 % der Patienten Ausbleiben des Schwitzens)
- Dehydratation
- Kühlung (physikalisch) bis Temperatur < 39 °C (z. B. Eispackung Axilla, Leiste, Hals)
- kristalloide Infusion nach Bedarf
- bei Notwendigkeit einer Katecholamintherapie, reine Alphamimetika auf Grund der Reduzierung der Wärmeabgabe vermeiden

Quellen: Hitzebedingte Gesundheitsstörungen in der hausärztlichen Praxis – DEGAM S1 Handlungsempfehlung (2020); S3 Leitlinie Reanimation – ERC (2021); „Traumatologische und chirurgische Notfälle – Sommer, Sonne, Hitzefall“ Notfallmedizin up2date – Thieme (2020)

SOP G3: Hyperthermie

Skillsheets beachten!



SOP G4: Hypothermie



Skillsheets beachten!

Eine akzidentelle Hypothermie liegt vor, wenn die Körperkerntemperatur unbeabsichtigt unter 35 °C fällt.

Temperaturmessung:

- Hypothermie wird häufig unterschätzt
- Tympanonthermometer (Cave: niedrige Temperaturen meist nicht im Messbereich) vs. Ösophagusthermometer (soweit verfügbar) erwägen
- gegebenenfalls Möglichkeit der rektalen Temperaturmessung nutzen

Einteilung (willkürlich):

milde Hypothermie (32-35 °C):	meist bewusstseinsklar, Tachypnoe, Tachykardie
moderate Hypothermie (28-32 °C):	somnolent, soporös, Thoraxstarre, Bradykardie
schwere Hypothermie (< 28 °C):	Koma, Bradypnoe, ab 24 °C Apnoe, EKG mit J-Welle, < 20°C Asystolie

Schweizer-Stadien-Modell:

Stadium I:	bewusstseinsklar und frierend
Stadium II:	beeinträchtigtes Bewusstsein ohne Frieren
Stadium III:	bewusstlos
Stadium IV:	keine Atmung
Stadium V:	Tod infolge irreversibler Hypothermie

Risikofaktoren:

- immobile Menschen bei kalten/windigen Wetterbedingungen
- Immersion / Submersion in kaltem Wasser
- beeinträchtigte Thermoregulation bei älteren oder sehr jungen Menschen
- Drogen-/Alkoholkonsum
- (Poly-)trauma

Maßnahmen:

- nasse Körperpartien vorsichtig abtrocknen
- Vitalfunktionen sichern (Reanimationsbereitschaft)
- kalte Kleidung entfernen (Cave: Kleidung aufschneiden und nicht ausziehen)
- Medikamentengabe (< 30 °C: keine, 30-35 °C: doppeltes zeitliches Intervall)
- Defibrillation unter 30 °C: maximal drei Versuche
- Körperwärme durch Isolation aufrechterhalten
- Afterdrop vermeiden (Reizschwelle für VF oder pVT erniedrigt)
- adäquate Oxygenierung ist von großer Bedeutung für die Stabilisierung des Myokards
- Wiedererwärmung kann passiv, aktiv äußerlich oder aktiv intern durchgeführt werden (für Rettungsdienst: nur passive Wiedererwärmung bei bewusstseinsklaren Patienten mit Frierreaktion)
- Wiedererwärmung mittels warmer Infusion präklinisch nicht indiziert (500 ml 40 °C warmer Infusion erhöhen die Körperkerntemperatur nur um etwa 0,3 °C)
- bei Reanimation gilt: „Nobody is dead until he is warm and dead“ (engl., „Niemand ist tot, ehe er nicht warm und tot ist“)

„Hibler-Packung“:

Die Hibler-Packung ist eine Maßnahme zur aktiven Wiedererwärmung des Körperstammes im Adynamie-Stadium eines hypothermen Patienten. Zuerst werden zwei Decken + eine Rettungsdecke unter dem Patienten (nasse Kleidung vorher entfernen) gelegt. Zusätzlich wird ein mit ca. 40 °C warmem Wasser erwärmtes Handtuch (Decke etc.) auf den Rumpf des Patienten gelegt (Cave: kein direkter Patientenkontakt aufgrund Verbrennungsrisiko). Zuletzt werden die Decken so eingeschlagen, dass nur noch das Gesicht/Kopf frei bleiben.

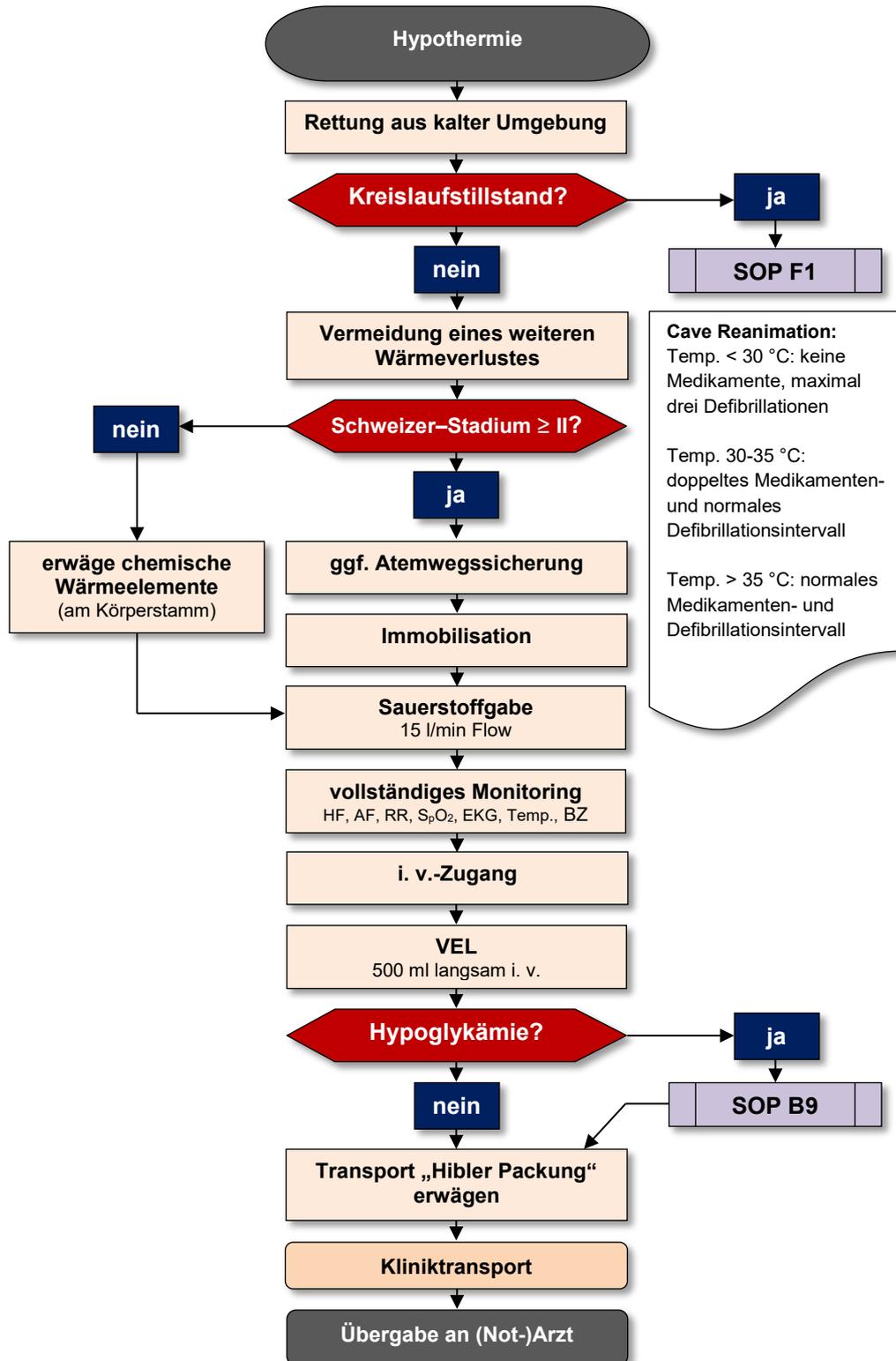
Quellen: S3 Leitlinie Reanimation – ERC (2021);

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern,
Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP G4: Hypothermie

Skillsheets beachten!



SOP G5: Intoxikationen



Skillsheets beachten!

Eine **akute Vergiftung** ist die Aufnahme einer Noxe über einen Zeitraum von 24 Stunden oder weniger, die in einer Dosis physiologisch wirksame Bestandteile von Körperzellen schädigt oder den Tod des Organismus hervorruft. **Chronische Vergiftungen** entstehen durch Kumulation der Noxe bzw. der toxischen Metaboliten im Organismus oder durch Summierung toxischer Einzelereignisse auch ohne Stoffkumulation durch Summationsgifte. Bei chronischen Vergiftungen erfolgt die Aufnahme der toxisch wirkenden Substanzen in einem größeren Zeitintervall (Wochen, Monate, Jahre). **Gifte** sind nach heutigem Verständnis Stoffe, die unter bestimmten Bedingungen (insbesondere in bestimmten Dosen bzw. Konzentrationen) lebende Organismen schädigen können. In Deutschland ereignen sich **pro Jahr ca. 200.000 therapiepflichtige Intoxikationen**, wovon ca. 80.000 eine Indikation zur stationären Aufnahme notwendig werden lassen.

Statistik/Kasuistik:

- Zahl der letal ausgehenden Vergiftungen lag 1993 bei 3602 registrierten Fällen
- Kinder und Jugendlichen, führen mit über 50 Prozent der Intoxikationen den ersten Platz in der Statistik an (besonders Kinder zwischen dem 1. und dem 4. Lebensjahr)
- bei Kindern sind die Intoxikationen meistens Unfälle
- bei Erwachsenen sind Intoxikationen häufig Suizidversuche
- Toxine in beiden Gruppen unterschiedlich (Haushaltsmittel im Kindesalter, Medikamenten-/Alkoholintoxikationen bei Erwachsenen)

Dosis:

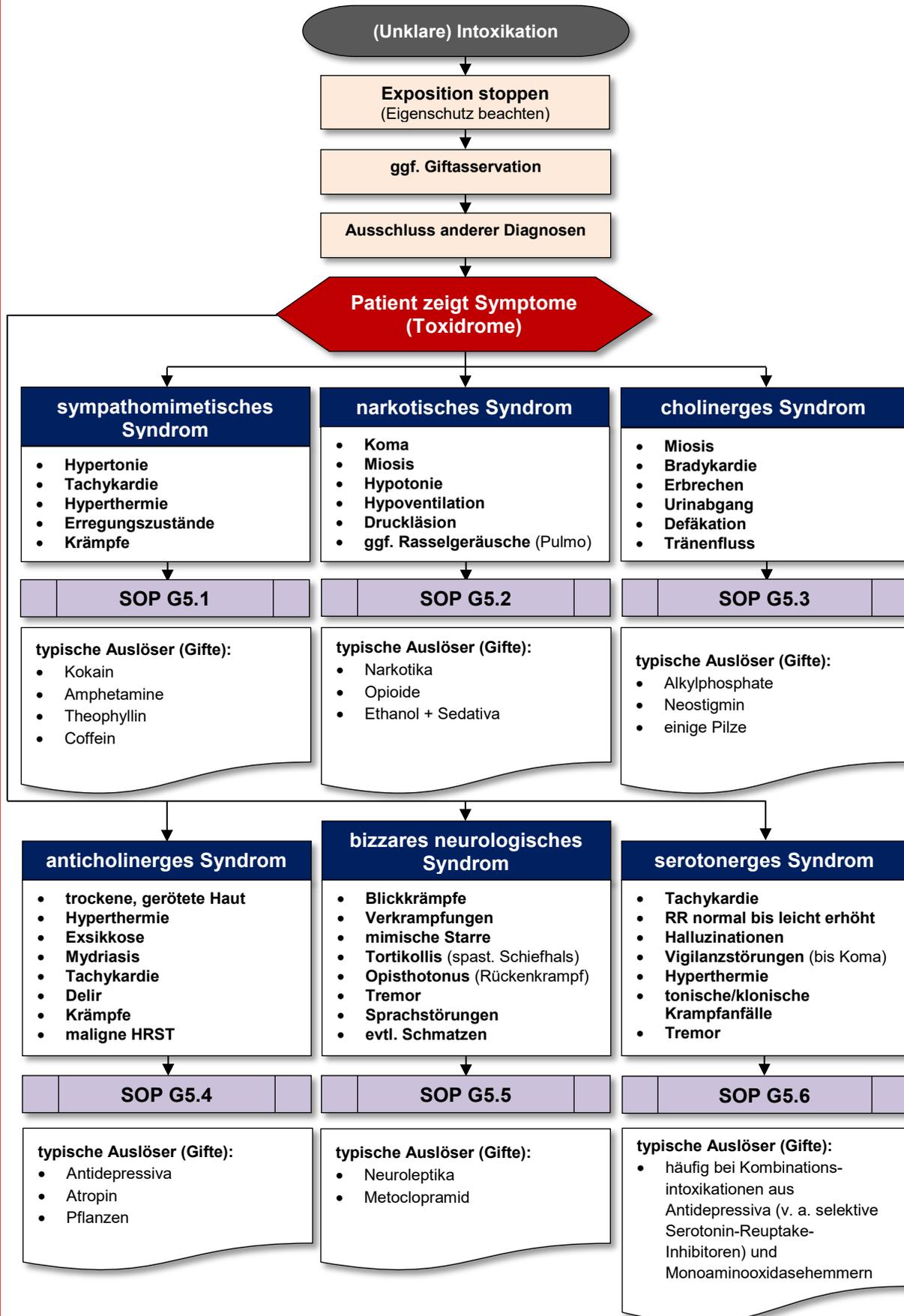
- **Expositionsdosis:** Menge eines Xenobiotikums (Fremdstoffes) in der Umwelt
- **Absorptionsdosis:** Menge des aufgenommenen Xenobiotikums
- **toxische Dosis (TD):** Dosis, bei der eine oder mehrere toxische Wirkungen erzeugt werden
- **letale Dosis (LD oder DL):** Stoffmenge, die zum Tod eines Lebewesens führt, übliche verwendete Größe ist die *dosis lethalis 50 %* oder auch *mittlere letale Dosis (LD₅₀ oder DL₅₀)*, bei der die Hälfte einer Population von Versuchsorganismen sterben
- **verabreichte Dosis:** Menge des verabreichten Fremdstoffes z. B. i. v., oral usw.
- **Gesamtdosis:** Summe aller individuellen Dosen

Schweregrade:

Schweregrad	leicht: gelegentliche Symptome geringen Ausmaßes, von selbst abklingend	mittel: deutlich länger anhaltende, stärkere Symptome, meist behandlungsbedürftig	schwer: lebensbedrohliche Symptome
Respirations- trakt	leichte Reizungen, Husten, Dyspnoe, Bronchospastik	anhaltender Husten, Dyspnoe (stärker), Bronchospastik, Stridor, Hypoxämie (O ₂ -Gabe erforderlich)	respiratorische Insuffizienz, schwere Bronchospastik, Verlegung der Atemwege, Glottis-, Lungenödem, Pneumonie, Pneumonitis, ARDS
Nerven- system	Benommenheit, Somnolenz, Ataxie, Schwindel, Ohrgeräusch, Unruhe, Parästhesie, leichte Seh- oder Hörstörungen	Sopor, kurzdauernde Apnoe, Bradypnoe, Verwirrtheit, Agitiertheit, Halluzinationen, Delir, regional begrenzte Lähmungen, Seh- /Hörstörungen, deutliche extrapyramidale, cholinerge oder anticholinerge Symptomatik	tiefes Koma, Atemdepression mit Ateminsuffizienz, schwerste Agitiertheit, häufig generalisierte Krampfanfälle, Status epilepticus, Opisthotonus, Lähmung generalisiert oder mit Beeinträchtigung vitaler Funktionen, Blindheit, Taubheit
kardio- vaskuläres System	leichte, kurzdauernde Hypo- oder Hypertonie, einzelne VES	Sinusbradykardie/ -tachykardie, gehäufte Extrasystolen, Vorhofflimmern/-flattern, AV-Block I-II°, verbreiteter QRS-Komplex, verlängertes QT-Intervall, Repolarisationsstörungen, anhaltende Hypo- oder Hypertonie	ausgeprägte Bradykardie, Tachykardie, maligne Dysrhythmien, AV-Block III°, Asystolie, Schock, hypertensive Krise, Myokardinfarkt
Haut	Reizungen, Verätzungen I° (Rötung), Verätzungen II° < 10 % KOF	Verätzungen II° 10-50 % KOF, Kinder: 10-30 % KOF, Verätzungen III° < 2 % KOF	Verätzungen II° > 50 % KOF, Kinder: > 30 % KOF, Verätzung III° > 2 % KOF
Blut	leichte Hämolyse, leichte Methämoglobinämie (10-30 %)	Hämolyse, Methämoglobinämie (30- 50 %), Anämie, Leukopenie, Thrombozytopenie, Gerinnungsstörung ohne Blutung	ausgeprägte Hämolyse, schwere Methämoglobinämie > 50 %, Gerinnungsstörung mit Blutung, schwere Panzytopenie

SOP G5: Intoxikationen

Skillsheets beachten!



SOP G5.1: Sympathomimetisches Syndrom



Skillsheets beachten!

Das sympathomimetische Syndrom zeichnet sich durch die Summe von Symptomen aus, welche durch eine Überdosis von sympathomimetischen Medikamenten hervorgerufen werden. Die Wirkungen entsprechen hierbei denen von Katecholaminen bzw. Medikamenten mit sympathomimetischen Effekten.

Toxidrome sind dabei Symptomkomplexe, welche aus einer Vergiftung resultieren und in bestimmten Fällen zur Differenzialdiagnostik herangezogen werden können.

Symptome/Pathophysiologie:

- Hypertonie
- Tachykardie
- Hyperthermie
- Erregungszustände/Agitiertheit/Paranoia
- Krämpfe
- Hyperreflexie
- Mydriasis

Cave: Das sympathomimetische Syndrom erscheint relativ ähnlich zum anticholinergen Syndrom, Unterscheidungshilfen sind starkes Schwitzen und hyperaktive Darmgeräusche.

Relevante Medikamente:

- Diazepam, Midazolam
- Urapidil, Clonidin, Nitroglycerin
- kristalloide Infusionslösungen

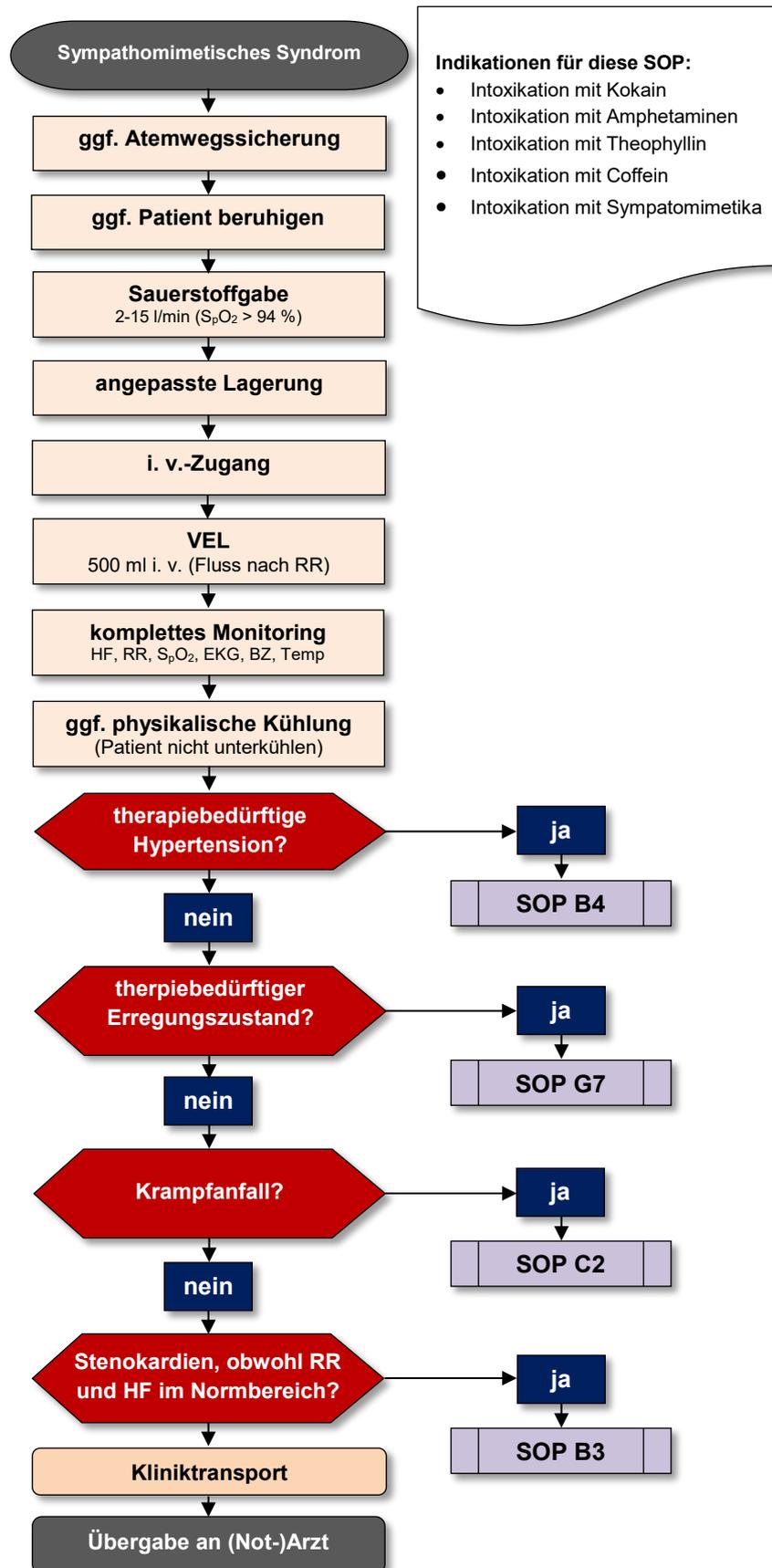
Relevante Antidote:

- Theophyllin: Verapamil
- Amphetamine: Chlorpromazin, Haloperidol, Dantrolen

Quellen: Goldfrank's Toxicologic Emergencies (6th ed.)

SOP G5.1: Sympathomimetisches Syndrom

Skillsheets beachten!



Indikationen für diese SOP:

- Intoxikation mit Kokain
- Intoxikation mit Amphetaminen
- Intoxikation mit Theophyllin
- Intoxikation mit Coffein
- Intoxikation mit Sympatomimetika

SOP G5.2: Narkotisches Syndrom



Skillsheets beachten!

Das narkotische Syndrom zeichnet sich durch die Summe von Symptomen aus, welche durch eine Überdosierung von sedierenden oder hypnotisierenden Medikamenten hervorgerufen wird. Es kommt hierbei zur Reduktion/Ausschaltung des Bewusstseins.

Toxidrome sind dabei Symptomenkomplexe, welche aus einer Vergiftung resultieren und in bestimmten Fällen zur Differenzialdiagnostik herangezogen werden können.

Symptome/Pathophysiologie:

- Koma
- Ataxie
- Miosis (später Mydriasis)
- Hypotonie
- Hypoventilation
- Druckläsionen
- ggf. Rasselgeräusche (Pulmo)
- ggf. verminderte Darmaktivität
- Hyporeflexie

Spezielle Maßnahmen:

- Kombinierte stabile Seiten- und Schocklage nötig (nur auf Liegen/Tragen möglich)

Relevante Maßnahmen:

- Größte Gefahr entsteht aus der Hypoxie durch eine respiratorische Insuffizienz → primäres Therapieziel ist das Einsetzen einer suffizienten Spontanatmung und die Wiederherstellung der Schutzreflexe
- Cave: Naloxon nur streng indiziert einsetzen, da Gefahr eines Entzugssyndroms möglich
- Cave: nach Abbau des Naloxon ist eine erneute Opiatwirkung möglich, da HWZ teilweise kürzer als bei einigen Opiaten

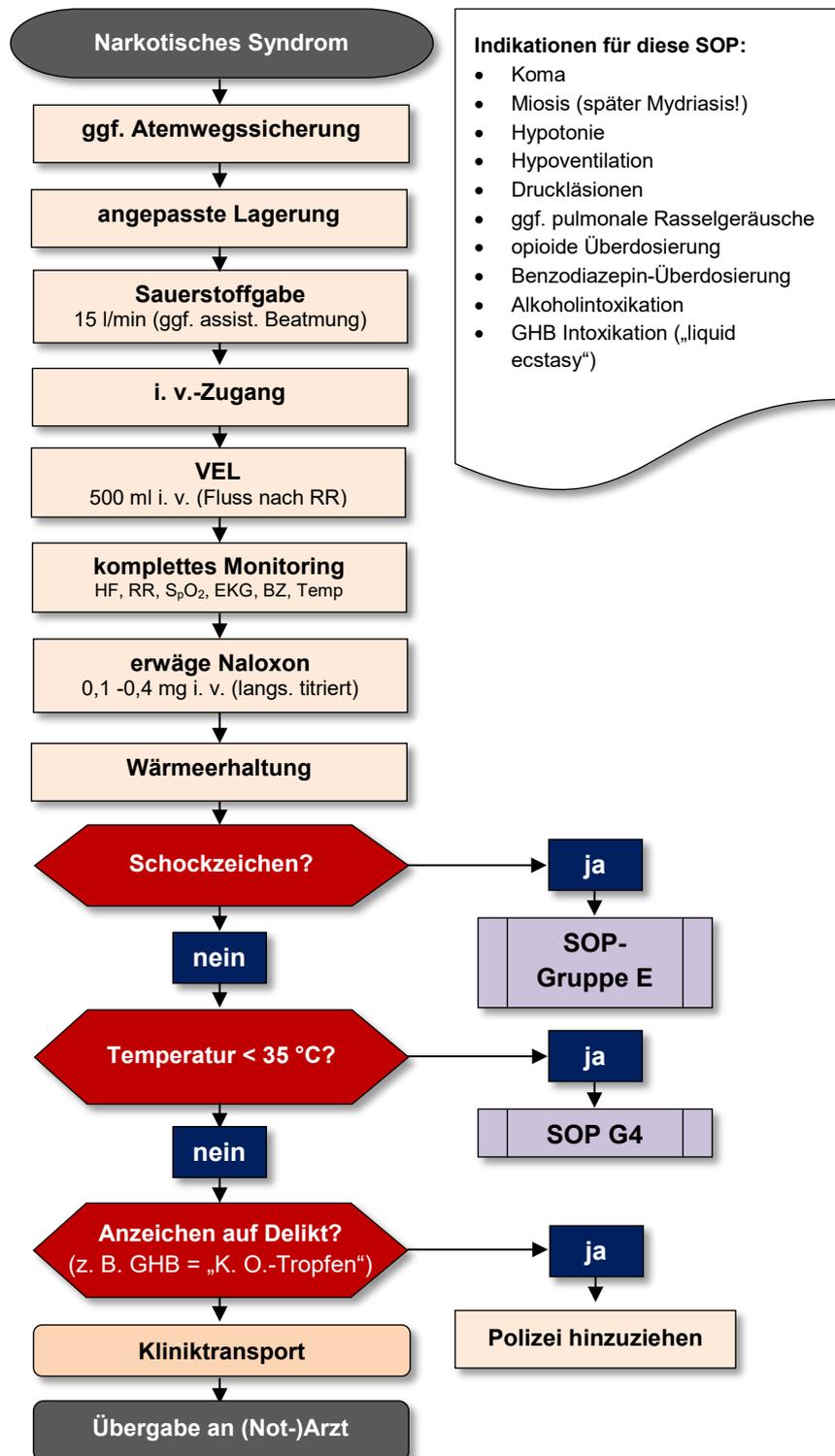
Relevante Antidote:

- Naloxon: bei Verdacht auf opioide Substanzen (durch: NFS, NA)
- Flumazenil: bei Verdacht auf Benzodiazepine (durch: NA)

Quellen: Goldfrank's Toxicologic Emergencies (6th ed.)

SOP G5.2: Narkotisches Syndrom

Skillsheets beachten!



Indikationen für diese SOP:

- Koma
- Miosis (später Mydriasis!)
- Hypotonie
- Hypoventilation
- Druckläsionen
- ggf. pulmonale Rasselgeräusche
- opioide Überdosierung
- Benzodiazepin-Überdosierung
- Alkoholintoxikation
- GHB Intoxikation („liquid ecstasy“)

SOP G5.3: Cholinerges Syndrom



Skillsheets beachten!

Das cholinerge Syndrom zeichnet sich durch die Summe von Symptomen aus, welche durch eine Überdosierung von cholinerg wirkenden Medikamenten hervorgerufen werden. Es kommt hierbei zur Aktivierung des Parasympathikus.

Toxidrome sind dabei Symptomenkomplexe, welche aus einer Vergiftung resultieren und in bestimmten Fällen zur Differentialdiagnostik herangezogen werden können.

Symptome/Pathophysiologie:

Die Patienten erscheinen sehr häufig bewusstlos, bradykard und haben eine Hypersalivation, resultierend aus dem massiven Überwiegen des Parasympathikus.

- Miosis
- Bradykardie
- Erbrechen/Übelkeit
- Urinabgang
- Defäkation
- Tränenfluss
- Salivation
- Bronchospasmus

Spezielle Maßnahmen:

- Kombinierte stabile Seiten- und Schocklage möglich (auf Tragen; Cave: Aspiration)

Relevante Medikamente:

- Ipratropium: Bronchospasmus

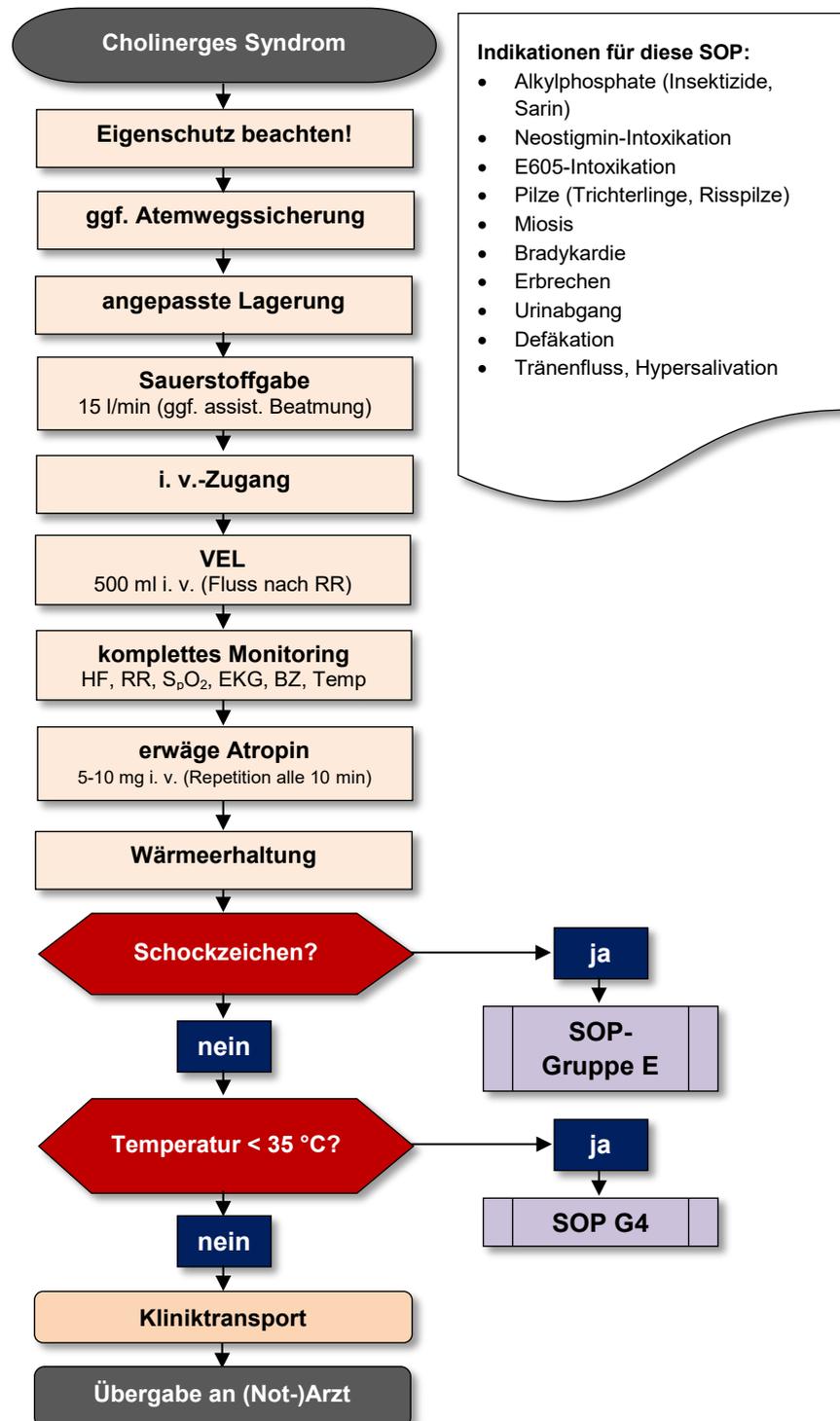
Relevante Antidote:

- Atropin: bei Intoxikation mit Acetylcholinesteraseblockern (z. B. Neostigmin)
- Obidoxim: zur Verbesserung der Erholung der Acetylcholinesterase
- Carbamat: militärisches prospektives Antidot (gegen Sarin, Tabun, Soman, VX)

Quellen: Goldfrank's Toxicologic Emergencies (6th ed.)

SOP G5.3: Cholinerges Syndrom

Skillsheets beachten!



SOP G5.4: Anticholinerges Syndrom



Skillsheets beachten!

Das anticholinerge Syndrom zeichnet sich durch die Summe von Symptomen aus, welche durch eine Überdosierung von anticholinerg wirkenden Medikamenten hervorgerufen werden. Es kommt hierbei zur Ausschaltung des Parasympathikus.

Toxidrome sind dabei Symptomenkomplexe, welche aus einer Vergiftung resultieren und in bestimmten Fällen zur Differentialdiagnostik herangezogen werden können.

Symptome/Pathophysiologie:

- In den meisten Fällen ist nicht das Vollbild eines anticholinergen Syndroms zu beobachten
- Patienten erscheinen häufig mit hochrotem Gesicht, tachykard und haben trockene Schleimhäute, sowie erweiterte Pupillen

Symptome:

- Peripheres anticholinerges Syndrom: Mydriasis, Obstipation, Harnverhalt, Tachykardie, Hypertonie
- Zentrales anticholinerges Syndrom: Vigilanzminderung, Aggressivität, Agitiertheit, Halluzinationen

Wichtige Differentialdiagnosen:

- Intrazerebrale Raumforderungen
- Zerebrale Ischämie
- Enzephalitis
- Hydrozephalus
- Status epilepticus

Relevante Medikamente für die Therapie:

- Diazepam, Midazolam: Krampflösung

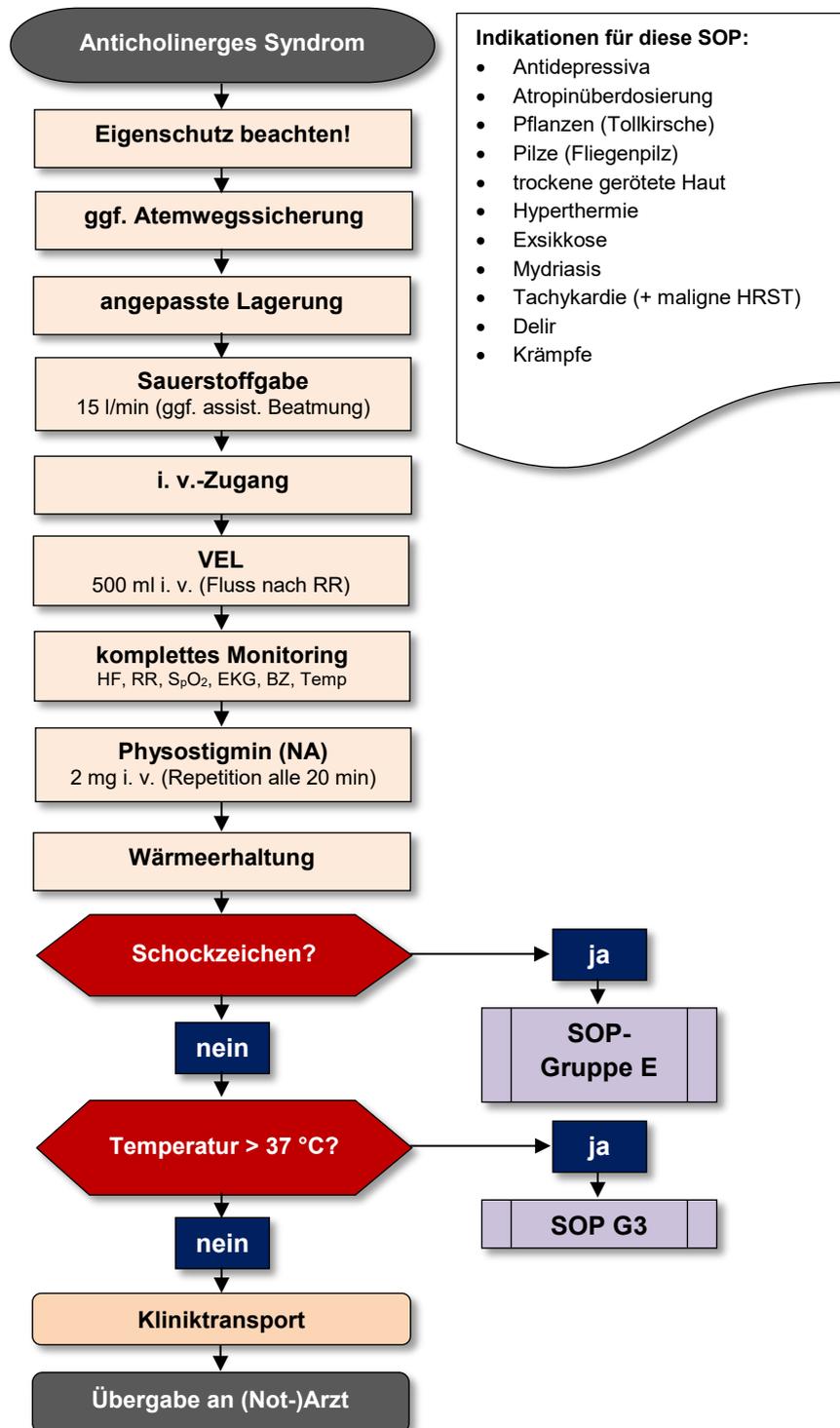
Relevante Antidote:

- Physostigmin: Intoxikation mit Tollkirsche, Atropin, Fliegenpilz

Quellen: Goldfrank's Toxicologic Emergencies (6th ed.)

SOP G5.4: Anticholinerges Syndrom

Skillsheets beachten!



SOP G5.5: Bizarres neurologisches Syndrom



Skillsheets beachten!

Das bizarre neurologische Syndrom zeichnet sich durch eine Summe von Symptomen aus, welche durch eine Überdosierung von Neuroleptika hervorgerufen werden. Es kommt hierbei zu zentralen Störungen.

Toxidrome sind dabei Symptomenkomplexe, welche aus einer Vergiftung resultieren und in bestimmten Fällen zur Differenzialdiagnostik herangezogen werden können.

Symptome/Pathophysiologie:

- Blickkrämpfe
- Verkrampfungen
- Mimische Starre
- Tortikollis (spastischer Schiefhals)
- Opisthotonus (Rückenverkrampfung)
- Tremor
- Sprachstörungen
- Evtl. Schmatzen
- Zungen-Schluck-Krampf
- Ataxie

Relevante Medikamente:

- Diazepam, Midazolam: Krampflösung

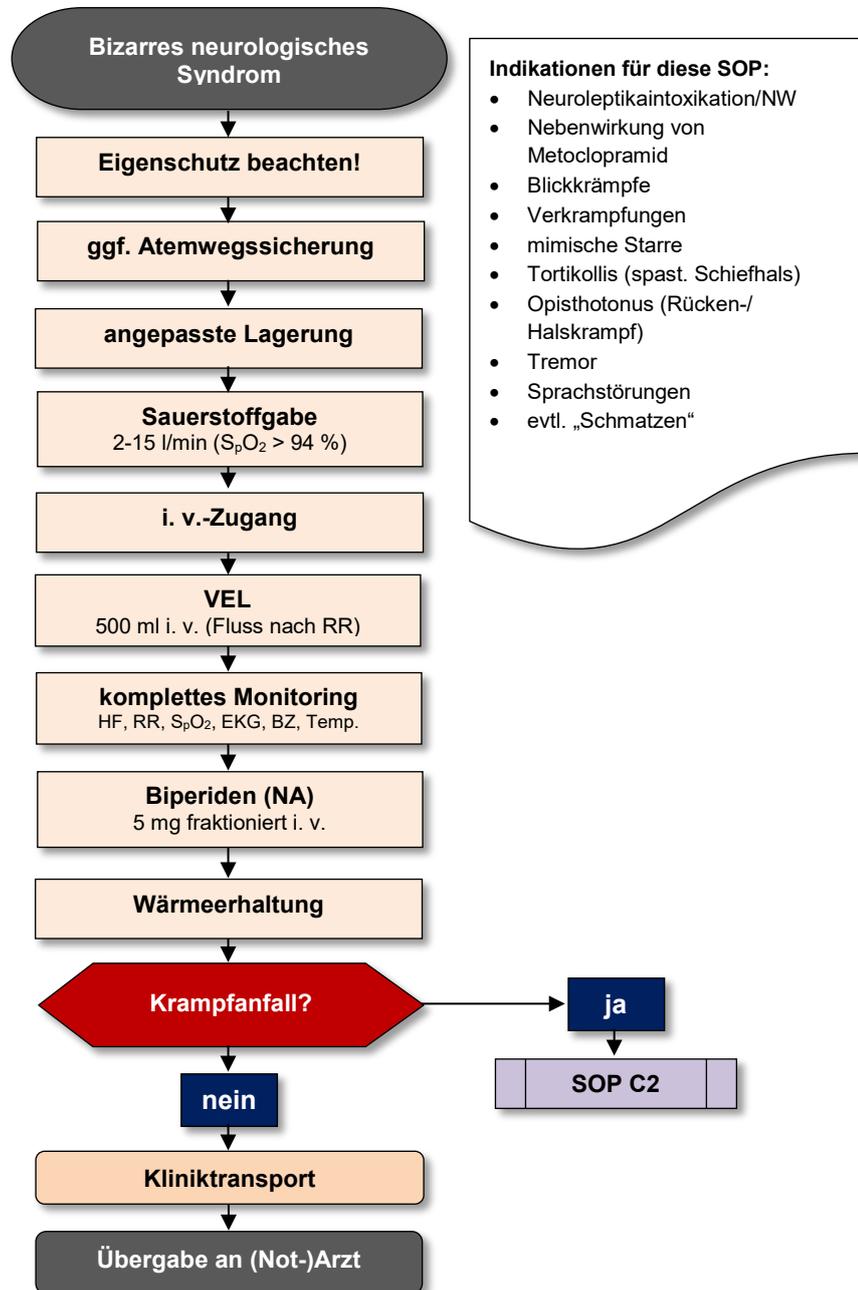
Relevante Antidote:

- Biperiden: bei hyperkinetisch-dyskinetischen Syndrom (Cave: nicht bei Bewusstlosigkeit)

Quellen: Goldfrank's Toxicologic Emergencies (6th ed.)

SOP G5.5: Bizarres neurologisches Syndrom

Skillsheets beachten!



SOP G5.6: Serotonerges Syndrom



Skillsheets beachten!

Patienten, welche therapeutisch Antidepressiva einnehmen und zusätzlich ein serotonerges Medikament erhalten (z. B. durch versehentliche Verordnung von verschiedenen Ärzten o. ä.), oder die sich zusätzlich mit z. B. Johanniskraut selbsttherapieren können ein serotonerges Syndrom bekommen.

Toxidrome sind dabei Symptomenkomplexe, welche aus einer Vergiftung resultieren und in bestimmten Fällen zur Differenzialdiagnostik herangezogen werden können.

Symptome/Pathophysiologie:

- Tachykardie
- Blutdruck normal bis leicht erhöht
- Vigilanzstörungen (bis Koma)
- Hyperthermie
- Tonisch-klonische Krampfanfälle; Myoklonien
- Tremor
- Halluzination
- Rigidität
- Diarrhoe

Wichtige Gegenhinweise:

- Patienten mit Hyperthermie gelten als kritisch krank und müssen intensivmedizinisch versorgt werden
- Antipyretika (z. B. Paracetamol) sind nicht indiziert, da die Hyperthermie nicht aufgrund einer veränderten Temperaturregelung im Hypothalamus resultiert, sondern auf der stark erhöhten Muskelaktivität beruht
- Analgetika Fentanyl und Tramadol hemmen die Wiederaufnahme von Serotonin aus dem synaptischen Spalt

Relevante Medikamente:

- Diazepam, Midazolam: zur Krampflösung

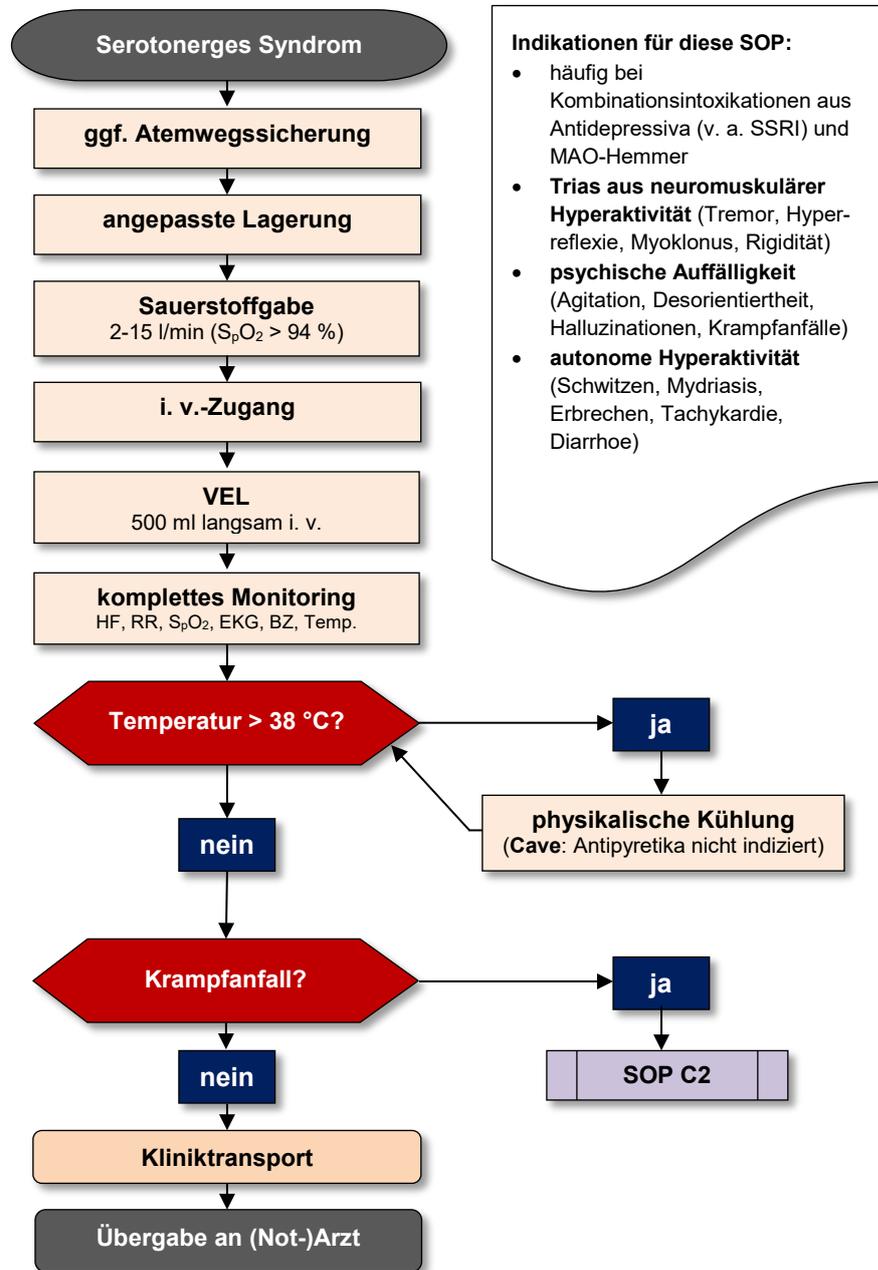
Relevante Antidote:

- Cyproheptadin: Serotoninantagonist

Quellen: Goldfrank's Toxicologic Emergencies (6th ed.)

SOP G5.6: Serotonerges Syndrom

Skillsheets beachten!



Indikationen für diese SOP:

- häufig bei Kombinationsintoxikationen aus Antidepressiva (v. a. SSRI) und MAO-Hemmer
- **Trias aus neuromuskulärer Hyperaktivität** (Tremor, Hyperreflexie, Myoklonus, Rigidität)
- **psychische Auffälligkeit** (Agitation, Desorientiertheit, Halluzinationen, Krampfanfälle)
- **autonome Hyperaktivität** (Schwitzen, Mydriasis, Erbrechen, Tachykardie, Diarrhoe)

SOP G5.7: Rauchgasintoxikation

Skillsheets beachten!

Rauchgasintoxikationen stellen eine Vergiftung durch Inhalation von im Braundrauch enthaltenen Gasen dar. Dabei führt in der Mehrheit der Fälle die Rauchgasintoxikation und nicht die unmittelbare Flammeneinwirkung zum Tod des Patienten. In Deutschland werden pro Jahr ca. 60.000 Menschen leicht und 6.000 Menschen schwer durch Rauchgase verletzt.

Ursachen:

- Braundrauchexposition
- schlecht ziehende Öfen
- defekte Boiler
- Auspuffgase (meist suizidal)

Rauchgaszusammensetzung und Pathophysiologie:

- Reizgase (z. B. Chlorwasserstoff, Schwefeldioxid, Salzsäure, Nitrosegase): ätzende Wirkung (z. B. in der Lunge durch Umwandlung in Salpetersäure) auf Schleimhäute, Augen und Atemwege
- Giftgase (z. B. Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid, Cyanide, Blausäure): Sauerstoffverdrängung und Verhinderung der Kohlenstoffdioxidabgabe, da der Diffusionsgradient gestört ist (CO_2); Blockierung des Sauerstofftransportes (CO) und Blockierung der Zellatmung in der Atmungskette (Cyanide/Blausäure)
- Rußpartikel und Dioxine: thermische Schädigung (z. B. Inhalationstrauma), sowie Transport und Speicherung der anderen Rauchgase und folgend verzögerte Abgabe; ggf. mechanische Verlegung

Symptome:

- Kopfschmerzen, Schwindel, Vigilanzstörungen (bis Koma) ab 5 % COHb
- Erbrechen, Hustenreiz
- Zyanose (Cave: nicht bei Kohlenstoffmonoxidvergiftung, hier rosige Hautfarbe)
- Kreislaufstillstand und Apnoe (ab 70 % COHb)
- Toxisches Lungenödem
- Verbrennungen/Inhalationstrauma
- Ruß in Mund, Nase oder Rachenraum
- Pectanginöse Beschwerden mit ST-Senkungen (ab 20 % COHb)
- Ab einer COHb-Konzentration von 10 Prozent können Folgeschäden an Herz- und Nervensystem resultieren

Therapieoptionen:

- Hochdosierte Sauerstoffapplikation (Elimination von CO bei Raumluft ca. 240 min, bei Sauerstoffgabe ca. 90 min, in HBO-Kammer [hyperbare Oxygenierung („Druckkammer“)] ca. 22 min)
- Ggf. großzügige Indikation zur endotrachealen Intubation mit kontrollierter Beatmung ($\text{F}_{\text{I}}\text{O}_2 = 1,0$; PEEP 5 mbar)
- Krampfanfälle können mit Benzodiazepinen (z. B. Midazolam) durchbrochen werden
- Erwäge Klinik mit Möglichkeit der hyperbaren Oxygenierung (HBO), insbesondere bei Patienten, die initial komatös aber nicht mit einer Asystolie aufgefunden werden
- Bei Bronchospastik β_2 -Sympathomimetika
- Ggf. Adrenalin p. i. bei starker Reizung (Schwellung) der oberen Atemwege

Cave: Cortison inhalativ wird nicht mehr empfohlen und ist bei Verbrennungen kontraindiziert

Antidote:

- Hydroxycobalamin: Cyanidantidot (Vitamin B12-Kobaltkomplexbildner)
- 4-DMAP: Cyanidantidot Methämoglobinbildner: Bindung des Cyanids an das MetHb; Cave: verminderte Transportfähigkeit des Hb bei paralleler CO-Intoxikation, daher bei vermeintlicher CO-Intoxikation kontraindiziert
- Natriumthiosulfat: Cyanidabbau (Schwefeldonator)

Quellen: Spörri R. Rauchgasintoxikation: Diagnose und Therapie. Rettungsmedizin (2004): 4;46-51, ERC - Leitlinie

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern,
Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

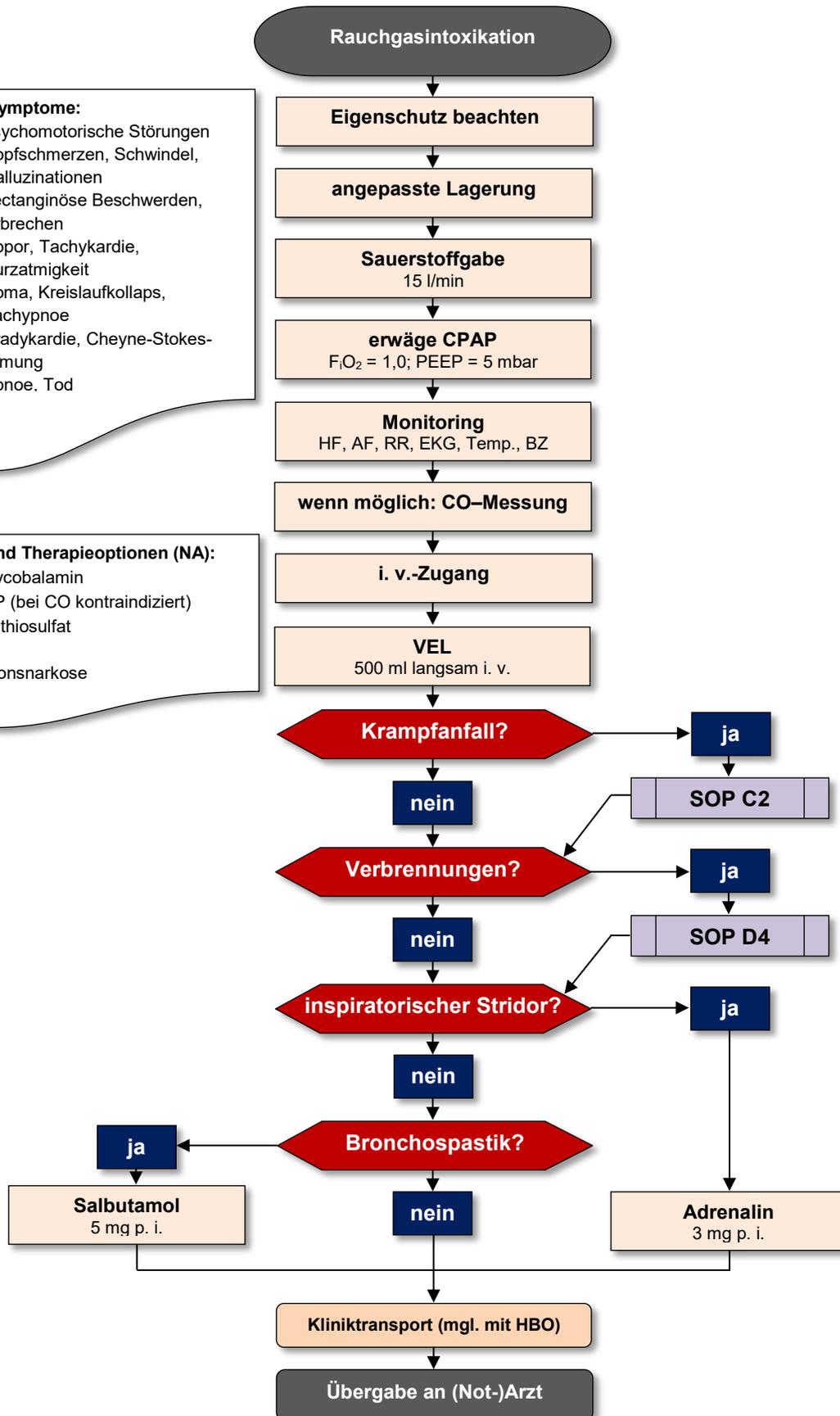
SOP G5.7: Rauchgasintoxikation

Skillsheets beachten!

%COHb - Symptome:

5-10 %	psychomotorische Störungen
10-20 %	Kopfschmerzen, Schwindel, Halluzinationen
20-30 %	pectanginöse Beschwerden, Erbrechen
30-40 %	Sopor, Tachykardie, Kurzatmigkeit
40-50 %	Koma, Kreislaufkollaps, Tachypnoe
50-70 %	Bradykardie, Cheyne-Stokes-Atmung
70-80 %	Apnoe, Tod

- Antidota und Therapieoptionen (NA):**
- Hydroxycobalamin
 - 4-DMAP (bei CO kontraindiziert)
 - Natriumthiosulfat
 - Intubationsnarkose



SOP G5.8: Opiat-Intoxikation



Skillsheets beachten!

Eine Opiatintoxikation ist eine Vergiftung des Organismus durch opioide Substanzen. Es handelt sich um eine lebensbedrohliche Situation, welche mehreren Organen im Körper gefährlich werden kann.

Pathophysiologie:

Opiate wirken zentral an Opioidrezeptoren. Hierdurch wird die Schmerzweiterleitung verhindert und das Schmerzempfinden des Patienten gesenkt. Häufig stehen die μ_1 -Rezeptoren [Senkung von cAMP \rightarrow verminderter Calziumeinstrom \rightarrow Verminderung der Transmitterfreisetzung \rightarrow Analgesie (spinal und supraspinal), Hypothermie, Euphorie und Miosis], μ_2 -Rezeptoren (Erhöhung der Öffnungswahrscheinlichkeit für Kaliumkanäle (Hyperpolarisation) \rightarrow verminderte Reaktion auf erhöhtes pCO₂ \rightarrow Atemdepression \rightarrow vermindert propulsive Motorik des Magen-Darm-Trakts) und κ -Rezeptoren (Kappa-Rezeptoren, spinale Analgesie, geringe Atemdepression) im Vordergrund. Weitere Rezeptoren sind der δ -Rezeptor, ϵ -Rezeptor und der Orphan-Rezeptor.

Ursachen:

- Missbrauch illegaler Drogen (insbesondere Heroin)
- Überdosierung von Opiaten (insbesondere in Kombination mit Alkoholabusus)
- Falsche Handhabung von z. B. Fentanylpflastern (z. B. Zerschneiden von Matrixpflastern, verbesserte Resorption des Wirkstoffes bei Fieber, fehlender Wechsel)

Symptome:

- Atemdepression (Bradypnoe)
- Vigilanzstörungen Stupor bis hin zum Koma
- Miosis (später durch Hypoxie Mydriasis)
- Abnahme der Körperkerntemperatur
- Abnahme des Muskeltonus
- Punktionsstellen (Unterarme, Ellenbeuge, Füße)
- Transdermales Pflaster (z. B. bei chronischen Schmerzpatienten)

Therapie:

- Atemwegssicherung mit ausreichender Oxygenierung (ggf. assistierte oder kontrollierte Beatmung)
- Antidot Naloxon (kleine Boli i. v. langsam auftitrieren 0,04 mg (0,1 mg) \rightarrow 0,4 mg \rightarrow 2 mg \rightarrow 4 mg \rightarrow 10 mg \rightarrow maximal 15 mg, Cave: keine Entzugssymptomatik auslösen, z. B. bei Drogenabhängigen!)
- Naloxon hat eine kürzere Halbwertszeit als die meisten Opiate \rightarrow Patient intensivmedizinisch überwachen und Naloxon ggf. repetitieren
- ist Therapie unwirksam, an Mischintoxikationen (Drogenmilieu) denken (z. B. Benzodiazepine)

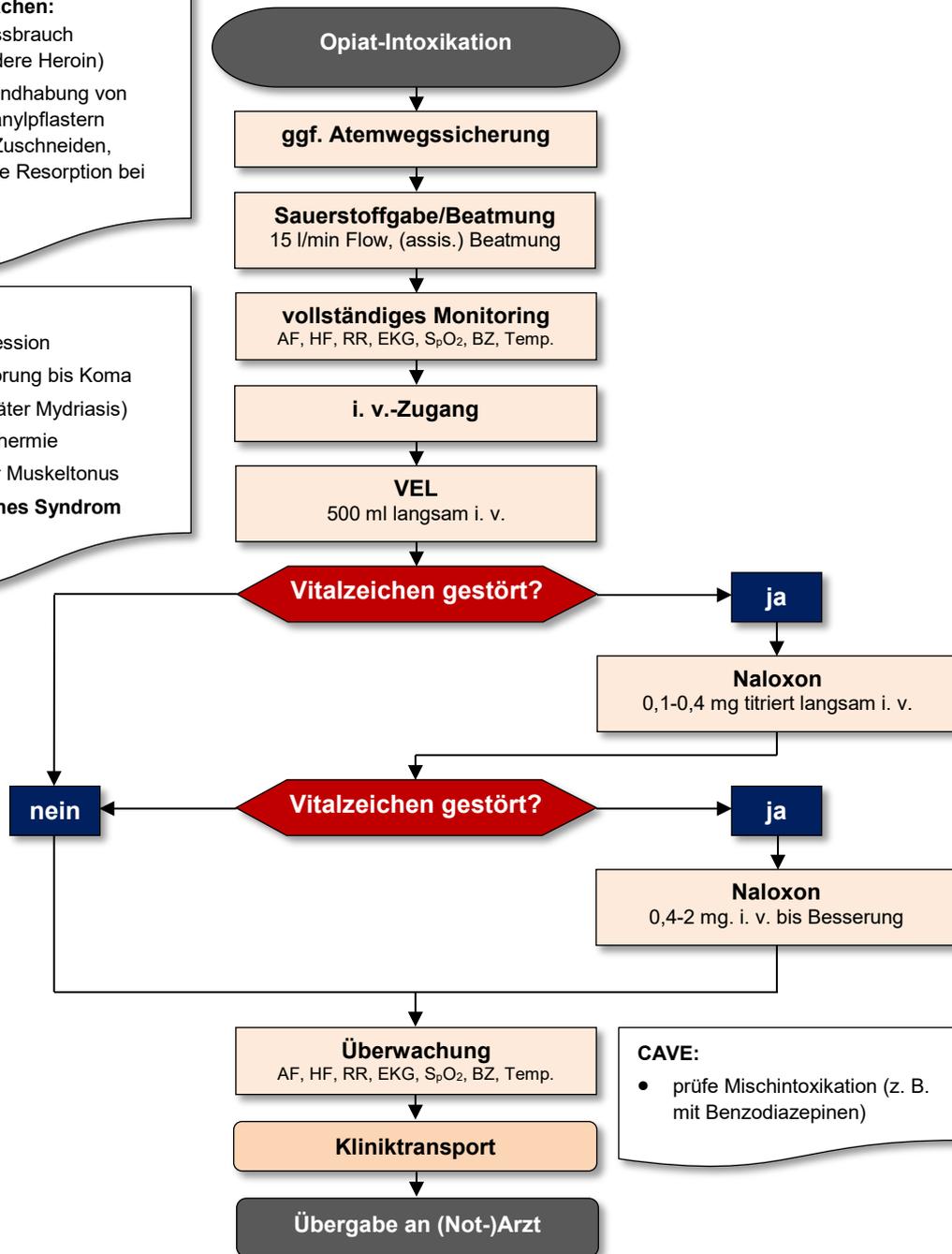
Quellen: Fachzeitschrift NEJM Ausgabe 12.07.2012; Freye E.: Opiode in der Medizin. (6. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York, 2004, ISBN 3-540-40812-6)

SOP G5.8: Opiat-Intoxikation

Skillsheets beachten!

- typische Ursachen:**
- Drogenmissbrauch (insbesondere Heroin)
 - falsche Handhabung von z. B. Fentanylplastern (falsches Zuschneiden, verbesserte Resorption bei Fieber)

- Symptome:**
- Atemdepression
 - Vigilanzstörung bis Koma
 - Miosis (später Mydriasis)
 - ggf. Hypothermie
 - reduzierter Muskeltonus
 - **narkotisches Syndrom**



Opiat-Intoxikation

Seite 121

SOP G6: Bewusstlose Person



Skillsheets beachten!

Das Koma ist die schwerste Form der quantitativen Vigilanzstörungen. Als Ursachen kommen **primäre Gehirnerkrankungen** (z. B. Schlaganfall, Meningitis, Krampfanfälle, Schädel-Hirn-Traumata, Hirntumore), **metabolische Störungen** [z. B. Blutzuckerentgleisung, Hypoxie, Niereninsuffizienz (urämisches Koma), Leberinsuffizienz (hepatisches Koma), hormonale Störungen (Hypophysen- oder Nebenniereninsuffizienz), angeborene metabolische Ursachen], **Intoxikationen** (z. B. Drogen, Alkohol, Medikamenten, Toxine etc.), **systemische Ursachen** (Schock, zerebrale Minderperfusion etc.) in Frage. Nicht alle Ursachen können im Rettungsdienst erhoben werden, da Diagnostik und Analyseverfahren nur eingeschränkt oder nicht zur Verfügung stehen (z. B. Blutlabor, Blutgasanalyse, CT, MRT, Sonografie ...).

Es sollen im Rettungsdienst die möglichen Differentialdiagnosen abgeklärt werden um eine möglichst frühe, kausale Anbehandlung zu ermöglichen. Eine klinische Intervention ist dabei zeitlich nicht zu verzögern.

Cave: „seltene Krankheiten“ sind Krankheiten die kaum auftreten, so dass sie nur etwa bei 5 von 10.000 Patienten vorkommen. Diese Krankheiten sind oft lebensbedrohlich oder chronisch einschränkend. Es beschäftigen sich ZSE-Kliniken (Zentrum für seltene Erkrankungen) mit der Erforschung und Therapie.

Wichtige Untersuchungsbefunde/Patientenstatus:

- trockene oder feuchte Haut
- Hautfarbe
- Ödeme, Einflußstauung
- Blutdruck und Herzfrequenz
- Atemtiefe und Atemfrequenz (Cheynes-Stokes-Atmung, etc.)
- Blutzucker (Hypo- oder Hyperglykämie)
- Pupillenstatus (Miosis oder Mydriasis)
- Krampf (insbesondere tonisch aber auch klonisch, generalisiert oder fokal)
- Reflexe (Cornealreflex, Babinski-Reflex, Kiefernwindeldruck)
- Temperatur (Hypo- oder Hyperthermie)
- Blutungen (äußere und innere, vier große Blutungsräume)
- Auskultation (Lunge, Herz, Abdomen)
- Foetor (z. B. Alkohol, Bittermandel, etc.)
- Herzrhythmusstörungen (Brady- oder Tachykardien, hämodynamisch instabile VES oder sVES, etc.)
- STEMI, akutes koronares Syndrom
- Petechien oder Hämoptysen

Therapieoptionen bei weiter unklarem Kasus:

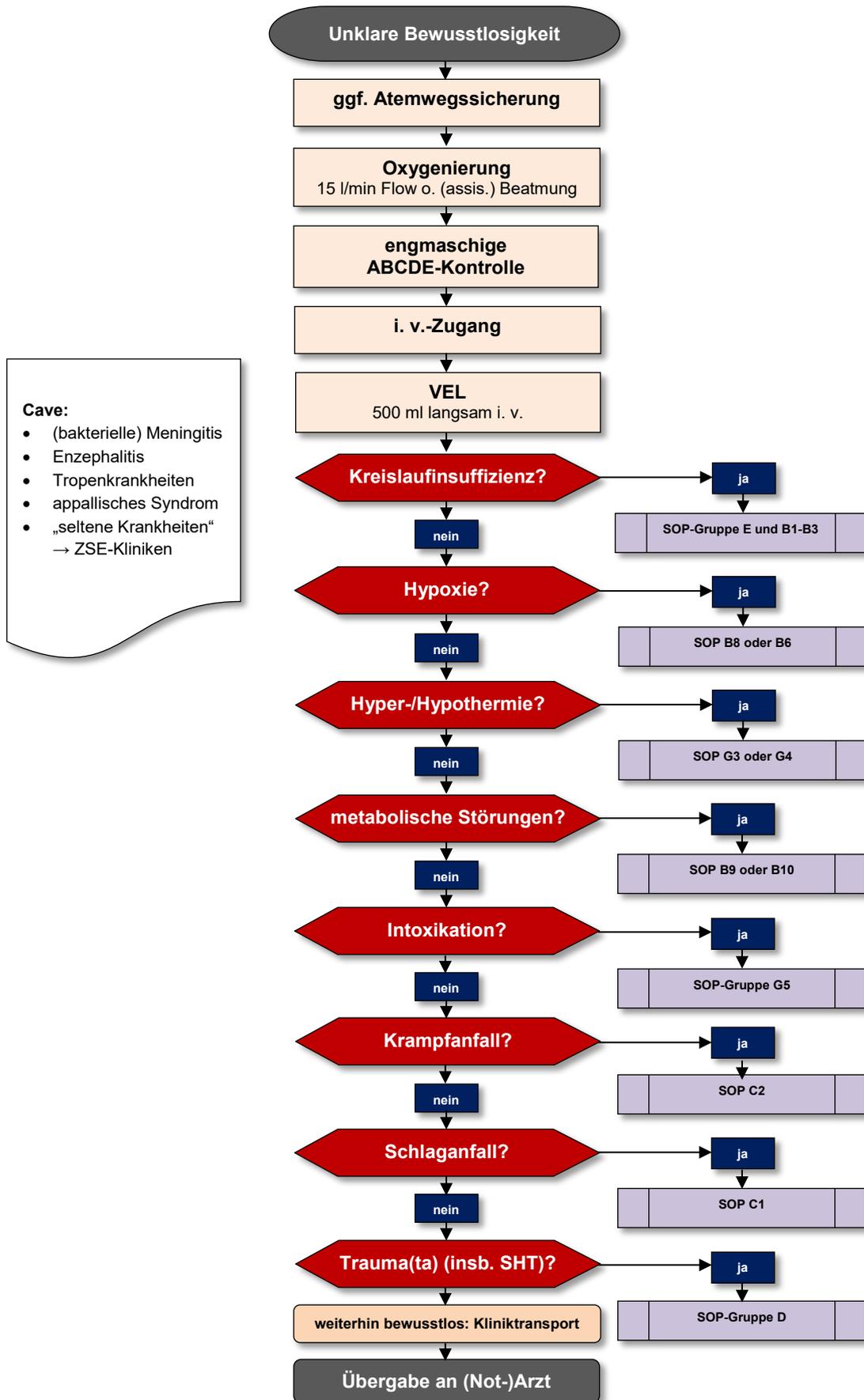
- Fokus auf „Primary Survey“
- Transportpriorität (ggf. auf Transport weiter nach Kasus suchen)
- großzügige Immobilisation (HWS und Körper)
- Larynxtube oder endotracheale Intubation erwägen
- Seitenlagerung erwägen (Cave: mögliches Trauma beachten)
- Oxygenierung sicherstellen (O₂-Inhalation, assistierte oder kontrollierte Beatmung)
- Venenzugang sichern und kristalloide Infusion langsam infundieren
- Zielklinik mit Intensivstation unter Voranmeldung anfahren
- erwäge telefonische Rücksprache mit Notarzt oder Klinikarzt

Spezielle Maßnahmen:

- erwäge Vollschutzinfektionsschutzkleidung (z. B. bakterielle Meningitis)
- Fremdanamnese und Umgebungsanamnese fokussieren
- bewerte ungewöhnliche Patientengeschichte [z. B. Z. n. Flugreise (Tropenkrankheiten)]

SOP G6: Bewusstlose Person

Skillsheets beachten!



SOP G7: Erregungszustand



Skillsheets beachten!

Erregungszustände:

Erregungszustände können durch verschiedenste Ursachen ausgelöst werden. Möglich sind psychologische (z. B. neurotische Reaktionen auf belastende Momente), psychiatrische (z. B. Manie, Schizophrenie, etc.) sowie Folgen eines Drogenkonsums/-entzugs. In der Rettungsmedizin eignen sich therapeutisch vor allem Benzodiazepine (ausgenommen drogen- und alkoholabus-induzierte Erregungszustände) und Neuroleptika (psychotische Erkrankungen, Ausnahme Panikzustände nach LSD o. ä.).

Stupor:

Unter einem Stupor versteht man einen psychomotorischen Zustand der Erstarrung. Der Patient bewegt sich nicht, spricht nicht und wirkt vollständig in sich gekehrt. Reaktionen erfolgen meist nicht auf Ansprache, allenfalls auf Schmerzreize. Die Augen sind gewöhnlich geöffnet. Als Ursachen kommen zum Teil lebensbedrohliche Störungen infrage (schwere depressive Störungen, katatone Schizophrenie, Hirndruck, Intoxikationen). Im Rettungsdienst sollte eine Therapie mit Neuroleptika zurückhaltend erfolgen.

Delir:

Ein Delir ist charakterisiert durch Desorientiertheit, Verwirrtheit, Unruhe, Halluzinationen und gelegentlich Erregung. Am häufigsten tritt es bei einem Alkohol- oder Medikamentenentzug auf. Benzodiazepine stellen eine mögliche Behandlungsgrundlage dar. Neuroleptika sind wegen der Reduktion der Krampfschwelle bzw. Expertenanwendung kontraindiziert. Häufig liegt ein Flüssigkeitsmangel vor, der zu schweren Kreislaufstörungen führen kann. Die Infusion kristalloider Infusionen ist hier Mittel der Wahl.

Entzugssyndrome:

Die Vielfalt und unterschiedliche Stärke der Symptome bei einem Entzug machen die Therapie im Rettungsdienst grundsätzlich schwierig. Bei leichten Symptomen ist eine medikamentöse Therapie nicht notwendig, bei schweren Symptomen können Benzodiazepine angewandt werden (siehe Delir).

Akute depressive Störung und Suizidalität:

Patienten mit deutlich depressiver Stimmung oder bei Vorliegen einer akuten Suizidalität sind im Rettungsdienst mit Zuwendung durch Gespräche, Aufbau einer Vertrauensbasis und dem Beharren auf einer stationären psychiatrischen Aufnahme, ggf. Zwangseinweisung, sowie der unspezifischen Sedierung (Angstlösung, Verminderung der inneren Spannung, Distanzierung von Selbsttötungsgedanken, Cave: rechtliche Problem der Patienteneinwilligung) zu begegnen.

Hyperventilation:

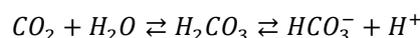
Eine Hyperventilation ist eine über den Bedarf gesteigerte Lungenbelüftung, aus der eine respiratorische Alkalose (CO₂-Partialdruckreduktion) im Blut resultiert. Sie kann aus Gründen der gestörten Atemregulation bei psychischen oder körperlichen Problemen (Hyperventilationssyndrom, primäre Hyperventilation), als eine Reaktion auf eine Unterversorgung (sekundäre Hyperventilation) oder durch Beatmung auftreten. Ein angepasstes, erhöhtes Atemminutenvolumen aufgrund eines Bedarfs (z. B. Sport etc.) ist keine Hyperventilation. Typische Symptome sind die Tachypnoe, Unruhe, Gefühl der Dyspnoe und neuromuskuläre Symptome (z. B. „Pfötchenstellung“, Parästhesien), welche bis zu Synkopen reichen. Im Vordergrund der Therapie stehen das Beruhigen, das CO₂-Rückatmen und in schweren Fällen die Sedierung.

Carboanhydrasereaktion/Kohlensäurereaktion:

Die Dioziationsreaktion („Gleichgewichtsreaktion“, d. h. ständige Umwandlung der Reaktionspartner zum Reaktionsprodukt und wieder zurück zu den Reaktionspartnern, mit Ausbildung eines Gleichgewichtes zwischen beiden Seiten der Gleichung) von CO₂ (Kohlenstoffdioxid) und H₂O (Wasser) findet im menschlichen Körper an verschiedenen Stellen statt, v. a. im Zusammenhang mit dem CO₂-Transport. Gleichzeitig ist sie Grundlage der pH-Stabilität (pH-Wert = -lg [H⁺], sprich: negativer, dekatischer Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration in einer [wässrigen] Lösung, z. B. bei einer H⁺-Konzentration von 10⁻⁷ Molekülen: pH = -lg [10⁻⁷] = 7). Eine erhöhte CO₂-Konzentration führt also zu einer erhöhten Kohlensäurekonzentration, die wiederum zu einer erhöhten Wasserstoffionenkonzentration führt und damit den pH-Wert senkt. Es entsteht eine respiratorische Azidose (z. B. bei Herz-Kreislauf-Stillstand, vgl. Idee der Gegenpufferung mit NaHCO₃ (Natriumbicarbonat). Eine verminderte CO₂-Konzentration führt folglich zu einer respiratorischen Alkalose (z. B. bei einer Hyperventilation).

Die Carboanhydrasen sind Enzyme, die die Umwandlung von Kohlenstoffdioxid und Wasser in Kohlensäure bzw. die Rückumwandlung von Kohlensäure in Wasser und Kohlenstoffdioxid auf das ca. 10⁷-fache der normalen Reaktionsgeschwindigkeit beschleunigen. Neben der Atmung spielt diese Reaktion auch bei Bildung des Kammerwassers im Auge sowie bei der Bicarbonat-Resorption in der Niere eine wichtige Rolle. Therapeutisch können Hemmer dieses Enzyms (Carboanhydrasememmer) als Diuretikum, zur Therapie des Glaukoms oder bei Barbituratintoxikationen (Verminderung der Wiederaufnahme in den Nieren) eingesetzt werden.

Die Gleichung zum Kohlensäuregleichgewicht lautet:



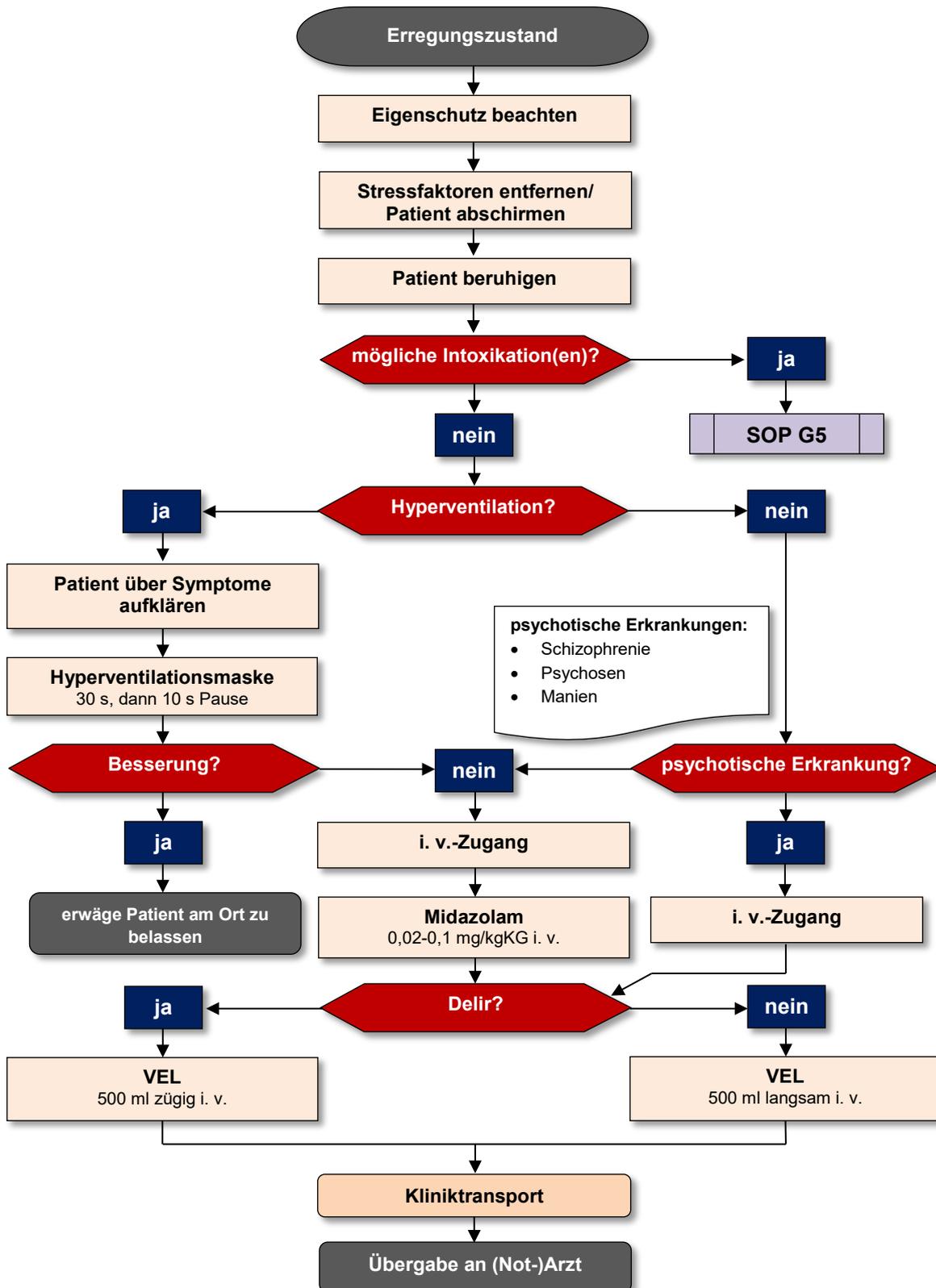
sprich: Kohlenstoffdioxid und Wasser dissoziieren zu Kohlensäure, die weiter zu Bicarbonat und einem Wasserstoffion (Proton) dissoziiert

V: 3.0/2023 | Erarbeitet: S. Nitsche, M. Sc. | Verantwortliche Ärzte: Dr. med. Ch. Kern,
Dr. med. R. Gukasjan, M. A. | Schulleiter: A. Krebs, B. A.

© Landesrettungsschule der DRK- und ASB-Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH, 2023

SOP G7: Erregungszustand

Skillsheets beachten!



SOP G8: Geburt



Skillsheets beachten!

Von ca. 700.000 Geburten/Jahr in Deutschland beginnen ca. 2% im präklinischen Setting. Dies entspricht ca. 14.000 Geburten. Häufig erreicht der Rettungsdienst bei einer „einsetzenden Geburt“ noch den Kreißsaal, jedoch nimmt die Zahl der präklinischen Geburten im Rettungsdienst zu.

Indikation für Geburt vor Ort/transportfähig:

- Wenn Kopf geboren bzw. zwischen Schamlippen sichtbar
- Sonst immer Kliniktransport einleiten

Besondere Anamnesepunkte:

Akut:

- Wehentätigkeit? (Beginn und Frequenz)
- Blasensprung? (Zeitpunkt) und visuelle Kontrolle und Suche Anzeichen Blasensprung
- Farbe des Fruchtwassers? (normal = klar; bei Verfärbungen = Warnzeichen)
- Blutung? Blutverlust?
- Vaginale Untersuchung für Ungeübte nicht sinnvoll

Schwangerschaftsanamnese:

- Schwangerschaftswoche (normal 37+0 bis 41+6 SSW)
- Erstgravida, Zweitgravida etc.
- Einling/Mehrlinge?
- Lage des Kindes (Normallage „SL“, Beckenendlage „BEL“, Querlage „QL“-vaginale Geburt unmöglich)
- Erwartete Geburtskomplikation (Plazenta Praevia, Besonderheiten Kind wie Retardierung)

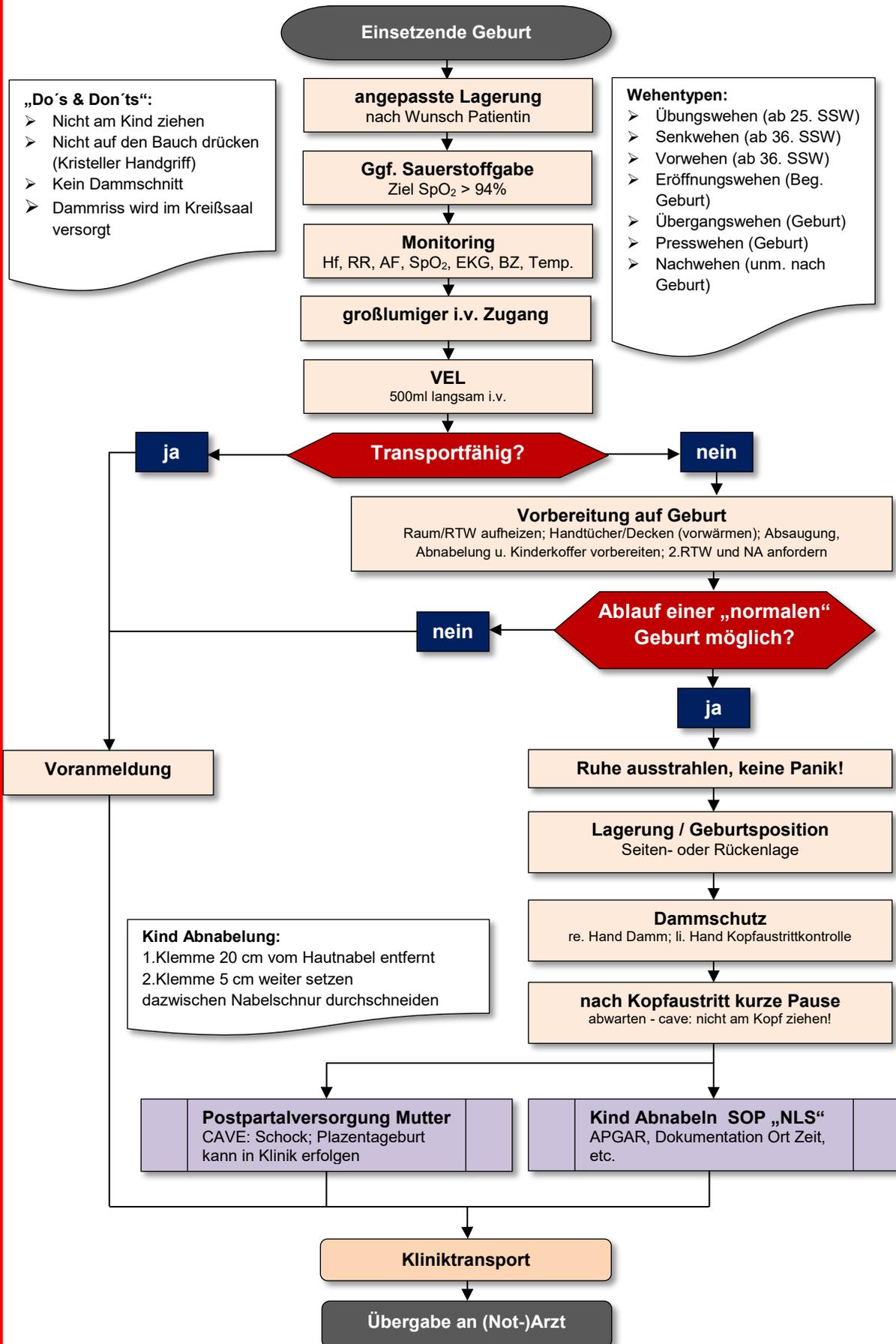
Perinatale Notfälle:

- Hypovolämie d. Mutter (bei unkontr. Blutverlust >500ml → Therapieziel = MAP > 65mmHG o. RR_{sys} > 90mmHG; norm. Rekap.zeit)
- Tokolyse (NA) bei Extremfrühgeburten (22+0 bis 33+6 SSW; Wehentätigkeit >4/20min) mit Beta2mimetika und/oder Magnesiumsulfat soll nicht mehr durchgeführt werden. Nifedipin (Ca-Antagonist), Atosiban (Oxytocin Rezeptor Antagonist) und Indomethacin (COX-Hemmer) sollen genutzt werden
- Plazenta Praevia – hohes Blutungsrisiko und ggf. normale Geburt nicht möglich
- Nabelschnurvorfal
- Fehllagen (z.B. Extremität als erstes geboren)
- Thromboembolien der Mutter (insb. bei Z. n. Kinderwunschbehandlung, Bluthochdruck etc.)
- Gestose
- Sepsis

Quellen: „Geburtshilfe im Rettungsdienst“ Philipp Gotthard (NERDfallmedizin); S3 Leitlinie: „die vaginale Geburt am Termin“ – Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e.V. (DGGG) & Deutsche Gesellschaft für Hebammenwissenschaften (DGHWi); S2K Leitlinie: „Peripartale Blutungen, Diagnose und Therapie“ (DGGG); S2K Leitlinie „Prävention und Therapie der Frühgeburt“ (DGGG)

SOP G8: Geburt

Skillsheets beachten!



Advanced Medical life Support (AMLS) - NAEMT
Pre Hospital Trauma life Support (PHTLS) – NAEMT
Pediatric Education for Prehospital Professionals (PEPP) – American Academy of Pediatrics
Deutsche Gesellschaft für Kardiologie
Deutsche Gesellschaft für Neurologie
Deutsche Gesellschaft für Anaesthesiologie und Intensivmedizin (DGAI)
National Emergency X-Radiography utilization Study [NEXUS]
Radiation Emergency Medical Management: REMM (US Department of Health and Human Services)
Menschliche Kommunikation – Watzlawick
Miteinander Reden: 1 – Schulz von Thun
American Society of Anesthesiologists
Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V.
Bundesärztekammer (BÄK)
Arbeitsgemeinschaft Wissenschaftlicher Fachgesellschaften (AWMF)
Deutscher Berufsverband für den Rettungsdienst (DBRD)
Deutsche Diabetes Gesellschaft
Deutsche Sepsis Gesellschaft
Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI)
Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG)
Deutsche Gesellschaft für Hebammenwissenschaften (DGHWi)
European Resuscitation Council / German Resuscitation Council (ERC / GRC)
Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin
Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC)
Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM)
Deutsche Gesellschaft für klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung (DGKN)
Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (DGA)
ESC Associations - European Society of Cardiology
Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin
Emergency pediatric Care – EPC – NAEMT
Tactical Emergency Casualty Care (TECC) - NAEMT

Wissenschaftlicher Beirat der LRS LSA gGmbH:
Andreas Krebs (B. A.), Michael Kusian (B. Sc.), Sebastian Nitsche (M. Sc.), Christian T. Posselt, Konrad Schmidt (B. Sc.)
Dr. med. Christoph Kern, Dr. med. Raphael Gukasjan (M. A.), Juliane Dutkowski

Änderungsmanagement



Im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (PDCA) möchten die Landesrettungsschule und ihr wissenschaftlicher Beirat die Möglichkeit geben, Einfluss auf die Fortentwicklung der schuleigenen SOPs zu geben. Hierfür soll der folgende Prozess eingesetzt werden.

Leitlinien-Level:

Medizinische Leitlinien stellen keine Rechtsnorm dar. Sie können aber die im Verkehr erforderliche Sorgfalt gem. §276 BGB konkretisieren.

Medizinische Leitlinien (guidelines)	
Entwicklungsstufe	Einordnung
S1	Durch Expertengruppe im informellen Konsens erarbeitet
S2 K	Eine formelle Konsensfindung hat stattgefunden
S2 E	Eine systematische Evidenz-Recherche hat stattgefunden
S3	Die Leitlinie hat alle Elemente einer systematischen Entwicklung

Für die systematische Entwicklung kommen folgende Bereiche in Frage: Logik-, Entscheidungs- und Outcome-Analyse, Bewertung der klinischen Relevanz wissenschaftlicher Studien und regelmäßige Überprüfung.

Evidenzklassen:

Es existiert kein internationaler Standard zur Evidenzgradeinteilung in medizinischen Leitlinien. Auch wenn verschiedene Klassifizierungssysteme verwendet werden, findet die Klassifikation von Cochrane breite Anerkennung. Hier wird von der Evidenzstufe 1a (höchste – Metaanalysen von RCT's) bis Evidenzstufe IV (niedrigste – Meinungen etc.) unterschieden. Die Evidenzklassen sind in der entsprechenden Leitlinie zu finden.

Empfehlungsgrade:

In Leitlinien können Behandlungsempfehlungen nach einem bestimmten Empfehlungsgrad (synonym Empfehlungsstärke) entwickelt werden. In Deutschland hat sich folgende Unterscheidung verbreitet.

Empfehlungsgrade	
Empfehlungsstärke	Einordnung
Grad A	„Soll“-Empfehlung bei guter wissenschaftlicher Basis (Evidenzstufe 1a & 1b)
Grad B	„Sollte“-Empfehlung bei durchschnittlicher wissenschaftlicher Basis (Evidenzstufe II oder III)
Grad C	„Kann“-Empfehlung aufgrund Expertenmeinung und/oder klinischer Erfahrung (Evidenzstufe IV)

Formular für Änderungsmanagement an den SOPs der LRS LSA gGmbH:

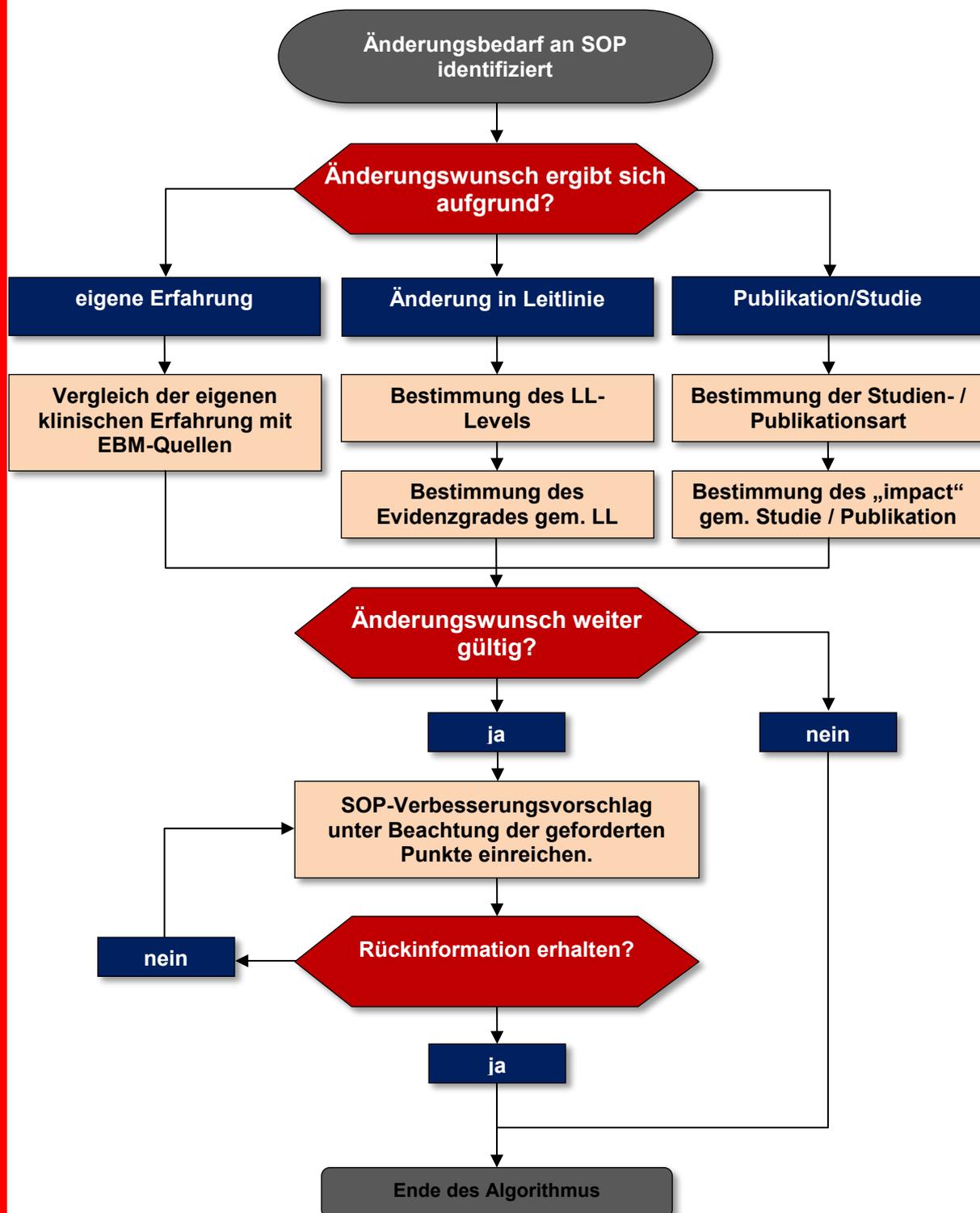
Auf die Erstellung eines Formulars für Änderungswünsche wurde aufgrund der Vereinfachung verzichtet. Es reicht ein formloses Anschreiben. Folgende Fragen sollen jedoch nach Durchlauf des Prozesses mindestens angegeben werden:

- Welche SOP enthält Verbesserungs- und/oder Änderungsbedarf?
- Welche Änderung soll durchgeführt werden?
- Welche Quelle (externe Evidenz, z.B. Leitlinie) liegt hierfür zugrunde? (bei Leitlinien insb.: Entwicklungsstand, Empfehlungsgrad; bei Studien: Art der Studie und Publikationsort; bei eigener klinischer Erfahrung: detaillierte Begründung)

Die Bearbeitung der Änderungsvorschläge wird durch den wissenschaftlichen Beirat der LRS LSA gGmbH auf Grundlage der EBM (Cochrane Analyse) geprüft und entsprechend übernommen oder verworfen. In beiden Fällen möchten wir uns für den Vorschlag und dem damit verbundenem Beitrag zur Qualitätsverbesserung herzlich bedanken.

Quellen: Leitlinien | Cochrane Deutschland (2022); AWMF-Regelwerk Leitlinien: Stufenklassifikation (2022)

Änderungsmanagement



°C	Grad Celsius (Temperatureinheit)	DEGAM	Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin
4-DMAP	4-Dimethylaminophenol	DGKN	Deutsche Gesellschaft für klinische Neurologie und funktionelle Bildgebung
12K-EKG	12-Kanal-Elektrokardiogramm	DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie
A.	Auflage	DGV	Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin
AF	Atemfrequenz	DIVI	Deutsche interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin
ACS	Acute coronary syndrome (engl., Akutes koronares Syndrom)	dl	Deziliter (1/10 Liter, Volumeneinheit)
AD	Aortendissektion	(p)DMS	(periphere) Durchblutung, Motorik, Sensibilität
AED	Automatischer externer Defibrillator	DRK	Deutsches Rotes Kreuz
Afib	Atrial fibrillation (engl., Vorhofflimmern)	EBM	Evidence based medicine
ALS	Advanced life support (engl., erweiterte Wiederbelebensmaßnahmen)	EKG	Elektrokardiographie, -gramm
AMI	Akuter Myokardinfarkt	engl.	Englisch
APAP	Automatic positive airway pressure	ERC	European Resuscitation council („europäischer Wiederbelebungsrat“, wissenschaftlicher Zusammenschluss, der sich mit Reanimation beschäftigt)
ARDS	Adult respiratory distress syndrome (engl., Atemnotsyndrom des Erwachsenen)	etc.	Et cetera (lat., und die übrigen [Dinge])
ARI	Akute respiratorische Insuffizienz	ETI	Endotracheale Intubation
ASB	Arbeiter-Samariter-Bund	FEV ₁	Forcierte Einsekundenkapazität
Asys	Asystolie	F ₀ O ₂	Inspiratorischer Sauerstoffanteil
AVB	AV-Block, Atrioventrikulärer Block	GCS	Glasgow Coma Scale
ÄLRD	Ärztlicher Leiter Rettungsdienst	ggf.	Gegebenenfalls
AMI	Akuter Myokardinfarkt	GHB	Gammahydroxybuttersäure
AZ	Allgemeinzustand	GI	Gastrointestinal(e)
BGA	Blutgasanalyse	GIB	Gastrointestinale Blutung
BIPAP	Biphasic positive airway pressure	(g)GmbH	(Gemeinnützige) Gesellschaft mit beschränkter Haftung
BLS	Basic Life Support (engl., Basiswiederbelebungsmaßnahmen)	GoR	Grad of Recommendation (engl., Empfehlungsgrad)
BMV	Beutel-Masken-Ventilation	h	Stunde(n) (Zeiteinheit)
Bsp.	Beispiel	H ⁺	Wasserstoffion (Proton, sauer Teil des Wassers)
bspw.	beispielsweise	HAES, HES	Hydroxyethylstärke
BTMG	Betäubungsmittelgesetz	HBO	Hyperbare Oxygenierung
BURP	Backward upward rightward pressure (engl., Druck auf den Kehlkopf (Schildknorpel) nach hinten, oben, rechts)	HCO ₃ ⁻	Bicarbonat (chemische Formel)
BWS	Brustwirbelsäule	HF	Herzfrequenz
BZ	Blutzucker	HK	Herzkatheter
bzw.	beziehungsweise	H ₂ O	Wasser (chemische Formel)
ca.	zirka	HRST	Herzrhythmusstörung(en)
cAMP	Zyklisches Adenosinmonophosphat	HWS	Halswirbelsäule
CBF	Zerebraler Blutfluss	HZV	Herzzeitvolumen
CCR	Canadian C-spine rules	ICP	Intrakranieller Druck
CIRS	Critical incident reporting system	ICR	Intercostalraum
cmH ₂ O	Zentimeter Wassersäule (Druckeinheit)	i. d. R.	In der Regel
CO	Kohlenstoffmonoxid (chemische Formel)	I. E.	Internationale Einheit (Mengenangabe)
CO ₂	Kohlenstoffdioxid (chemische Formel)	IgA, IgE, IgG, IgM	Immunglobuline A, E, G, M
COHb	Mit CO gesättigtes Hämoglobin	IGF	insulin-like growth factor (engl., insulinähnlicher Wachstumsfaktor)
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease (engl., Chronisch obstruktive Lungenerkrankung)	ILCOR	International Liaison Committee on Resuscitation (Verbund von verschiedenen Institutionen und Fachverbänden, die sich wissenschaftlich mit der Reanimation beschäftigen)
CPAP	Continuous positive airway pressure	i. m.	Intramuskulär
CPP	Zerebraler Perfusionsdruck	inkl.	Inklusiv(e)
CPR	Kardiopulmonale Reanimation	i. o.	Intraossär
CPSS	Cincinnati prehospital stroke scale	IPPAF	Inspektion, Palpation, Perkussion, Auskultation, Funktionsprüfung
CPU	Chest pain unit (engl., Spezialabteilung für thorakale Schmerzen)	ITH	Intensivtransport-Hubschrauber
CRM	Crisis resource management (engl., Krisen-Ressourcen-Management)	ITW	Intensivtransportwagen
CT	Computertomographie	i. v.	Intravenös
CVR	Zerebraler Perfusionsdruck	J	Joule (Einheit der Energie)
DCR	Damage control resuscitation (engl., „Schadenskontrolle-Reanimation“)		
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin		

Abkürzungen

KED	Kentrick extrication device (engl., Eigenname für ein Bergungssystem)	PKW	Personenkraftwagen
KHK	Koronare Herzkrankheit	pO ₂	Sauerstoffpartialdruck
kg	Kilogramm (Masseinheit)	(P)PCI	(Primäre) Perkutane Koronarintervention
KG	Körpergewicht	PRIND	Prolongiertes reversibles ischämisches neurologisches Defizit
kgKG	Kilogramm Körpergewicht	pVT	Pulslose ventrikuläre Tachykardie
KOF	Körperoberfläche	RBBB	Right Bundle Branch Block
KTW	Krankentransportwagen		Rechtsschenkelblock RSB
l	Liter (Volumeneinheit)	Rekap.	Rekapillarierungszeit
LAE	Lungenarterienembolie	ROSC	Return of spontaneous circulation (engl., wiedereinsetzender Spontankreislauf)
LAMA	Larynxmaske	RFP	Rettungsfachpersonal
LAE	Lungenarterienembolie	RT	Resuscitative thoracotomy (engl., Thorakotomie unter Reanimation(sbedingungen))
lat.	Lateinisch	RTH	Rettungstransporthubschrauber
LBBB	Left Bundle Branch Block	RTW	Rettungstransportwagen
	Linksschenkelblock LSB	RR	Blutdruck (gemeint ist auch die nichtinvasive Messung)
LD, DL	Letale Dosis	RR _{dia}	Diastolischer Blutdruck
LKW	Lastkraftwagen	RR _{sys}	Systolischer Blutdruck
LNA	Leitender Notarzt	s	Sekunde(n) (Zeiteinheit)
LSA	Bundesland Sachsen-Anhalt	SA-Block	Sinuatraler Block
LSD	Lysergsäurediethylamid	SAB	Subarachnoidalblutung
LT	Larynxtube	s. c.	Subcutan
M	Meter (Längeneinheit)	SHT	Schädel-Hirn-Trauma
mA	Milliampere (Einheit der Stromstärke)	SIRS	Systemic inflammatory response syndrome (engl., systemische Entzündungsreaktion)
MAO	Monoaminoxidase	s. l.	Sublingual (lat., unter die Zunge)
MANV	Massenanfall von Verletzten	SOP	Standard operating procedure (engl., Standardverfahrensanweisung)
MAP	Mittlerer arterieller Druck	SPI	Spinal cord injury
max.	Maximal	S _p O ₂	(Periphere) Sauerstoffsättigung
MC	Medioclavicular	SSRI	Serotonin Reuptake inhibitors (engl., Serotoninwiederaufnahmehemmer)
mg	Milligramm (Masseinheit)	SSW	Schwangerschaftswoche
mgl.	Möglich(e)	STEMI	ST-Strecken-Hebungsinfarkt
min	Minute(n) (Zeiteinheit)	START	Simple triage and rapid treatment
mmol	Millimol (Einheit der Stoffmenge)	sVES	Supraventrikuläre Extrasystolen
MRT	Magnetresonanztomographie	SVT	Supraventrikuläre Tachykardie
µg	(sprich: Mü), Mikrogramm (Masseinheit)	TCA	Traumatic cardiac arrest (engl., traumatisch-bedingter Kreislaufstillstand)
NA	Notarzt	TD	Totaldosis
NAEMT	National Association of Emergency Medical Technicians	Temp.	Temperatur
NaCl	Natriumchlorid (Kochsalz, chemische Formel)	TIA	Transischämische Attacke
NaHCO ₃	Natriumbicarbonat (chemische Formel)	TIVA	Total-intravenöse Anästhesie
NEF	Notarzt-Einsatz-Fahrzeug	TRM	Team Ressource Management
NEXUS	National Emergency X-Radiography utilization Study	TVT	Tiefe Venenthrombose
NiBP	Nicht-invasive Blutdruckmessung	u.	Und
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale	u. a.	Unter anderen/-m
NIPPV	Non-invasive positive pressure ventilation	uAP	Instabile Angina pectoris
NIV	Nicht-invasive Ventilation	unterschiedl.	unterschiedlich(er/es)
notw.	Notwendig(e/s)	usw.	Und so weiter
NRS	Numerische Rating-Skala	V. a.	Verdacht auf
NSAR	Nichtsteroidales Antirheumatikum	v. a.	Vor allem
nSTEMI	Nicht ST-Strecken-Hebungsinfarkt	VAP	Ventilatorassoziierte Pneumonie
NW	Nebenwirkung(en)	VAS	Visuelle Analogskala
o.	Oder	verantw.	verantwortlich, verantwortlicher
O ₂	Sauerstoff (chemische Formel)	VEL	Vollelektrolytlösung, z. B. E153
o. ä.	Oder ähnlich(es)	VES	Ventrikuläre Extrasystolen
OH ⁻	Hydroxidion (basischer Teil des Wassers)	VF	Ventricular fibrillation (engl., Kammerflimmern)
OK	Oberkörper	vgl.	Vergleich, vergleiche
OP	Operation(ssaal)	VK	Vitalkapazität (Lungen-)
Pat.	Patient	VPAP	Variabel positive airway pressure
PCI	Perkutane Catheterintervention	VU	Verkehrsunfall
pCO ₂	Kohlenstoffdioxidpartialdruck	VT	Ventrikuläre Tachykardie
PEA	Pulslose elektrische Aktivität		
PEEP	Positive endexpiratory pressure		
pH	pH-Wert (Säuregehalt einer Flüssigkeit)		
PHTLS	Prehospital trauma life support		
p. i.	Per inhalationem (lat., über Inhalation)		

Abkürzungen

WHO	World Health Organisation
WPW	Wolf-Parkinson-White(-Syndrom)
WS	Wirbelsäule
z. B.	Zum Beispiel
Z. n.	Zustand nach
ZNA	Zentrale Notfallambulanz/-aufnahme
ZNS	Zentrales Nervensystem
ZSE	Zentrum für seltene Erkrankungen
ZVD	Zentraler Venendruck
ZVK	Zentraler Venenkatheter
z. Z.	Zur Zeit

Index

AAS – Akutes Aortensyndrom	S. 62-63
ACS – Akutes Koronarsyndrom	S. 44-45
Akutes Abdomen	S. 78-79
Allgemeiner Einsatzablauf	S. 10-11
Allergische Reaktion	S. 54-55
Analgosedierung	S. 34-35
Anaphylaktischer Schock	S. 82-83
Anticholinerges Syndrom	S. 112-113
Asthma bronchiale	S. 50-51
Änderungsmanagement	S. 130
Bewusstlose Person	S. 122-123
Bizzares Neurologisches Syndrom	S. 114-115
Bradykardie	S. 40-41
Beinahe-Ertrinken	S. 96-97
Cholinerges Syndrom	S. 110-111
COPD-Exazerbation	S. 52-53
CPAP/NIV	S. 38-39
Difficult Airway Management	S. 24-25
Erregungszustand	S. 124-125
Erstsichtung	S. 28-29
Geburt	S. 126-127
Heilkunde / Delegation	S. 12-13
Hyperglykämie	S. 60-61
Hypertensive Entgleisung	S. 46-47
Hyperthermie	S. 100-101
Hypoglykämie	S. 60-61
Hypothermie	S. 102-103
Hypovolämischer Schock	S. 84-85
Intoxikationen	S. 104-105
Isoliertes Extremitäten-Trauma	S. 70-71
Kardiales Lungenödem	S. 48-49
Kardiogener Schock	S. 80-81
Krampfanfall	S. 68-69
Kreislaufstillstand	S. 90-91
Lungenarterienembolie	S. 56-57
Maßnahmendurchführung	S. 16-17
Narkose	S. 32-33
Narkotisches Syndrom	S. 108-109
Neurogener Schock	S. 86-87
NIV–CPAP	S. 38-39
Notarzt-Nachforderung	S. 09
Opiat-Intoxikation	S. 120-121
Patientenübergabe	S. 30-31
Pädiatrischer Kreislaufstillstand	S. 94-95
Pädiatrischer Notfall	S. 22-23
Peripherer Gefäßverschluss	S. 64-65
Polytrauma	S. 72-73
Primary Survey	S. 18-19
Rauchgasintoxikation	S. 118-119
Schädel-Hirn-Trauma	S. 74-75
Schlaganfall	S. 66-67
Secondary Survey	S. 20-21
Septischer Schock	S. 88-89
Serotonerges Syndrom	S. 116-117
Sonnenstich	S. 98-99
Sympathomimetisches Syndrom	S. 106-107
Tachykardie	S. 42-43
Thoraxentlastungspunktion	S. 36-37
Traumatischer Kreislaufstillstand	S. 92-93
Verbrennungen	S. 76-77
Versorgungsablehnung	S. 14-15
Wirbelsäulen–Immobilisation	S. 26-27

Landesrettungsschule der DRK- und ASB- Landesverbände Sachsen-Anhalt gGmbH



Ihr kompetenter Ansprechpartner für Aus-, Fort- und Weiterbildungen im Rettungsdienst.

Ausbildungen im Rettungsdienst

- Notfallsanitäter
- Notfallsanitäter - Ergänzungsausbildungen für Rettungsassistenten
- Rettungssanitäter

Weiterbildungen im Rettungsdienst

- Praxisanleiter im Rettungsdienst
- Organisatorischer Leiter Rettungsdienst
- Mega-Code-Trainer
- ...

Fortbildungen im Rettungsdienst

- Fortbildung für den Rettungsdienst (24 Stunden)
- Fortbildung für Notfallsanitäter
- Fortbildung für Praxisanleiter
- ...

Kontakt

Standort Halle (Saale)

Anschrift: Herrenstraße 20
06108 Halle (Saale)

Telefon: 0345 27 99 87 77

Fax: 0345 27 99 87 78

E-Mail: info@lrs-lsa.de

Internet: www.lrs-lsa.de

Standort Magdeburg

Anschrift: Liebknechtstraße 75-77
39110 Magdeburg

Telefon: 0391 40 49 89 40