

Musteralgorithmen

2022

zur Umsetzung
des Pyramidenprozesses



im Rahmen des NotSanG

komplett überarbeitete Ausgabe

MIT ZUSÄTZLICHEN
ALGORITHMEN

Diese Publikation wird herausgegeben vom Deutschen Berufsverband Rettungsdienst e. V. (DBRD) als Sammlung der Musteralgorithmen zur Umsetzung des Pyramidenprozesses im Rahmen des NotSanG. Sie soll als Lernunterlage und Schulungsunterstützung und zur Erstellung lokaler Algorithmen dienen.

In diesem Text wird zur besseren Lesbarkeit durchgängig die männliche Form verwendet. Eine Diskriminierung anderer Geschlechter ist damit ausdrücklich nicht verbunden.

Haftungsausschluss:

In der Notfallmedizin gilt allgemein und insbesondere in der Akutversorgung kritisch kranker Patienten, dass sich die Medizin und die wissenschaftlichen Erkenntnisse fortwährend weiterentwickeln. Diese Musteralgorithmen dienen ausschließlich Ausbildungs- und Informationszwecken. Auch wenn der DBRD bemüht ist, in dieser Publikation die aktuellen wissenschaftlichen, medizinischen und medizinisch-technischen Erkenntnisse darzulegen, kann dafür keine Gewährleistung übernommen werden. Der DBRD übernimmt für die hier gemachten Angaben keine Gewähr. Der DBRD kann in keiner Weise zivil- oder strafrechtlich haftbar gemacht werden für Verluste, Schäden und Verletzungen an Personen oder Eigentum. Die Notfallmedizin befindet sich in permanentem Wandel, der vom Anwender stets gründlich zu prüfen ist. Für die Anwendung der Musteralgorithmen am Patienten ist vollumfänglich der Anwender verantwortlich.

Seit dem 01.01.2014 ist das Notfallsanitätärgesetz (NotSanG) in Kraft. Bereits am 06.02.2014 wurde als Ergebnis des Pyramidenprozesses, initiiert durch den Deutschen Berufsverband Rettungsdienst e. V. (DBRD) und den Bundesverband der Ärztlichen Leiter Rettungsdienst Deutschland e. V., unter anderem ein Maßnahmen- und Medikamentenkatalog als Grundlage und Mindestumfang für die Ausbildung zum Notfallsanitäter veröffentlicht. Diese Ergebnisse waren zuvor breit konsentiert worden.

In der Umsetzung auf Länderebene zeigt sich allerdings immer noch eine große Heterogenität der Ausbildungsvorgaben und Handlungsanweisungen, sodass eine bundeseinheitliche Umsetzung weiter nicht zu erkennen ist. Aus diesem Grund hat der DBRD seit 2015 regelmäßig Algorithmen unter bestmöglicher Einbeziehung von Leitlinien und Empfehlungen erarbeitet, die den Pyramidenprozess und insbesondere die invasiven Maßnahmen und Medikamente beinhalten. Durch diese Algorithmensammlung ist eine Abbildung des Pyramidenprozesskatalogs erreicht, und es bietet sich die Möglichkeit zu einer länderübergreifenden Ausbildung und Kompetenzbeschreibung.

Die Anwendung dieser Algorithmen ist an Ausbildungskonzepte gebunden, die in der theoretischen und praktischen, möglichst fallbeispielbasierten Ausbildung eine sichere Anwendung am Patienten ermöglichen. Gegebenenfalls muss nach lokalen Gegebenheiten eine Anpassung in einzelnen Unterpunkten (z. B. Wirkstoffe/Präparate) vorgenommen werden, ohne allerdings die Maßnahmen maßgeblich einzuschränken. Diese Algorithmen sollen als Hilfestellung dienen, um den Rettungsdienststrägern und den Ärztlichen Leitern Rettungsdienst eine Umsetzung beziehungsweise Verabreichung der im Pyramidenprozess genannten (invasiven) Maßnahmen und Medikamente zu vereinfachen. Zudem sollen diese Algorithmen den Ausbildungsträgern eine bundeseinheitliche Vorlage liefern, die bei entsprechender Umsetzung in der Ausbildung eine länderübergreifende und vergleichbare Notfallsanitäterausbildung und Qualifizierung sicherstellt.

In dieser Publikation sind die Algorithmen und Maßnahmen, die gemäß Pyramidenprozess zur Mindestausbildung von Notfallsanitätern gehören und damit zum zu erlernenden Mindestportfolio, mit einer Pyramide gekennzeichnet. Sie sind Mindestbestandteil der heilkundlichen eigenverantwortlichen Kompetenzen gemäß § 2a NotSanG.

Schon wieder ist ein Jahr vergangen, und die neue, überarbeitete sowie erweiterte Version 7.0 der Musteralgorithmen liegt vor. Zudem enthält diese Version zusätzliche Algorithmen zum Umgang mit tracheotomierten Patienten, Verbrennungen und Lungenarterienembolie.

Lübeck, im November 2021

Der Vorstand

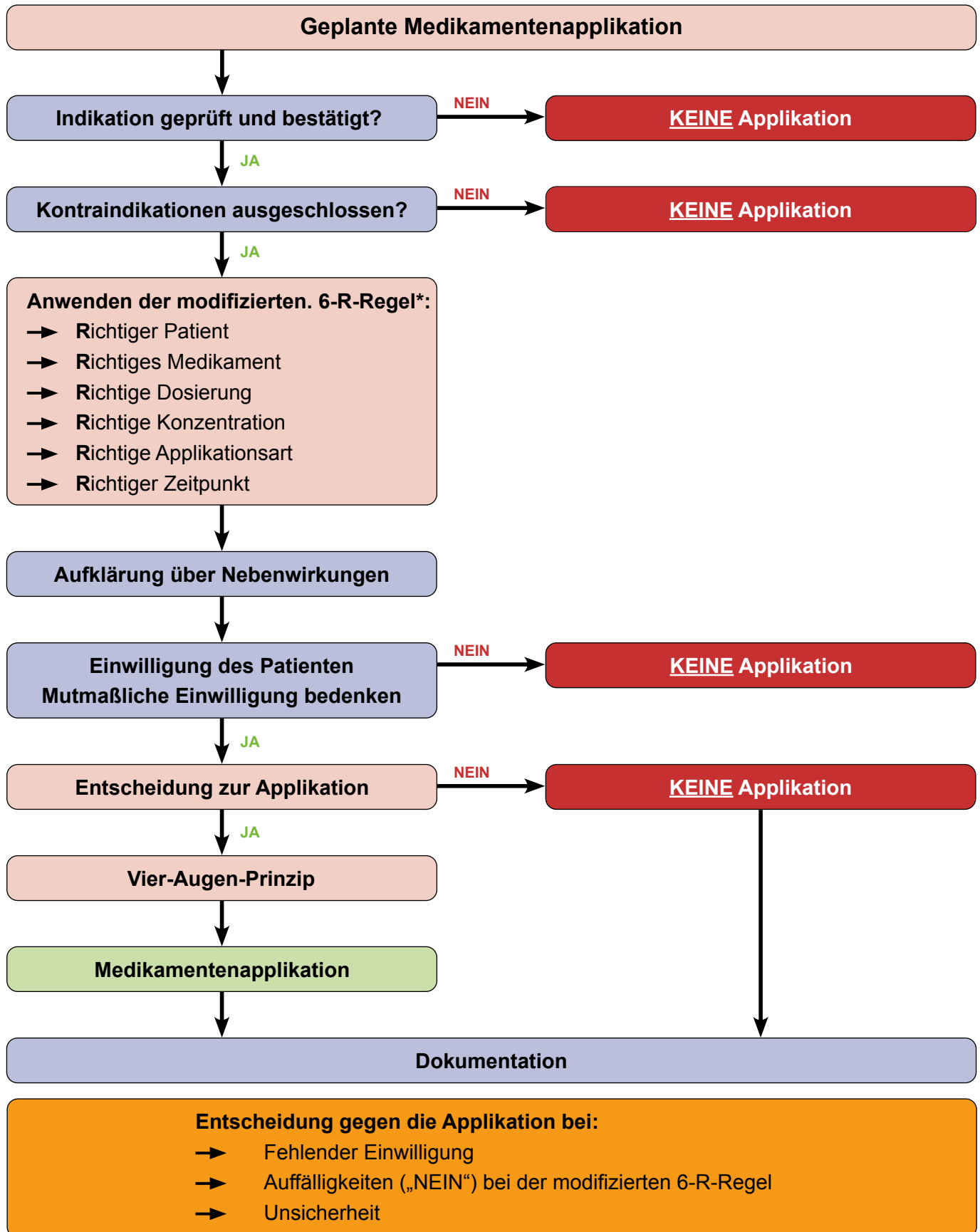
Der Ärztliche Beirat

Der Beirat

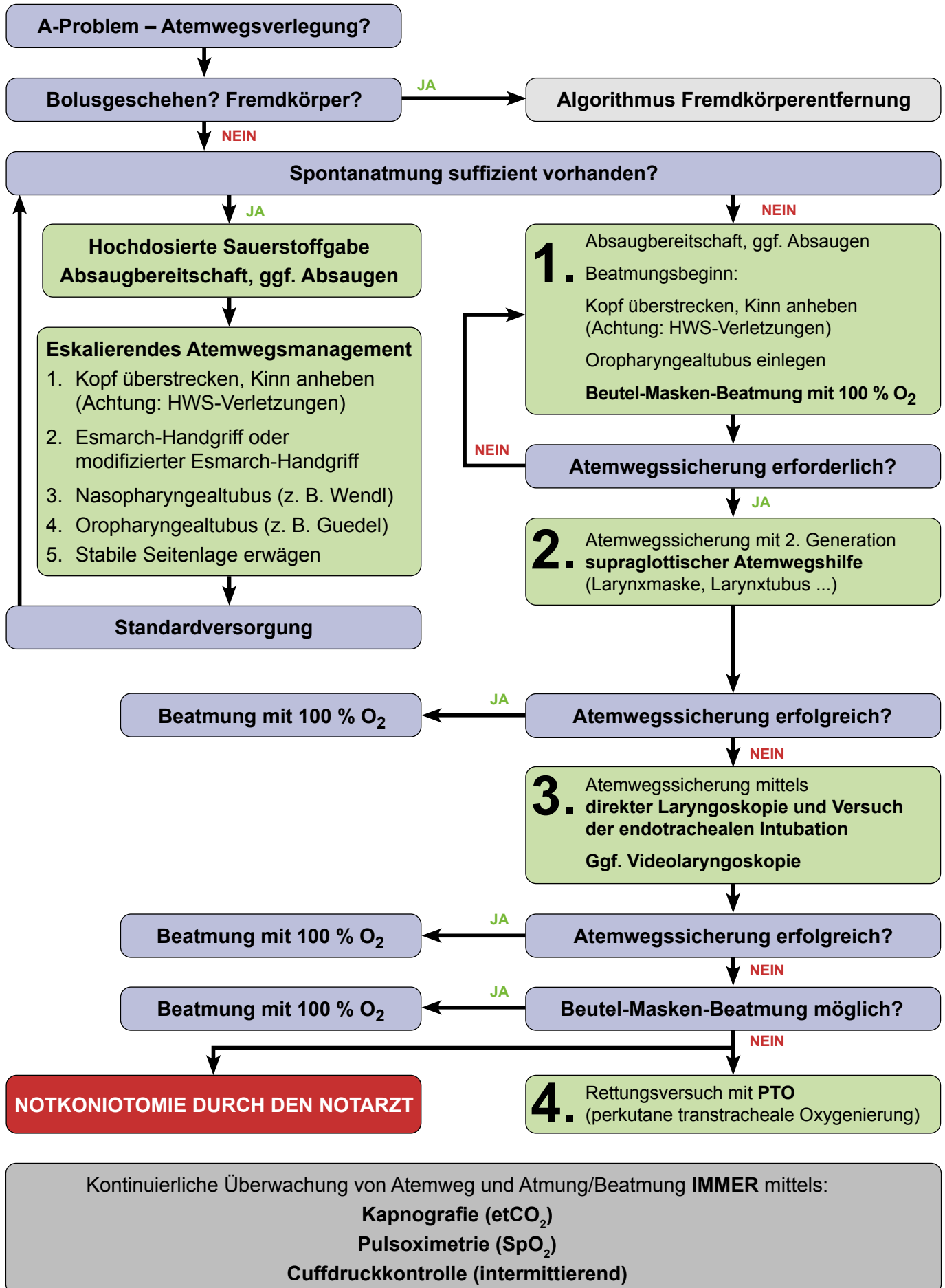
| | Inhalt | Seite |
|------------|---|-------|
| | Vorwort | 3 |
| | Inhaltsverzeichnis | 4 |
| | Inhaltsverzeichnis | 5 |
| | Inhaltsverzeichnis | 6 |
| Maßnahmen | Medikamentenapplikation | 7 |
| | Eskalierendes Atemwegsmanagement | 8 |
| | Atemwegsnotfälle bei Trachealkanülenträgern – Dislokation | 9 |
| | Atemwegsnotfälle bei Trachealkanülenträgern – Absaugen/Wechsel | 10 |
| | Entlastungspunktion – Spannungspneumothorax | 11 |
| | i.v. Zugang | 12 |
| | Intraossärer Zugang – Erwachsener | 13 |
| | Intraossärer Zugang – Kind | 14 |
| | Dislozierter oder funktionsgestörter transurethraler Blasenkatheter | 15 |
| | Wirbelsäulenimmobilisation bei Trauma | 16 |
| Erwachsene | Leitalgorithmus akuter Thoraxschmerz – ACS | 17 |
| | ACS – Algorithmus Morphin + Antiemetika | 18 |
| | ACS – Algorithmus Glyceroltrinitrat-Spray | 19 |
| | ACS – Algorithmus Acetylsalicylsäure + Heparin | 20 |
| | ACS – Algorithmus Diazepam | 21 |
| | ACS – Algorithmus Midazolam | 22 |
| | Leitsymptom akuter Thoraxschmerz – Bemerkungen | 23 |
| | V. a. Schlaganfall | 24 |
| | Hypertensiver Notfall – Urapidil | 25 |
| | Hypertensiver Notfall – Nitrendipin | 26 |
| | Nasenbluten – Epistaxis | 27 |
| | Bedrohliche Bradykardie | 28 |
| | Transthorakale Schrittmachertherapie | 29 |
| | Tachykardie Herzrhythmusstörungen | 30 |
| | Notfallkardioversion | 31 |
| | Leitsymptom Dyspnoe/Schock – V. a. Lungenembolie – Erwachsener | 32 |
| | Leitalgorithmus kardiales Lungenödem | 33 |
| | Kardiales Lungenödem – Glyceroltrinitrat + Furosemid | 34 |
| | Respiratorisches/ventilatorisches Versagen – NIV | 35 |
| | Bronchoobstruktion – Erwachsener | 36 |

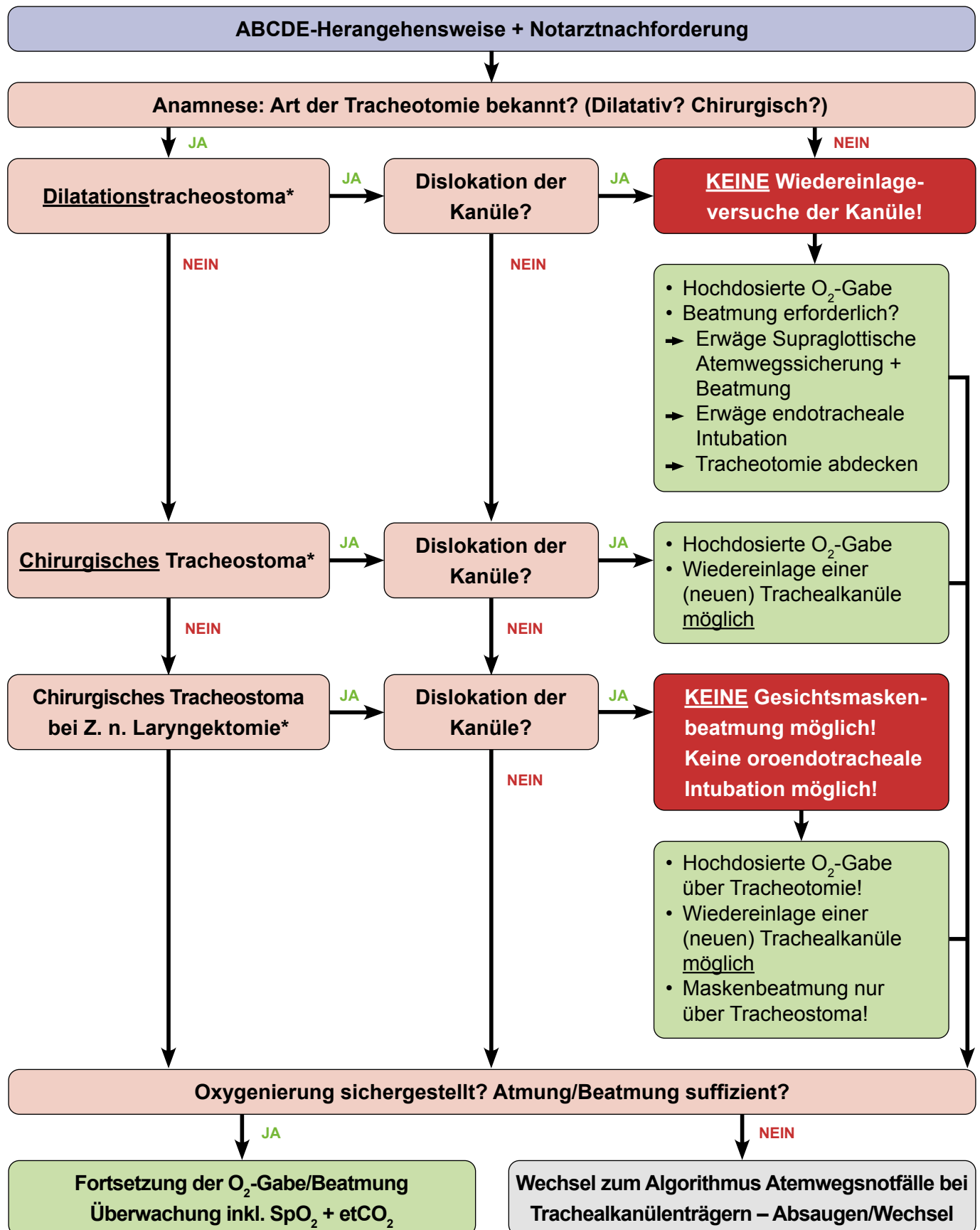
| | Inhalt | Seite | |
|--|--|--|----|
| Erwachsene | Anaphylaxie – Erwachsener | 37 | |
| | Fremdkörperentfernung – Erwachsener | 38 | |
| | Hypoglykämie | 39 | |
| | Krampfanfall – Erwachsener | 40 | |
| | Starker Erregungszustand – Erwachsener | 41 | |
| | Sepsis | 42 | |
| | V. a. drohende Addison-Krise – akute Nebenniereninsuffizienz | 43 | |
| Kinder | Bevorstehende Geburt – Transportentscheidung | 44 | |
| | Einsetzende Geburt | 45 | |
| | Neugeborenenversorgung direkt nach der Geburt | 46 | |
| | Erkennen des kritisch kranken Kindes | 47 | |
| | Dyspnoe – Kind | 48 | |
| | Bronchoobstruktion – Asthma – Kind | 49 | |
| | Pseudokrupp – Adrenalin + Glucocorticoide | 50 | |
| | Fremdkörperentfernung – Kind | 51 | |
| | Respiratorisches Versagen – Kind | 52 | |
| | Anaphylaxie – Kind | 53 | |
| Trauma | Krampfanfall – Kind | 54 | |
| | Entscheidungsfindung bei Traumapatienten | 55 | |
| | Management des Patienten im hämorrhagischen Schock | 56 | |
| | Entscheidung – Anlage einer Beckenschlinge | 57 | |
| | Management massiver äußerer Blutungen – Hämostatika | 58 | |
| | Permissive Hypotension bei nicht kontrollierbaren Blutungen | 59 | |
| | Leitsymptom Verbrennung/Verbrühung – Erwachsener | 60 | |
| | Leitsymptom Verbrennung/Verbrühung – Kind | 61 | |
| | Analgesie | Leitalgorithmus starke Schmerzzustände (NRS ≥ 4) | 62 |
| | | ACS – Algorithmus Morphin + Antiemetika | 63 |
| Schmerzen (NRS ≥ 4) bei Trauma, Lumbalgie ... – Esketamin | | 64 | |
| Schmerzen (NRS ≥ 4) bei Trauma, Lumbalgie ... – Esketamin | | 65 | |
| Schmerzen (NRS ≥ 4) bei Trauma, Lumbalgie ... – INTRANASAL | | 66 | |
| Schmerzen (NRS ≥ 4) bei Trauma, Lumbalgie ... – INTRANASAL | | 67 | |
| Schmerzen bei Trauma/sonstige Schmerzen – Algorithmus Fentanyl | | 68 | |
| Abdominelle Schmerzen/Koliken – Erwachsener | | 69 | |
| Massive Übelkeit/Erbrechen – Antiemetikum | | 70 | |

| | Inhalt | Seite |
|---------------|--|-------|
| Sonstige | Opiatintoxikation – Naloxon  | 71 |
| | Alkylphosphatintoxikation – Atropin  | 72 |
| | Transport/Versorgung invasiv heimbeatmeter Patienten  | 73 |
| | Entscheidung über die Beförderung von Patienten | 74 |
| | Checkliste: Versorgungs-/Beförderungsablehnung durch Patienten | 75 |
| | Checkliste: Beförderungsverzicht/Ablehnung durch NotSan | 76 |
| Erläuterungen | Erläuterungen zu den Algorithmen | 77 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 78 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 79 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 80 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 81 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 82 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 83 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 84 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 85 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 86 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 87 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 88 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 89 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 90 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 91 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 92 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 93 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 94 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 95 |
| | Erläuterungen zu den Algorithmen | 96 |
| | Grafiken und Tabellen zu den Erläuterungen | 97 |
| | Grafiken und Tabellen zu den Erläuterungen | 98 |
| | Grafiken und Tabellen zu den Erläuterungen | 99 |
| | Notizen | 100 |
| | Notizen | 101 |
| | Notizen | 102 |
| | Notizen | 103 |

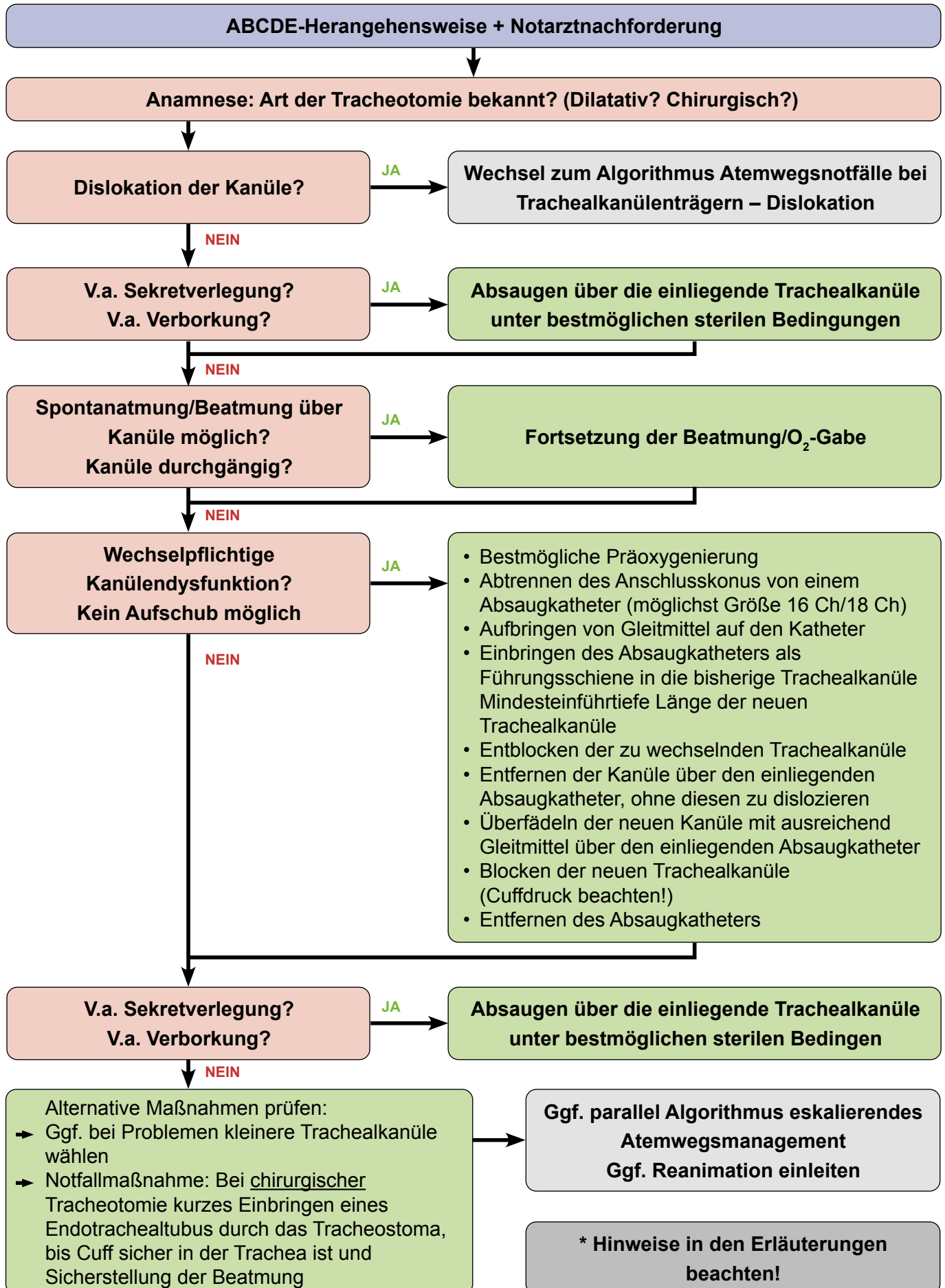


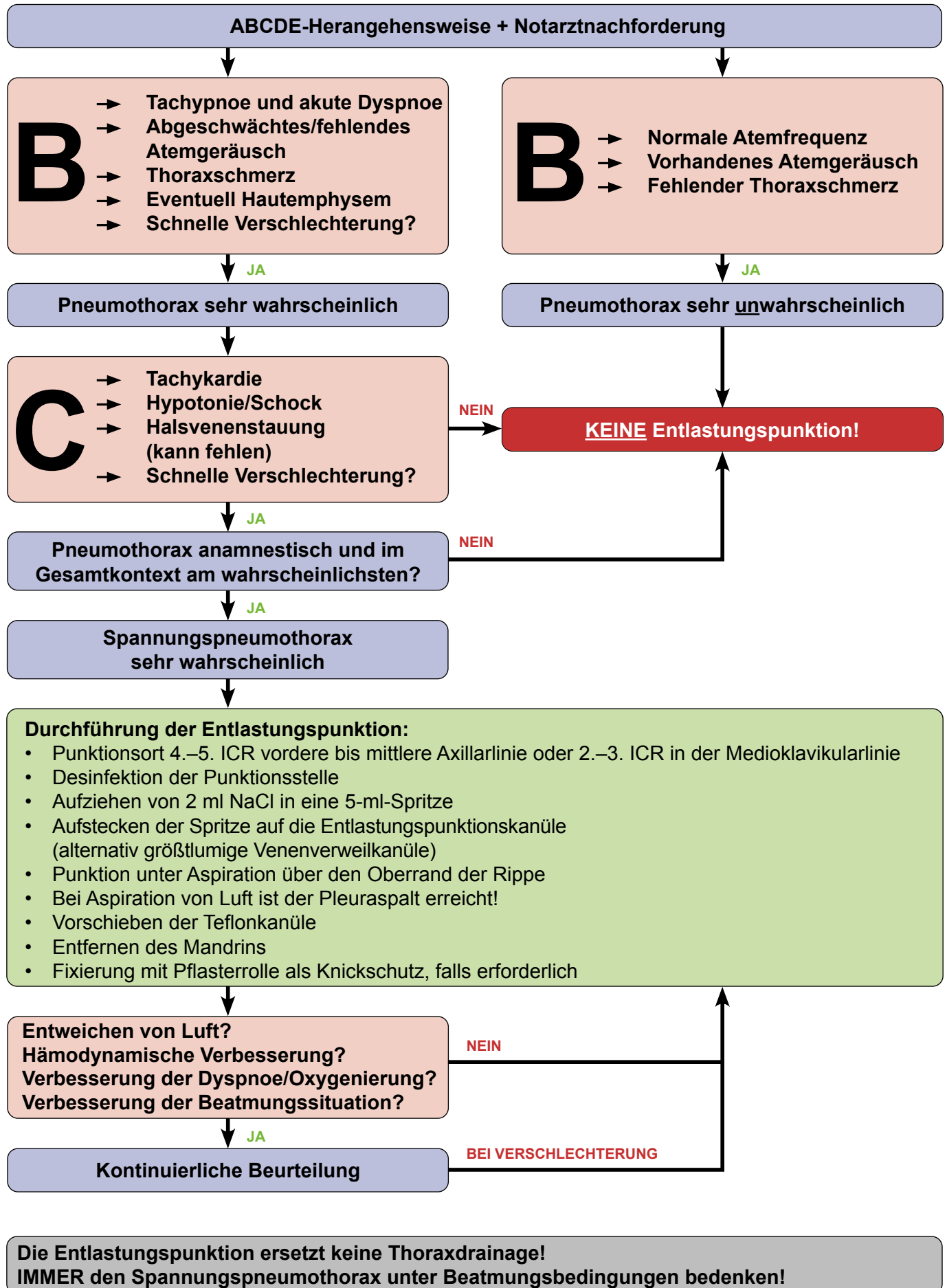
* Die modifizierte 6-R-Regel bezieht sich auf die bekannte 8-R-Regel im Umgang mit Arzneimitteln. Sie wurde in diesem Algorithmus allerdings auf die Anwendbarkeit im Einsatz angepasst.

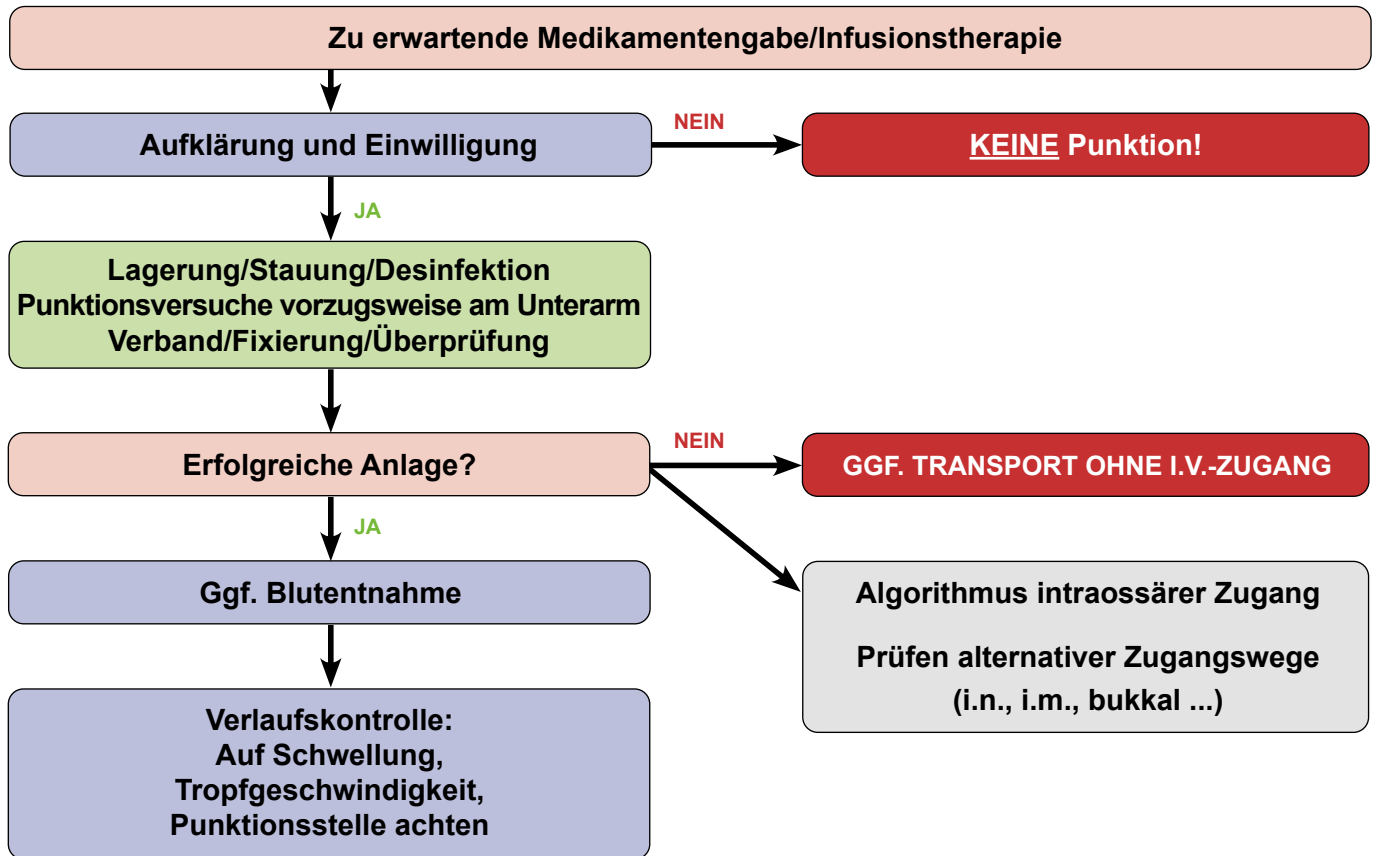




* Hinweise in den Erläuterungen beachten!







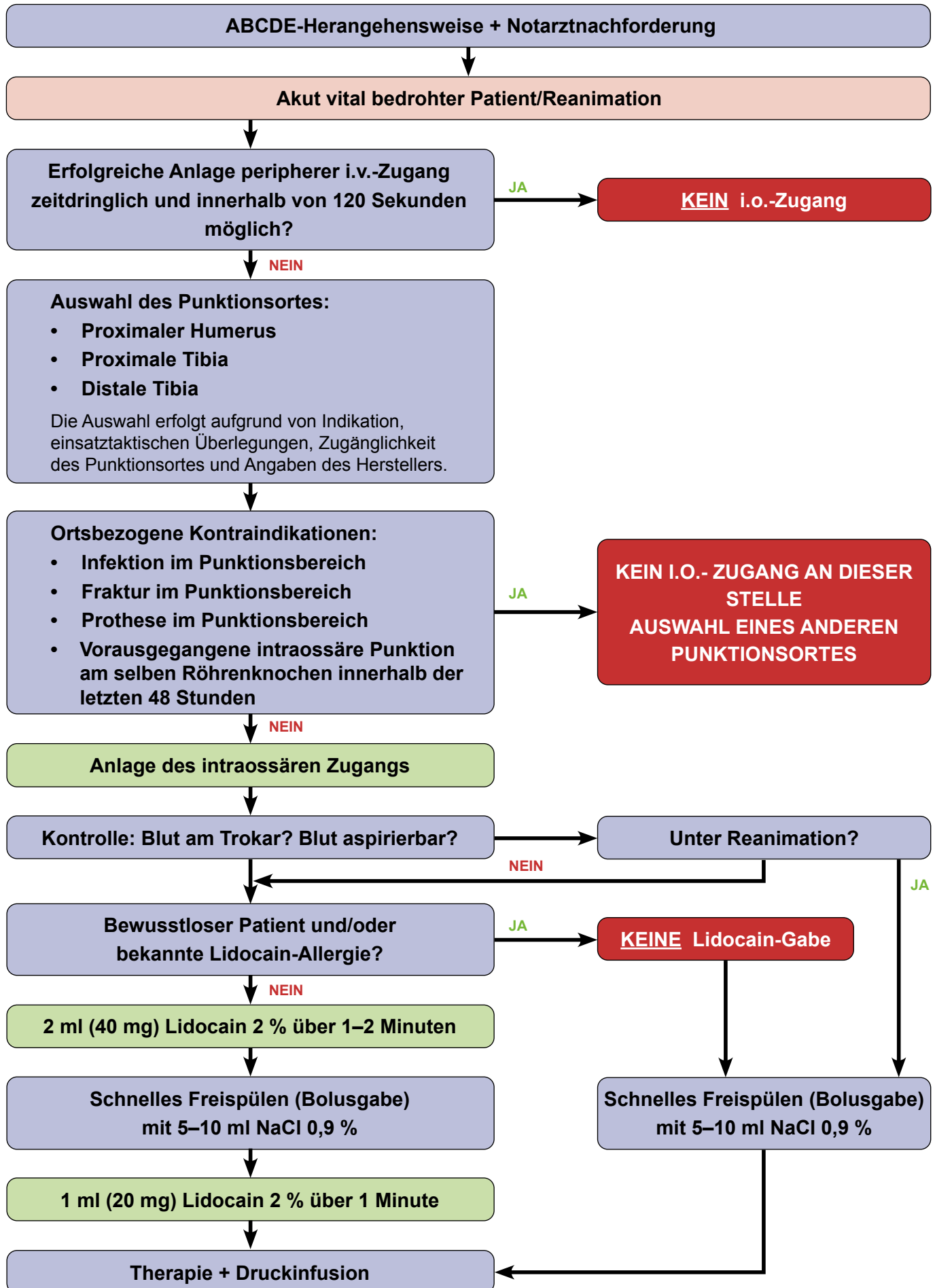
Keine Punktion bei:

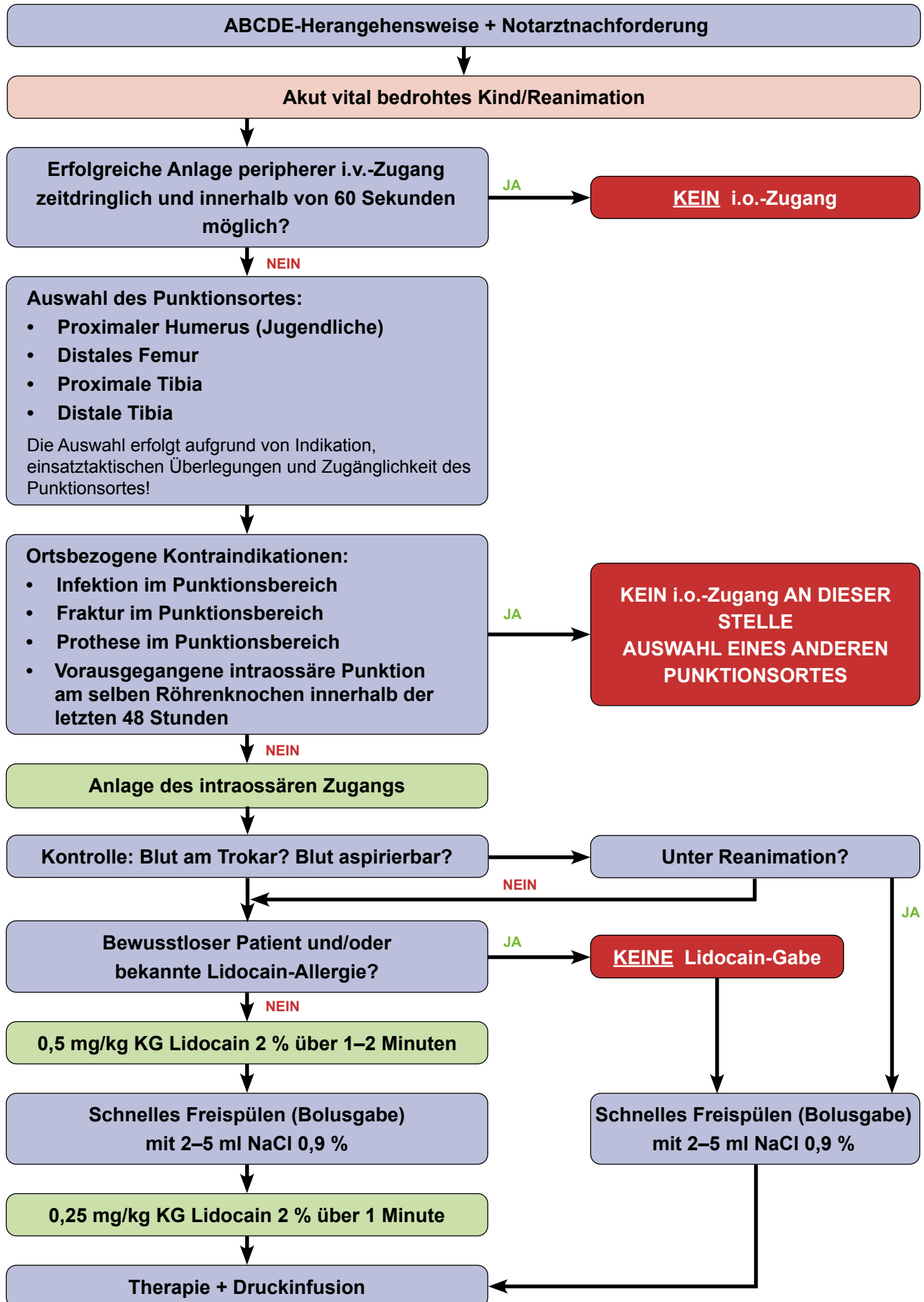
- Fehlender Einwilligung
- Infektion an der Punktionsstelle
- Verletzung an der Extremität mit Ausweichmöglichkeit auf andere Punktionsstelle
- Dialyseshunt in der Extremität, an der punktiert werden soll

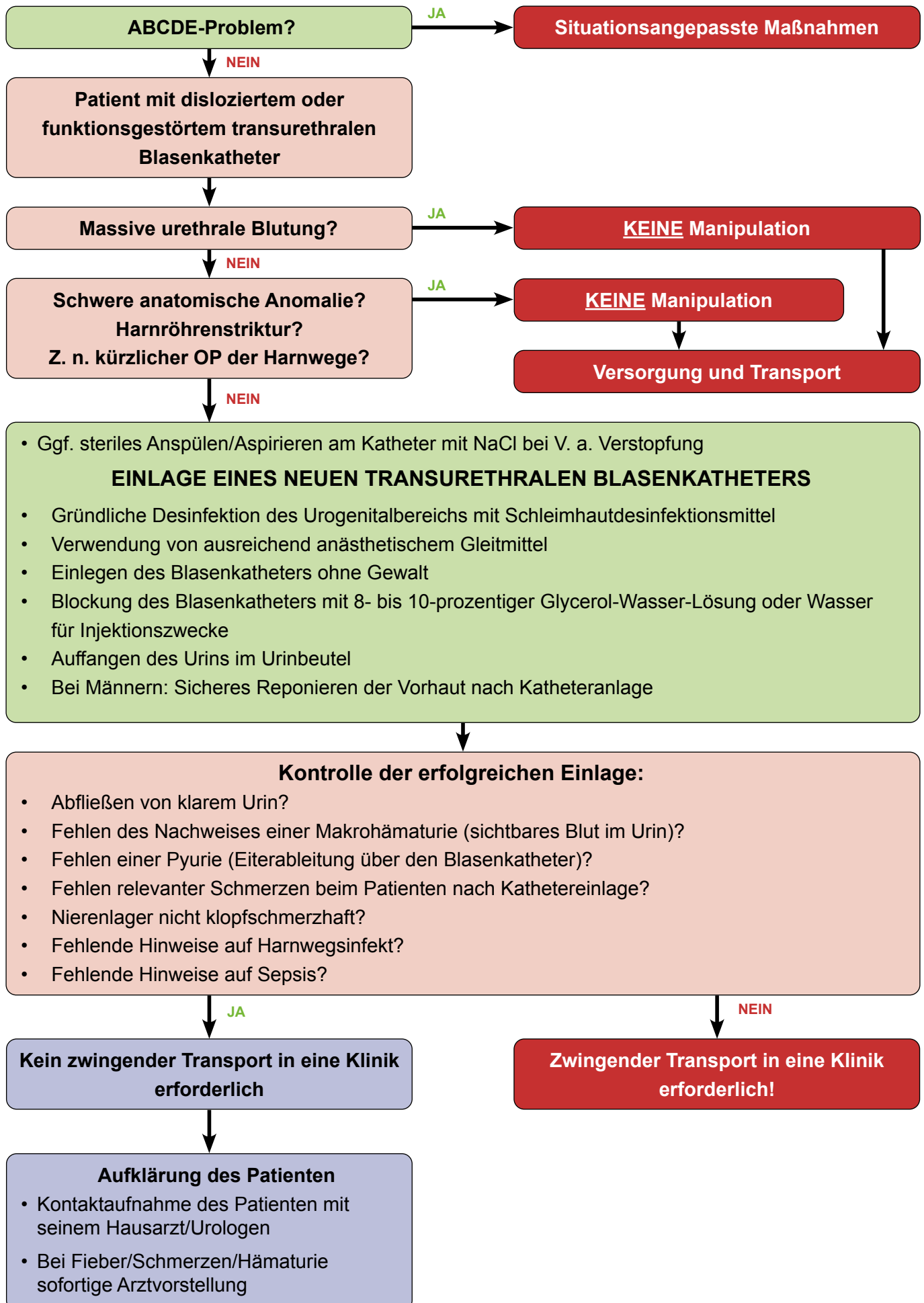
Aufklärung über:

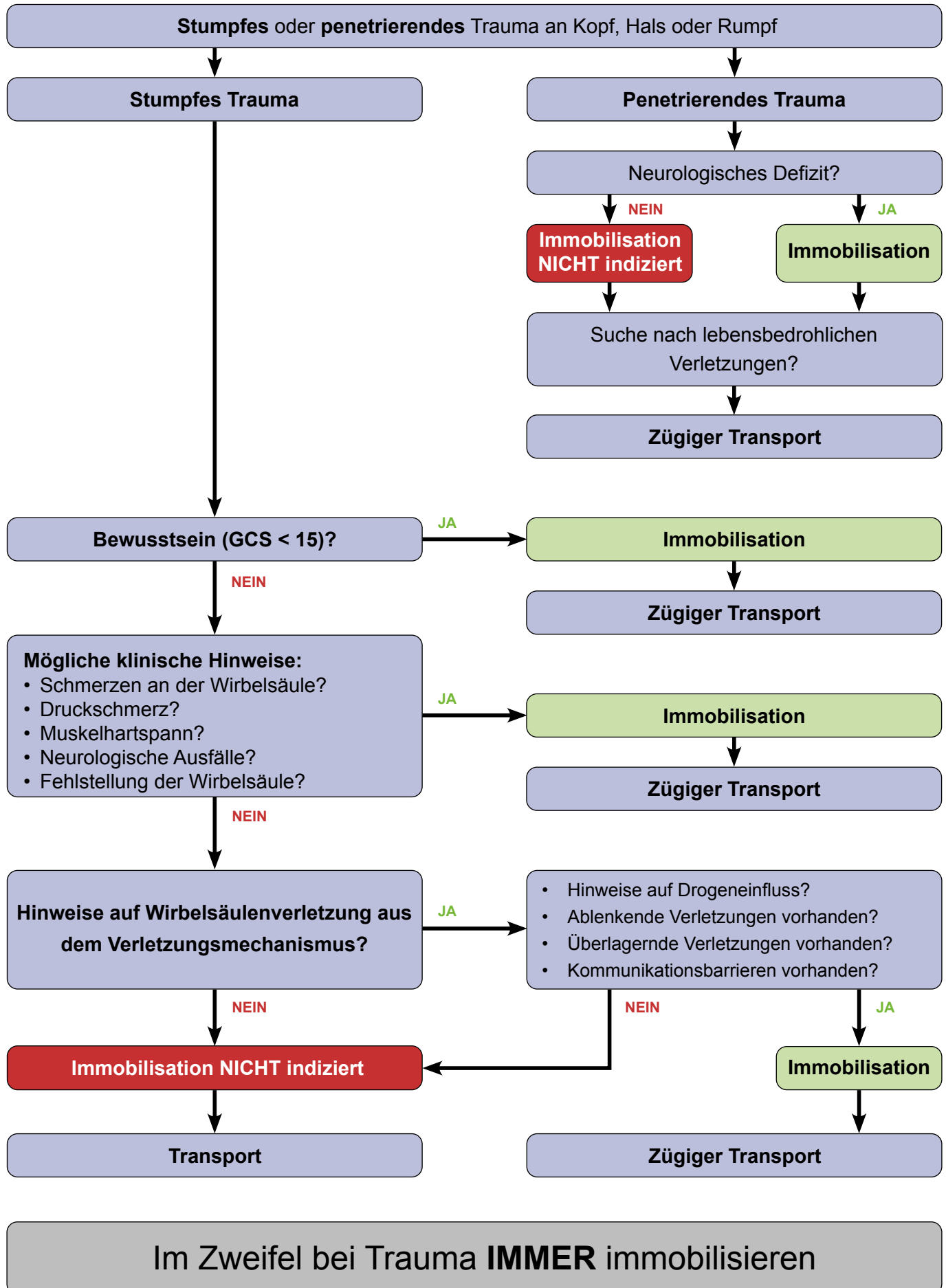
- Fehllage
- Entzündung
- Verletzung von Nerven und Arterien

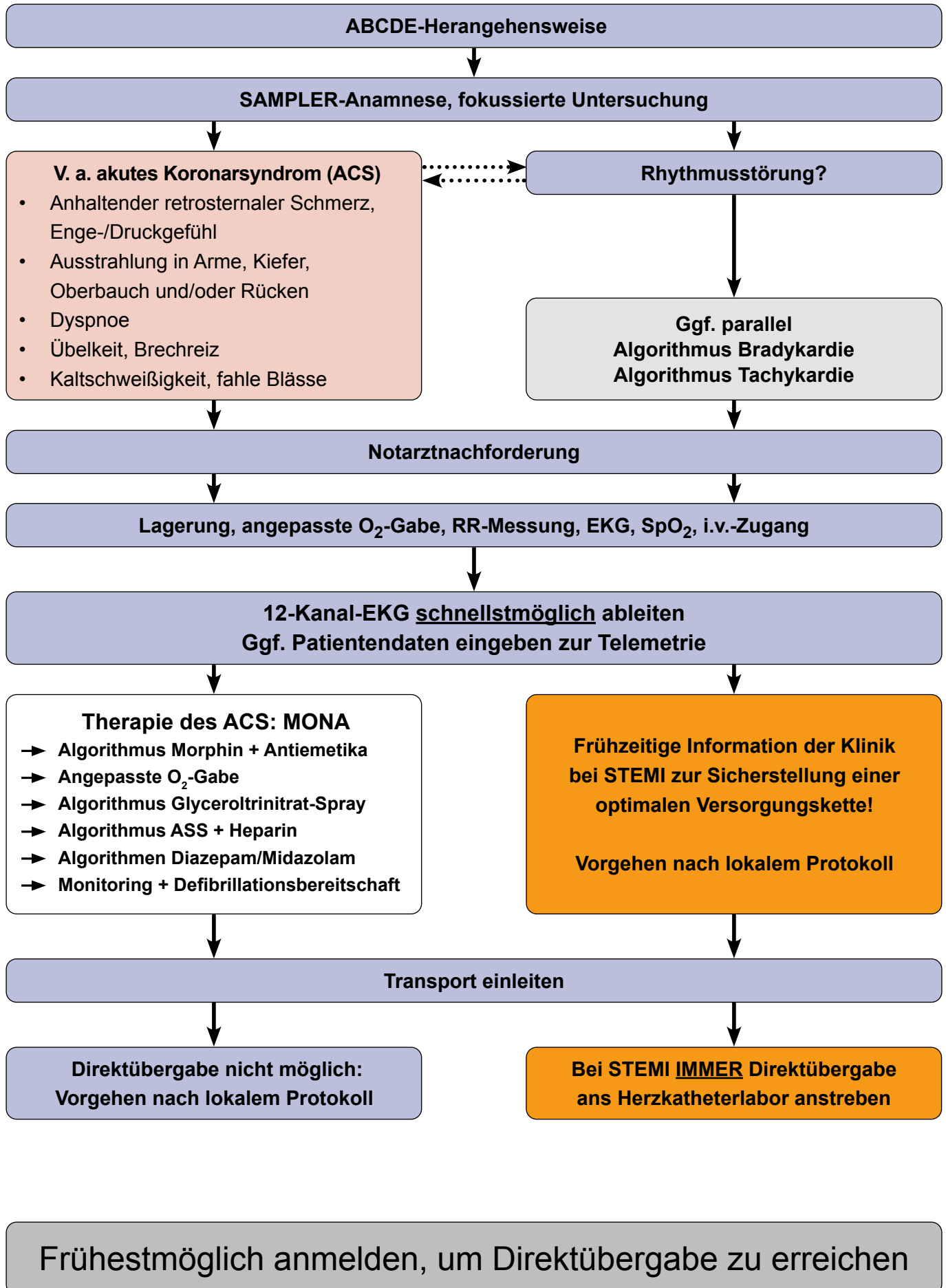
Der Umfang der Aufklärung richtet sich nach der Dringlichkeit der Maßnahme!

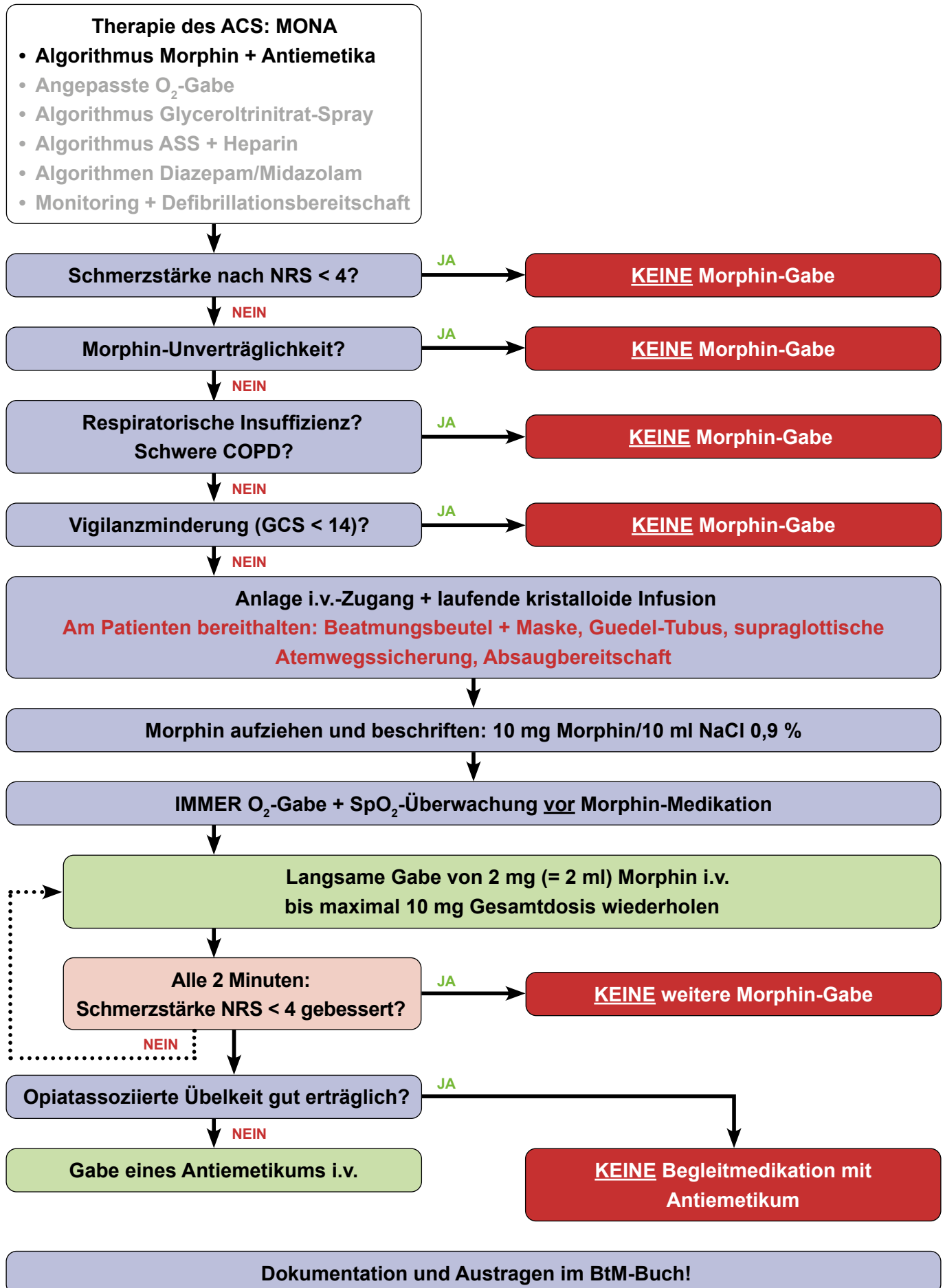


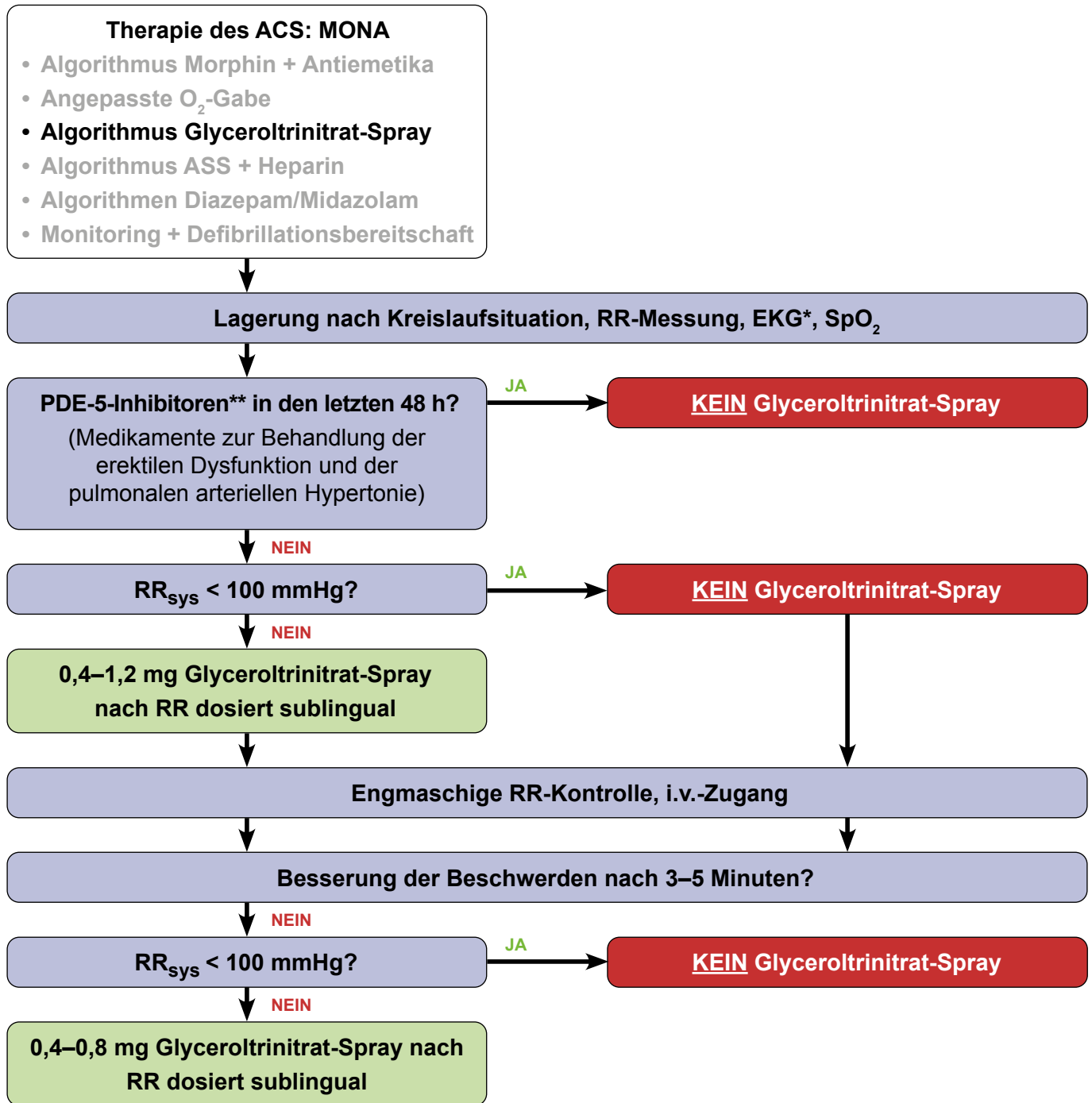










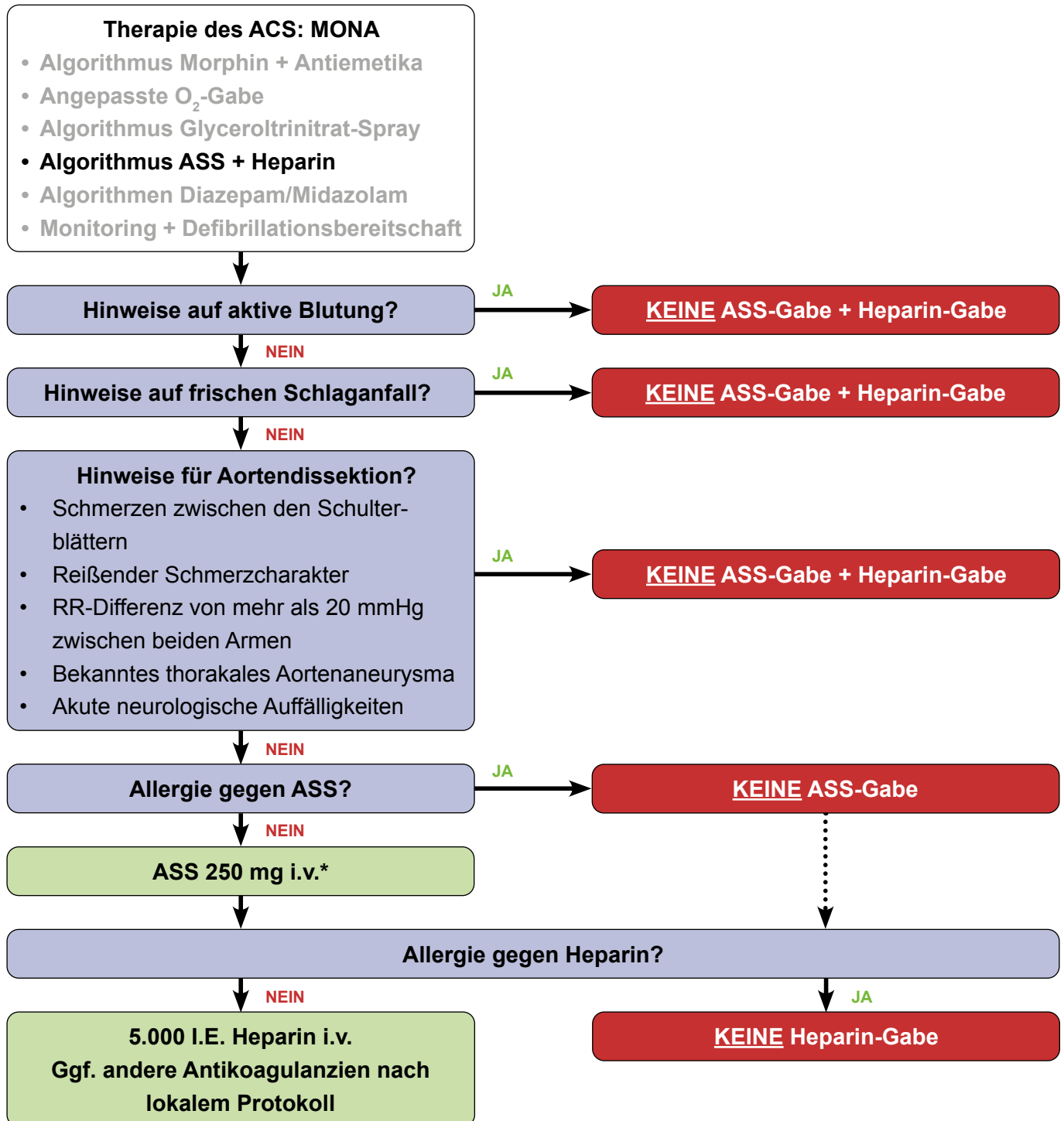


*** Verdacht auf STEMI mit inferioren Infarktzeichen:**

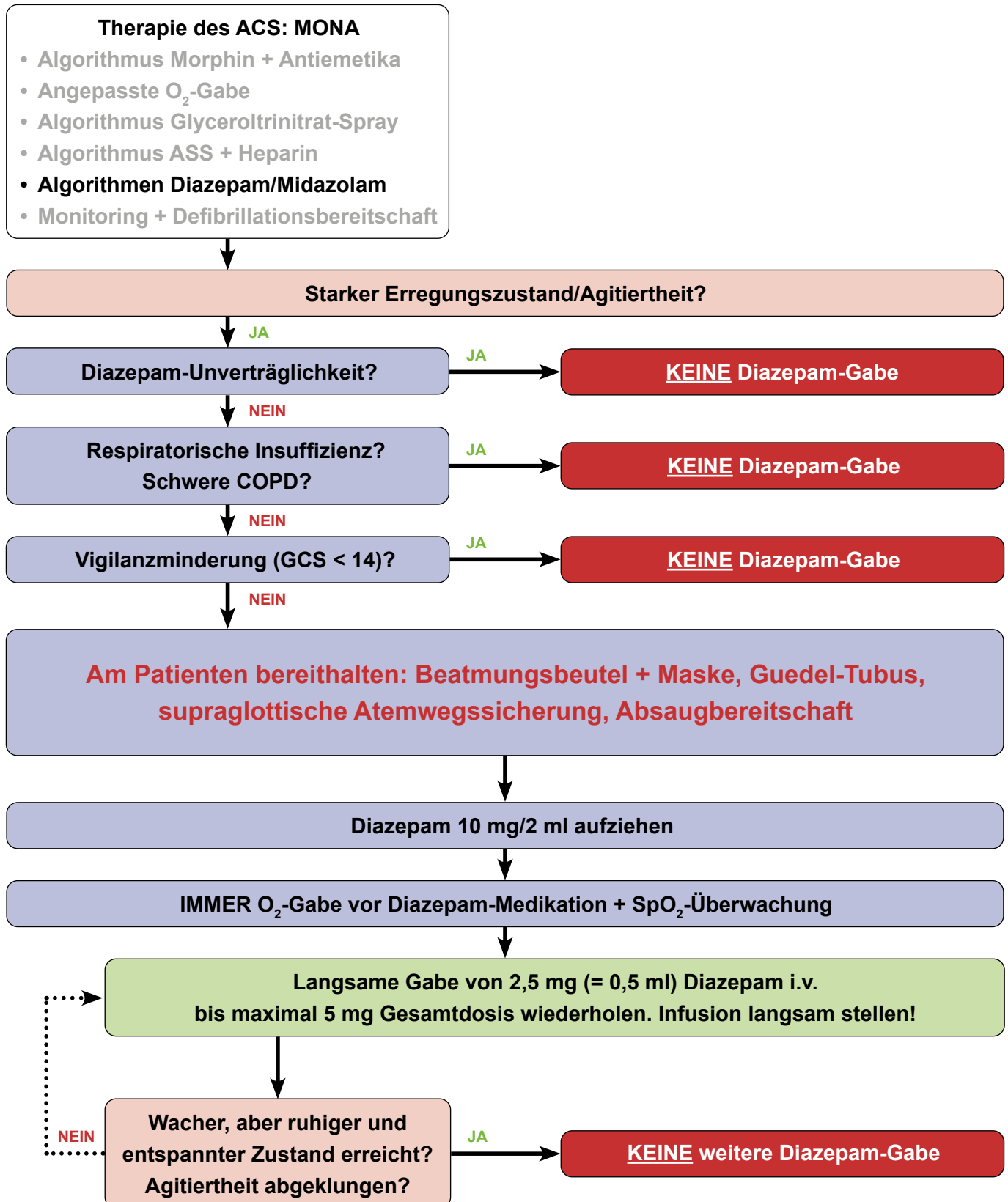
Bei ST-Streckenhebungen in den Extremitätenableitungen II, III und aVF:
Besonders bei Bradykardie vorsichtige Nitratgabe mit 0,4 mg je Einzelgabe, dann weiter dosiert nach Blutdruck!

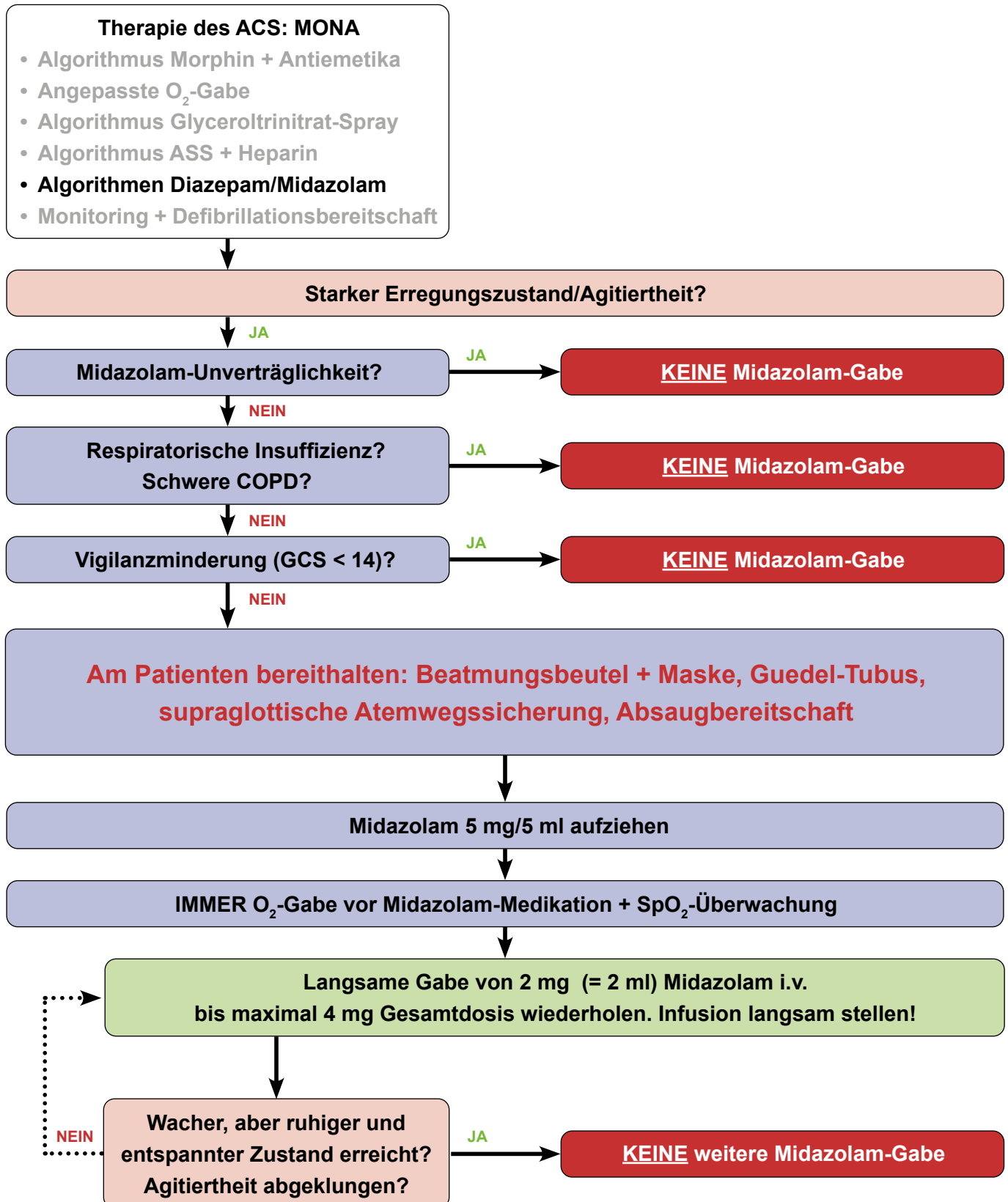
**** PDE-5-Inhibitoren:**

Werden nicht nur zur Behandlung der erektilen Dysfunktion, sondern auch zur Behandlung der pulmonalen arteriellen Hypertonie eingesetzt. Derzeit sind folgende Präparate verfügbar: Viagra®, Cialis®, Levitra®, Sildeagil®, Silnerton®, Sildenafil Hennig®, Sildenafil medac, Sildenafil-neuraxpharm, Tadalafil Hennig®, Tadalafil-neuraxpharm® sowie weitere Generikahersteller für Tadalafil, Tarketin®, Revatio® und Adcirca®



* Empfehlung der DGK – Pocket Guidelines Update 2012:
In Deutschland ist die i.v. Gabe von 500 mg ASS üblich und kann so beibehalten werden.







Bemerkungen zum akuten Koronarsyndrom (ACS):

Symptomkomplex:

Die Diagnose eines ACS wird klinisch gestellt. Dabei liegen häufig folgende Symptome vor:

- Starke, meist länger anhaltende retrosternale Schmerzen
- Oft Ausstrahlung in Arme, Schulterblätter, Hals, Kiefer und/oder Oberbauch
- Thorakales Enge- oder Druckgefühl, Brennen im Brustkorb
- Dyspnoe
- Blässe, Kaltschweißigkeit
- Palpitationen, Synkope
- Schwächegefühl (auch ohne Schmerz), Bewusstlosigkeit
- Übelkeit, Brechreiz, Angst
- Evtl. koronare Herzkrankheit bereits bekannt

Standardversorgung:

- Vorgehen nach ABCDE + SAMPLER + fokussierter Untersuchung
- Angepasste O₂-Gabe
- Kontinuierliches Monitoring schnellstmöglich
- Lagerung: Ansprechbare Patienten sitzend oder in Oberkörperhochlagerung von 30°, beengende Kleidung entfernen
- Nachforderung eines Notarztes, falls noch nicht alarmiert
- Schnellstmögliche Ableitung eines 12-Kanal-EKG (innerhalb von 10 Minuten)
- **Telemetrie bei STEMI und telefonische Voranmeldung so früh wie möglich**
- Anlage eines i.v.-Zugangs
- Therapie mit Glyceroltrinitrat-Spray nach Algorithmus
- Therapie mit ASS + Heparin nach Algorithmus
- Therapie mit Morphin nach Algorithmus
- Therapie mit Benzodiazepinen nach Algorithmus, falls erforderlich

EKG-Kriterien STEMI (nach ESC-Leitlinie 2017):

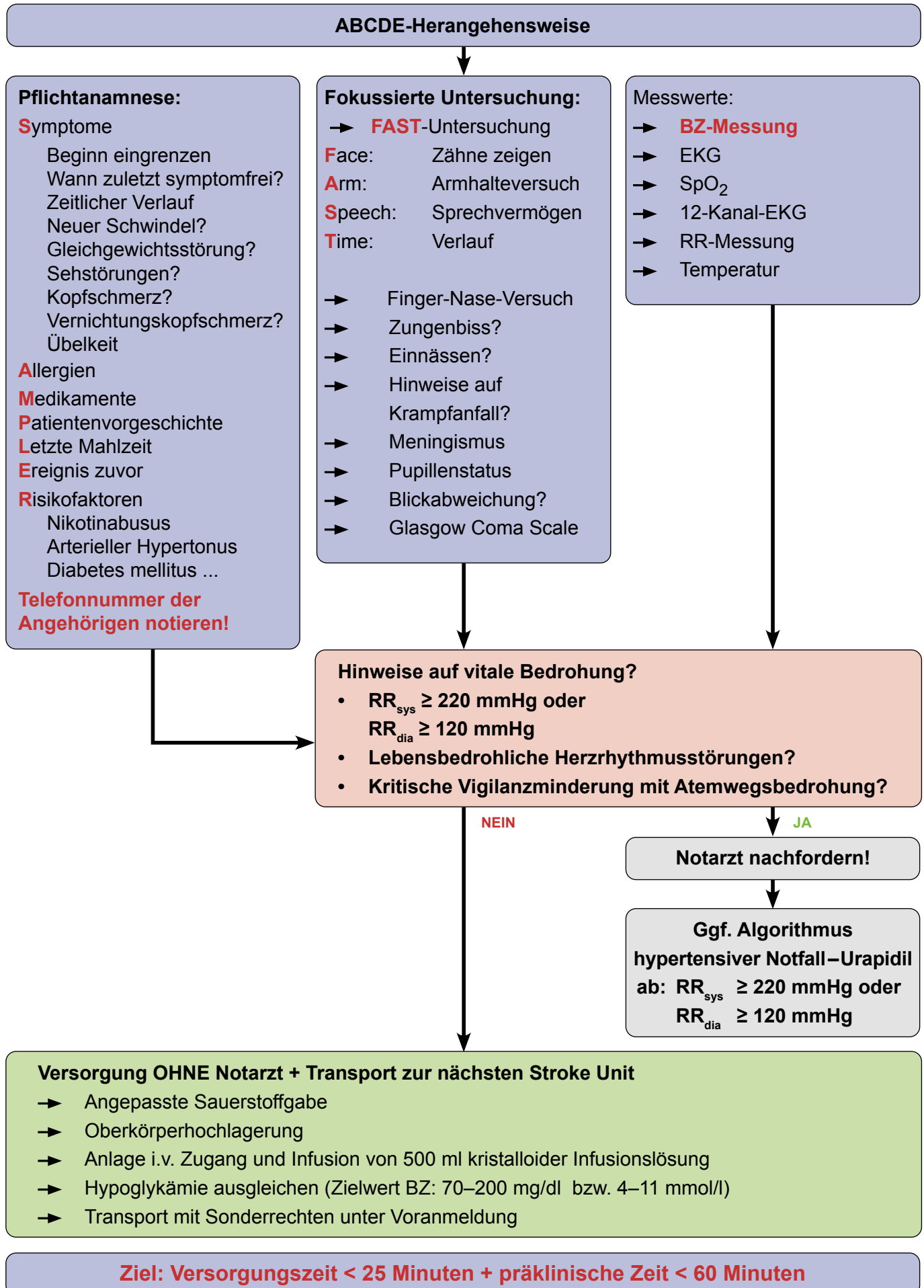
ST-Streckenhebungen in zwei benachbarten Ableitungen

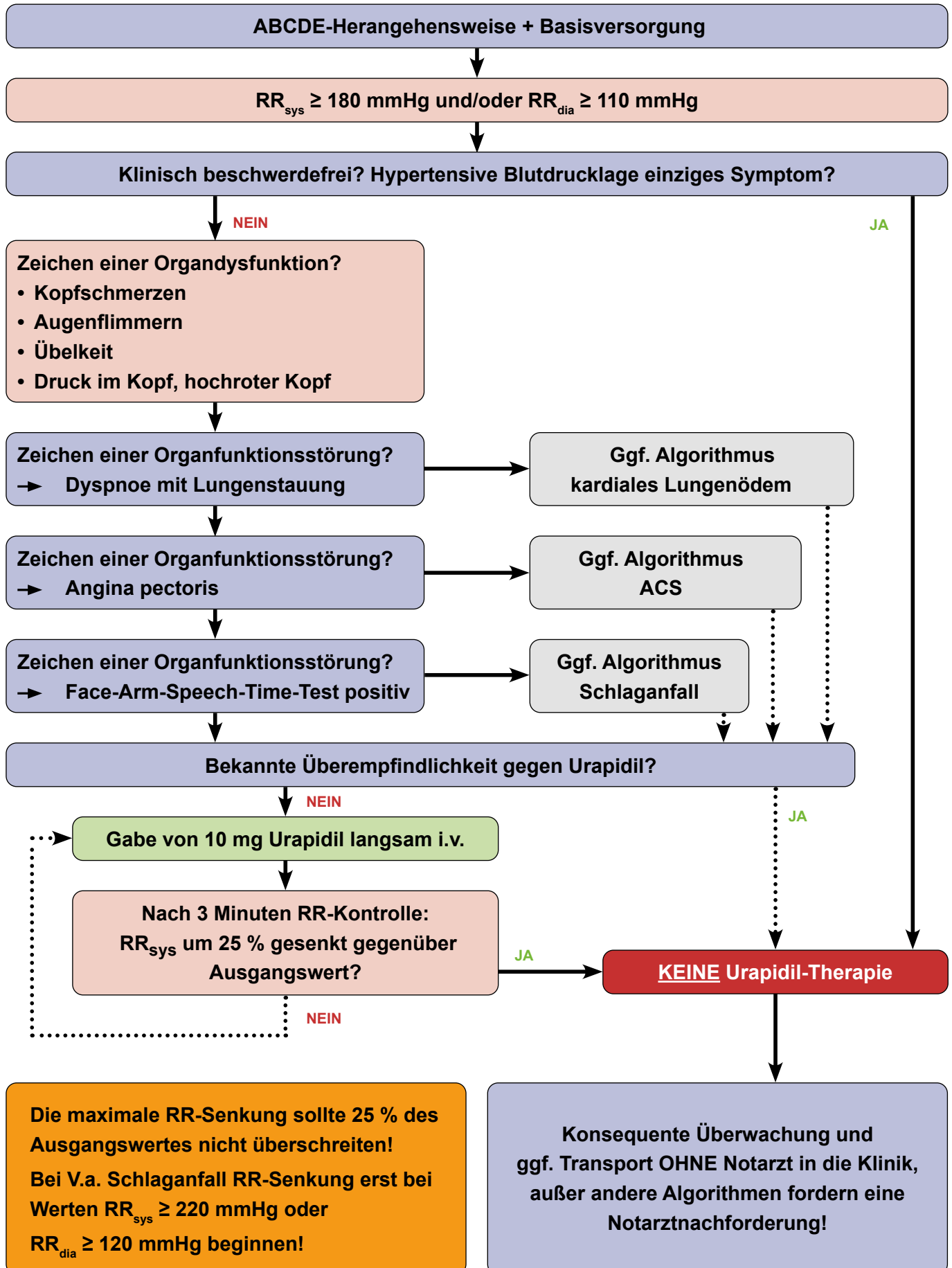
- **ST-Streckenhebungen in V₂-V₃:**
 - ➔ ≥ 0,25 mV bei Männern unter 40 Jahren
 - ➔ ≥ 0,2 mV bei Männern über 40 Jahren
 - ➔ ≥ 0,15 mV bei Frauen
- **ST-Streckenhebungen ≥ 0,1 mV in zwei benachbarten Ableitungen in allen anderen Ableitungsabschnitten (Extremitäten- und Brustwandableitungen außer V₂-V₃)**
- **Linksschenkelblock**
- **Rechtsschenkelblock mit anhaltenden klinischen Ischämiesymptomen**
- Bei ST-Streckensenkungen in V₁-V₃ sollen V₇-V₉ abgeleitet werden.
V. a. akuten STEMI dann bei ST-Streckenhebungen ≥ 0,05 mV in V₇-V₉
- Zur Auswertung dieser feinen EKG-Veränderungen sollte immer eine Amplitudeneinstellung von 20 mm/mV herangezogen werden!

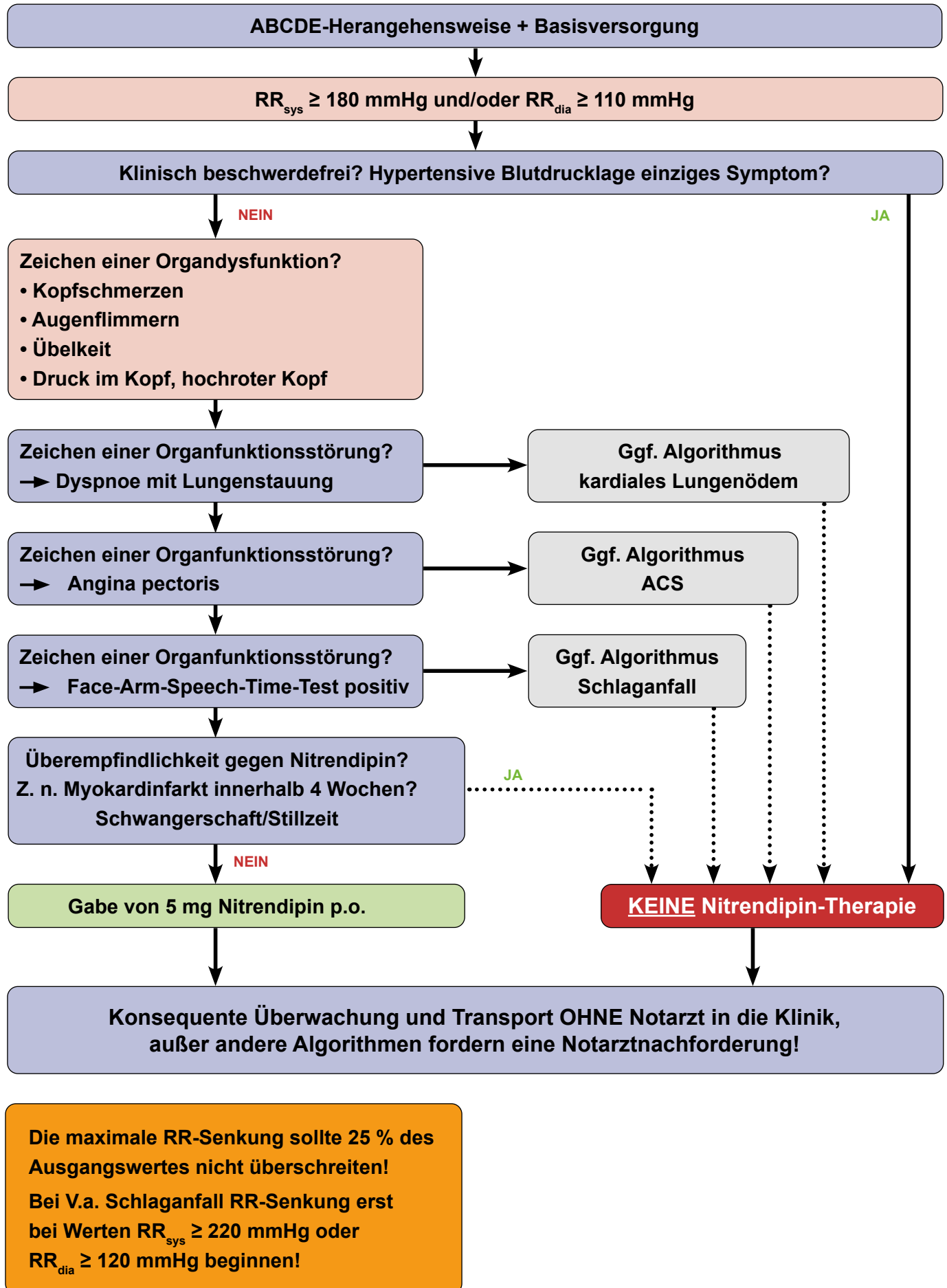
Zur einfacheren Beschulung bieten sich folgende Kriterien an:

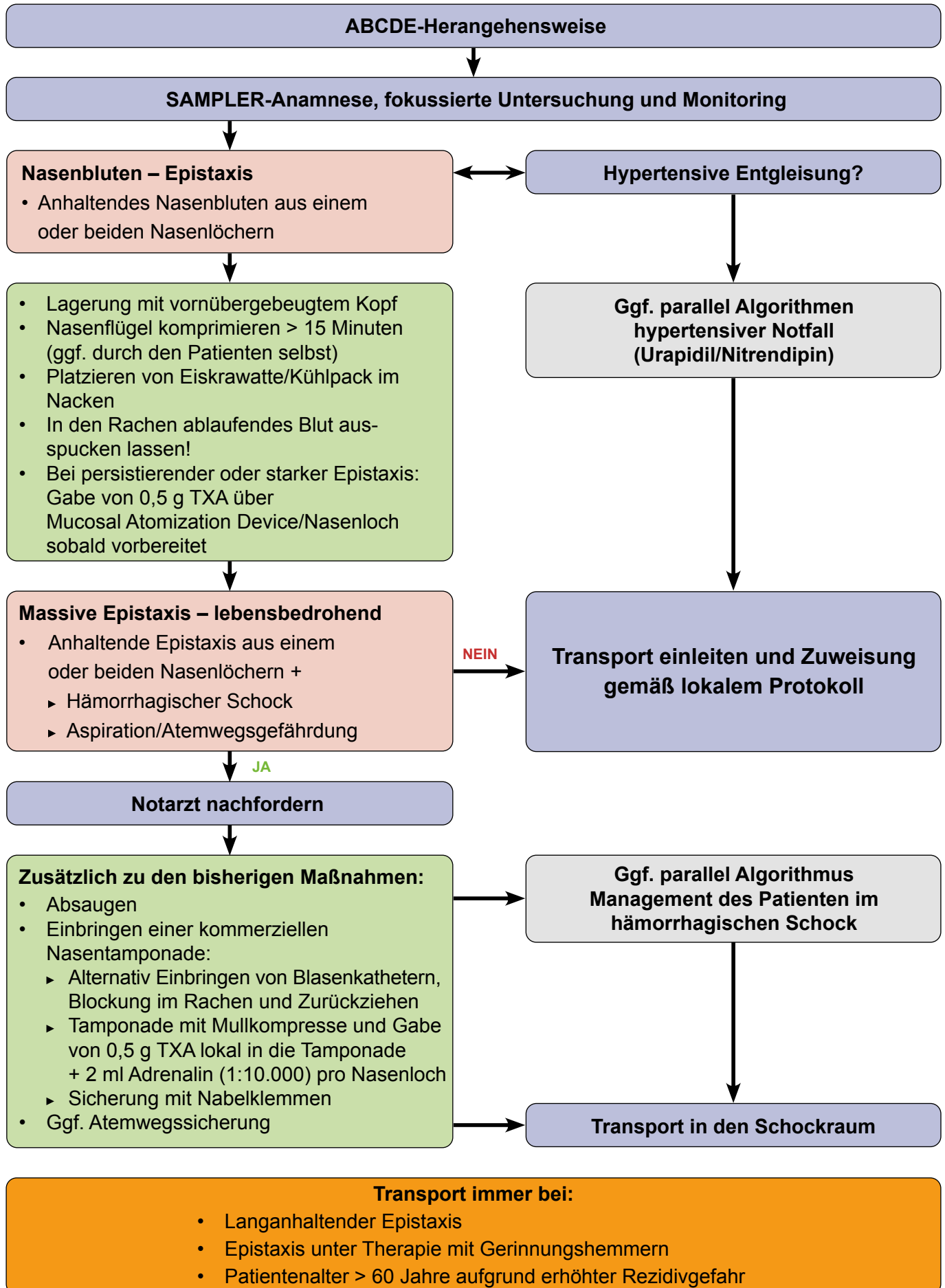
- ST-Streckenhebungen von ≥ 0,2 mV in den Ableitungen V₂ und V₃
- ST-Streckenhebungen von ≥ 0,1 mV in ≥ 2 zusammengehörenden Extremitäten- oder benachbarten Brustwandableitungen

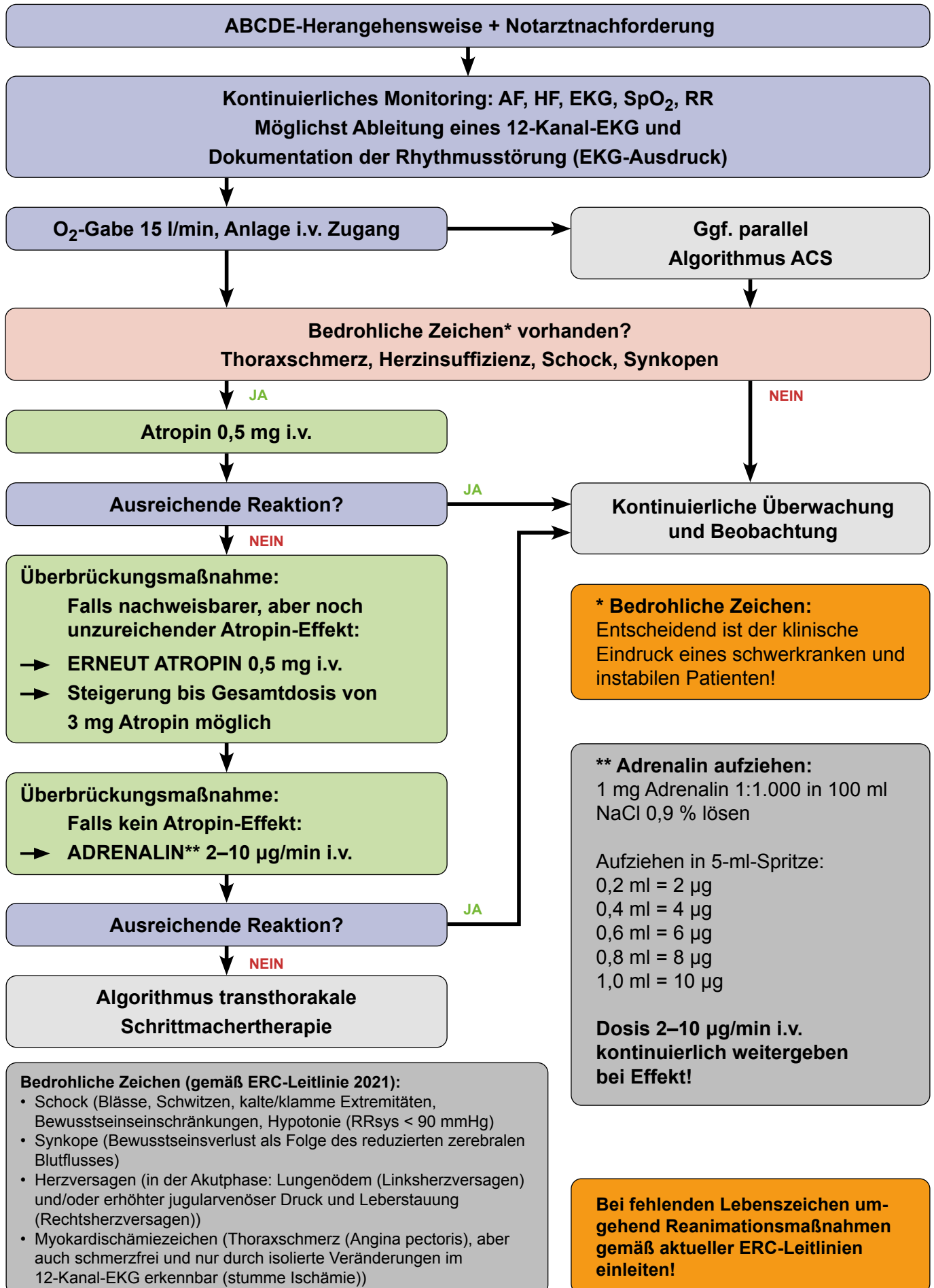
Ziel ist eine Contact-to-ballon-Zeit von < 90 Minuten!

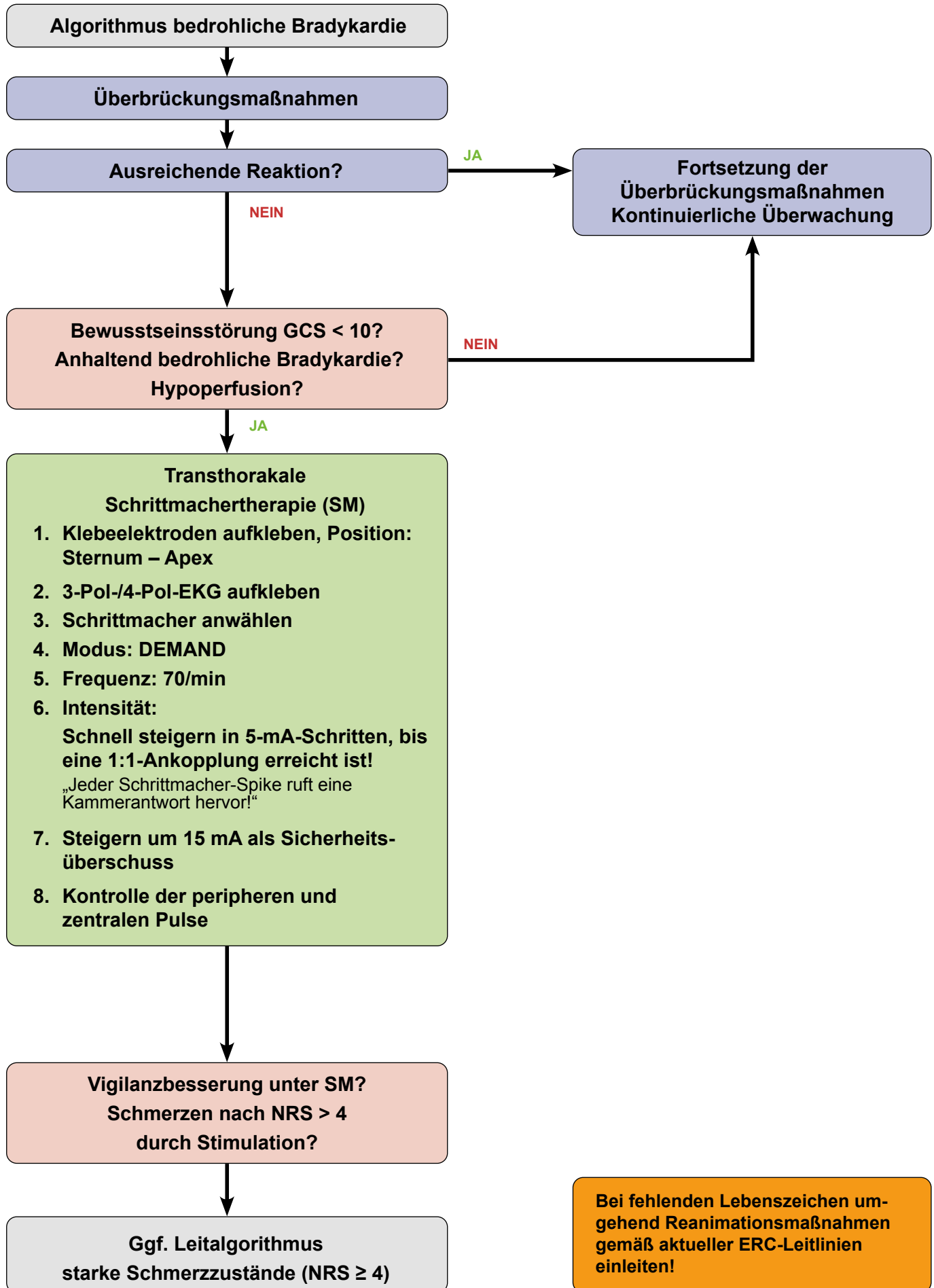


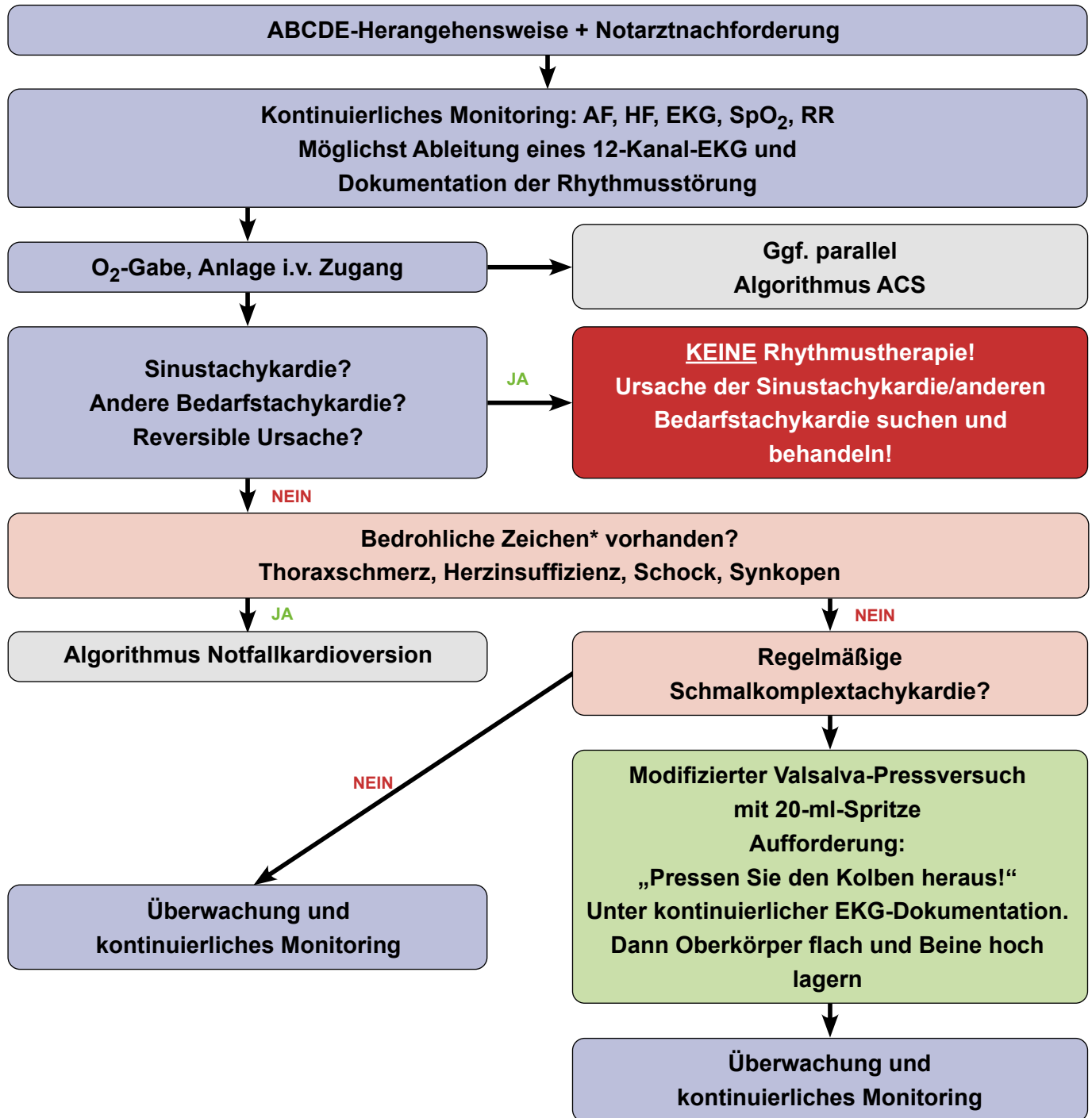












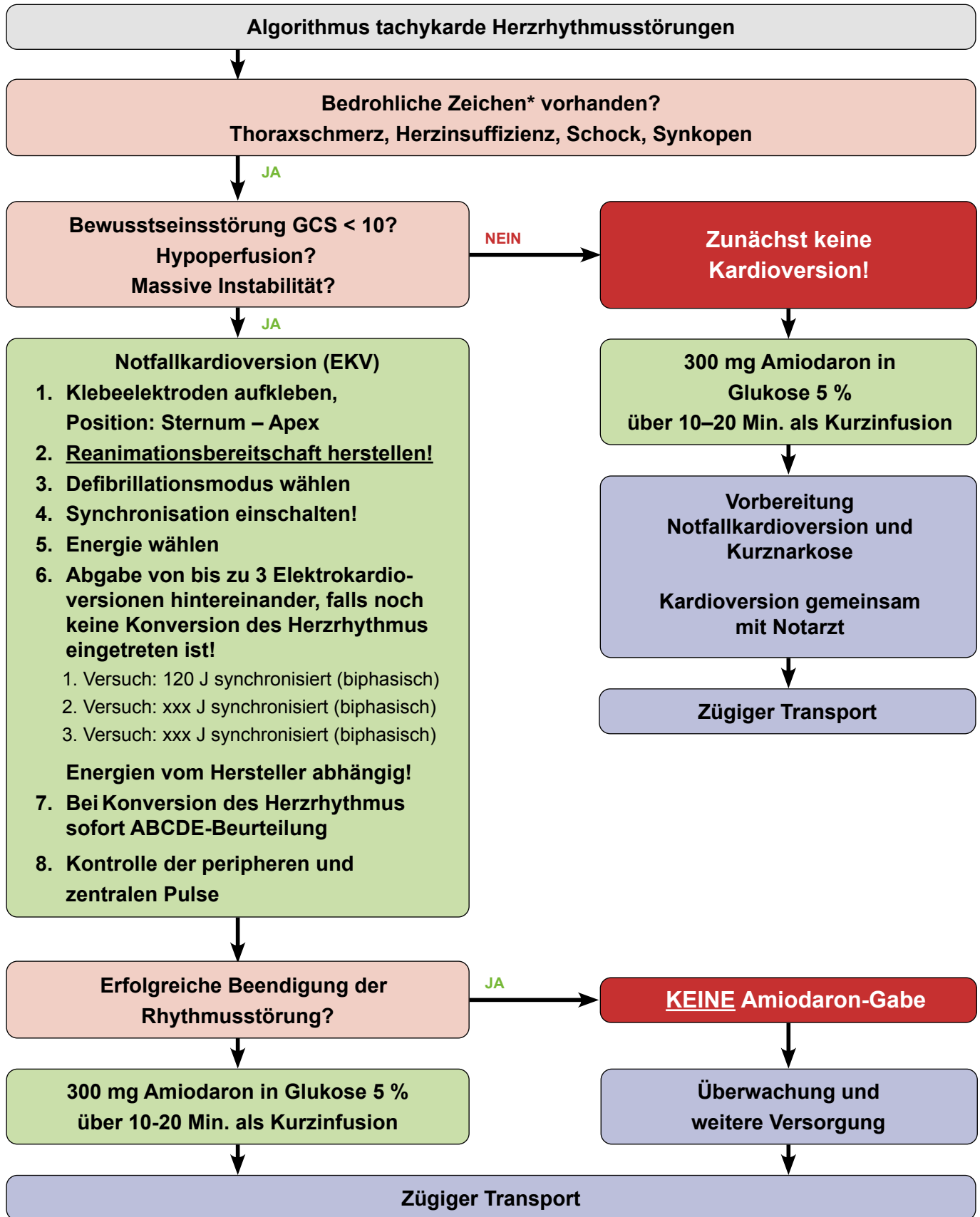
* Bedrohliche Zeichen:

Entscheidend ist der klinische Eindruck eines schwerkranken und instabilen Patienten!

Bedrohliche Zeichen (gemäß ERC-Leitlinie 2021):

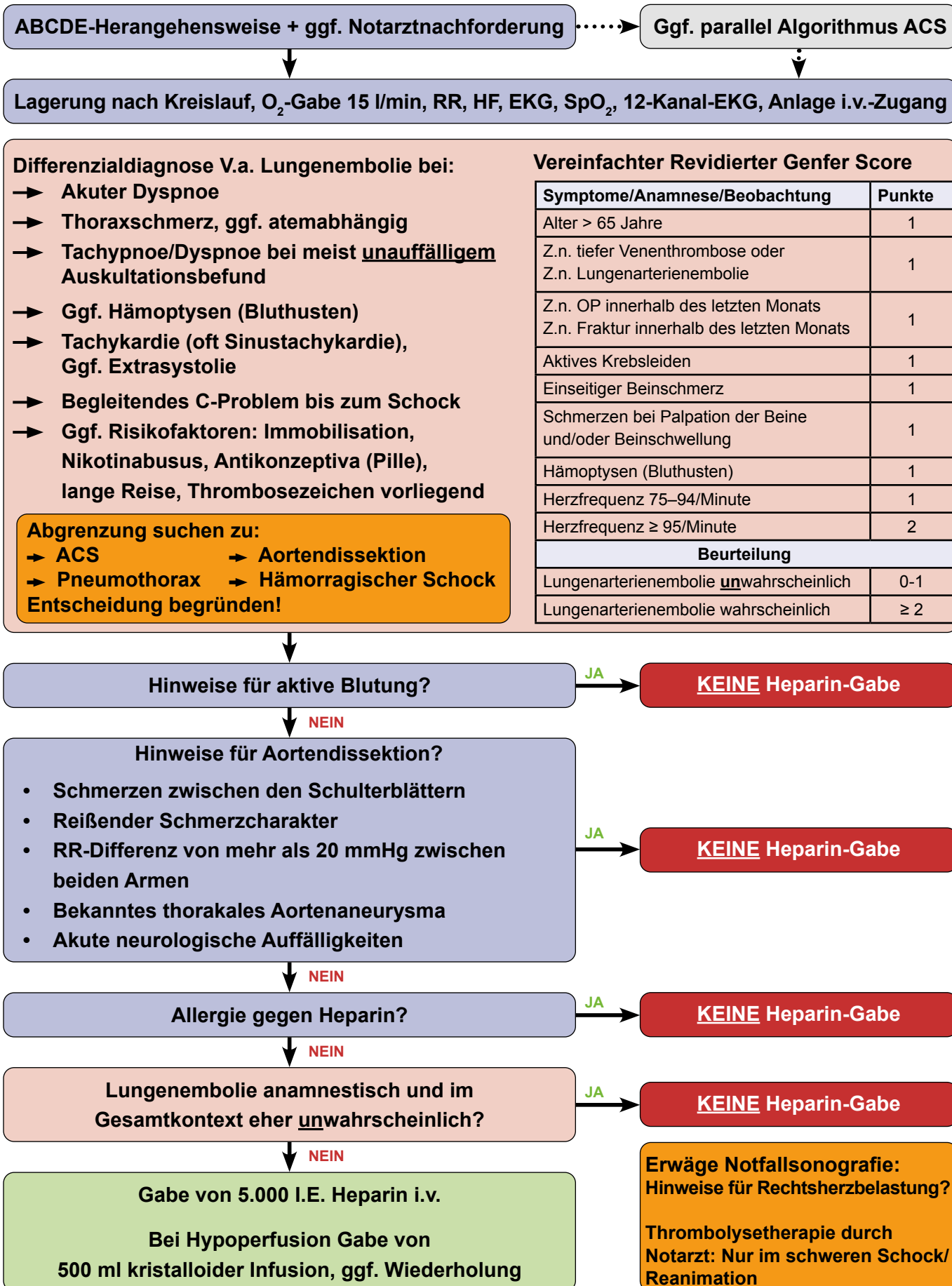
- Schock (Blässe, Schwitzen, kalte/klamme Extremitäten, Bewusstseinsstörungen, Hypotonie (RRsys < 90 mmHg))
- Synkope (Bewusstseinsverlust als Folge des reduzierten zerebralen Blutflusses)
- Herzversagen (in der Akutphase: Lungenödem (Linksherzversagen) und/oder erhöhter jugularvenöser Druck und Leberstauung (Rechtsherzversagen))
- Myokardischämiezeichen (Thoraxschmerz (Angina pectoris), aber auch schmerzfrei und nur durch isolierte Veränderungen im 12-Kanal-EKG erkennbar (stumme Ischämie))

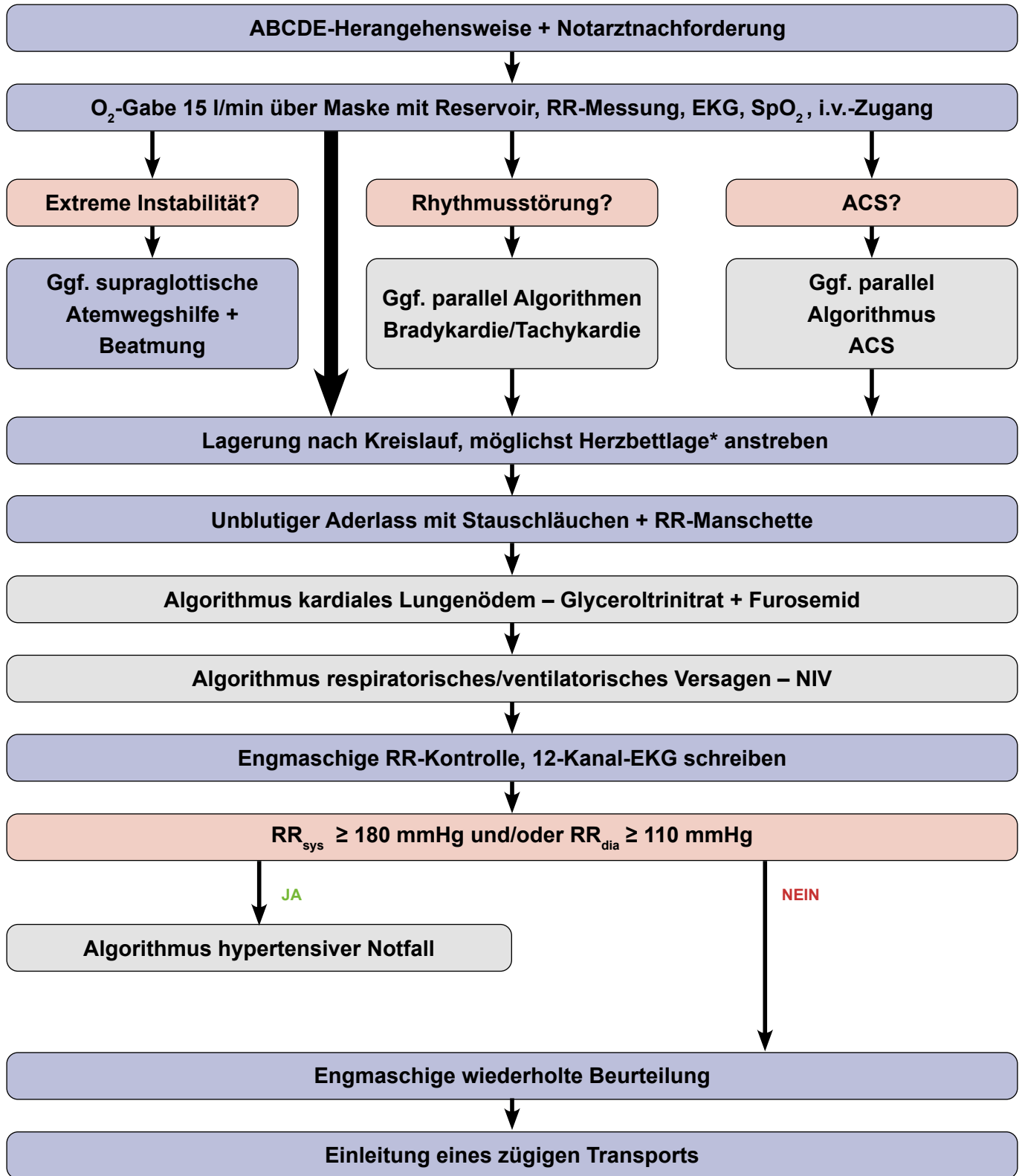
Bei fehlenden Lebenszeichen umgehend Reanimationsmaßnahmen gemäß aktueller ERC-Leitlinien einleiten!



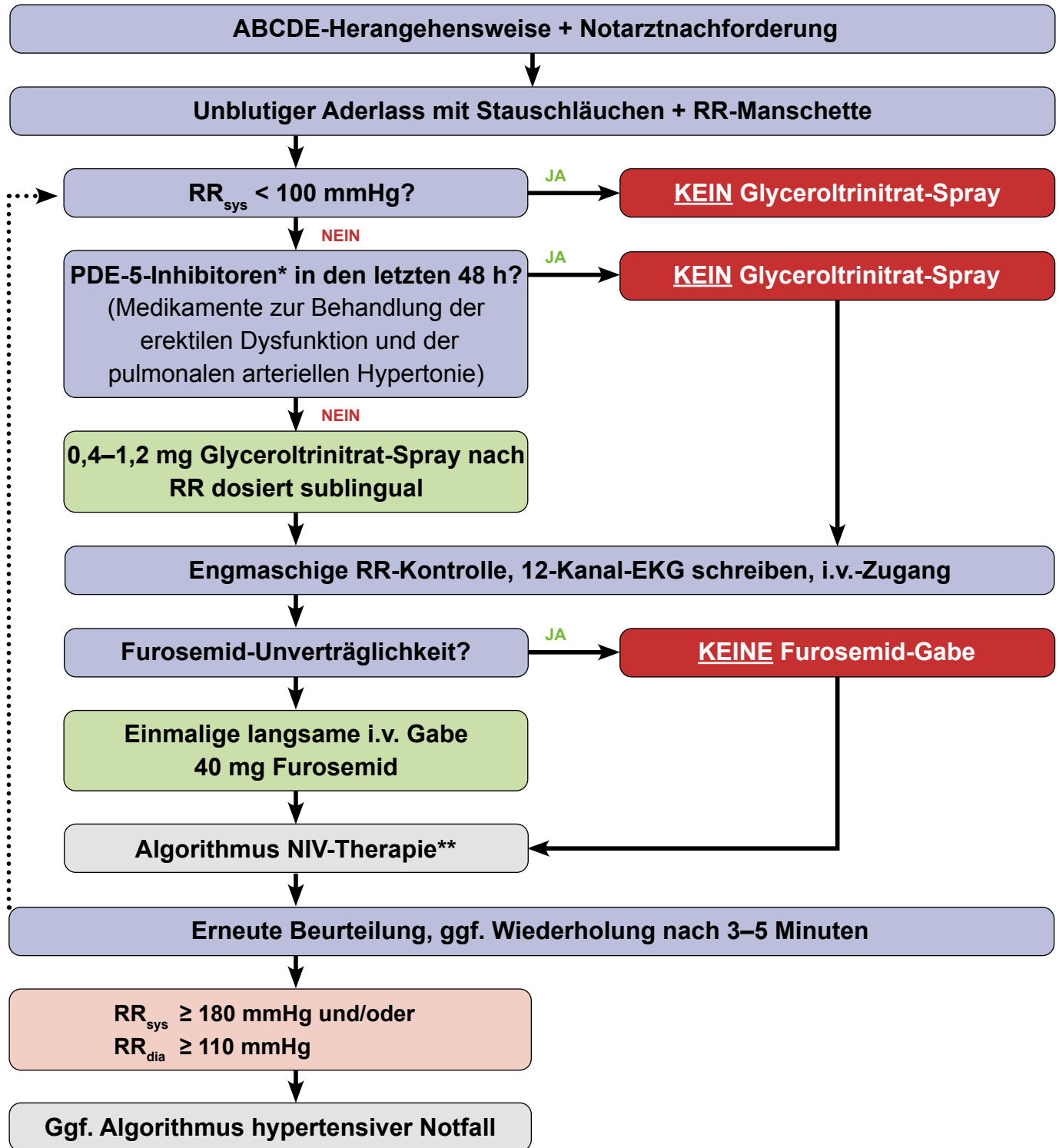
* **Bedrohliche Zeichen:**

Entscheidend ist der klinische Eindruck eines schwerkranken und instabilen Patienten!





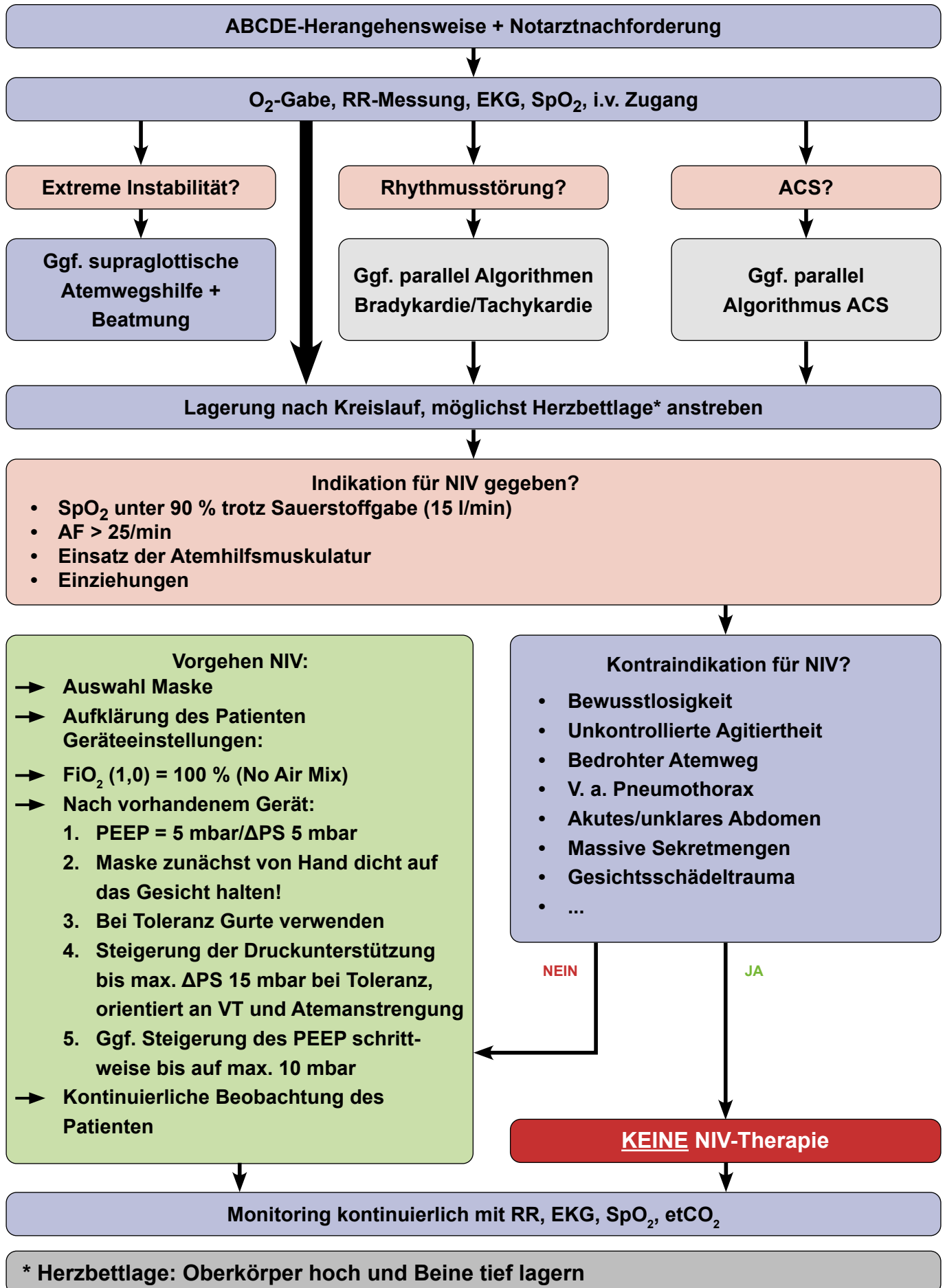
* Herzbettlage: Oberkörper hoch und Beine tief lagern

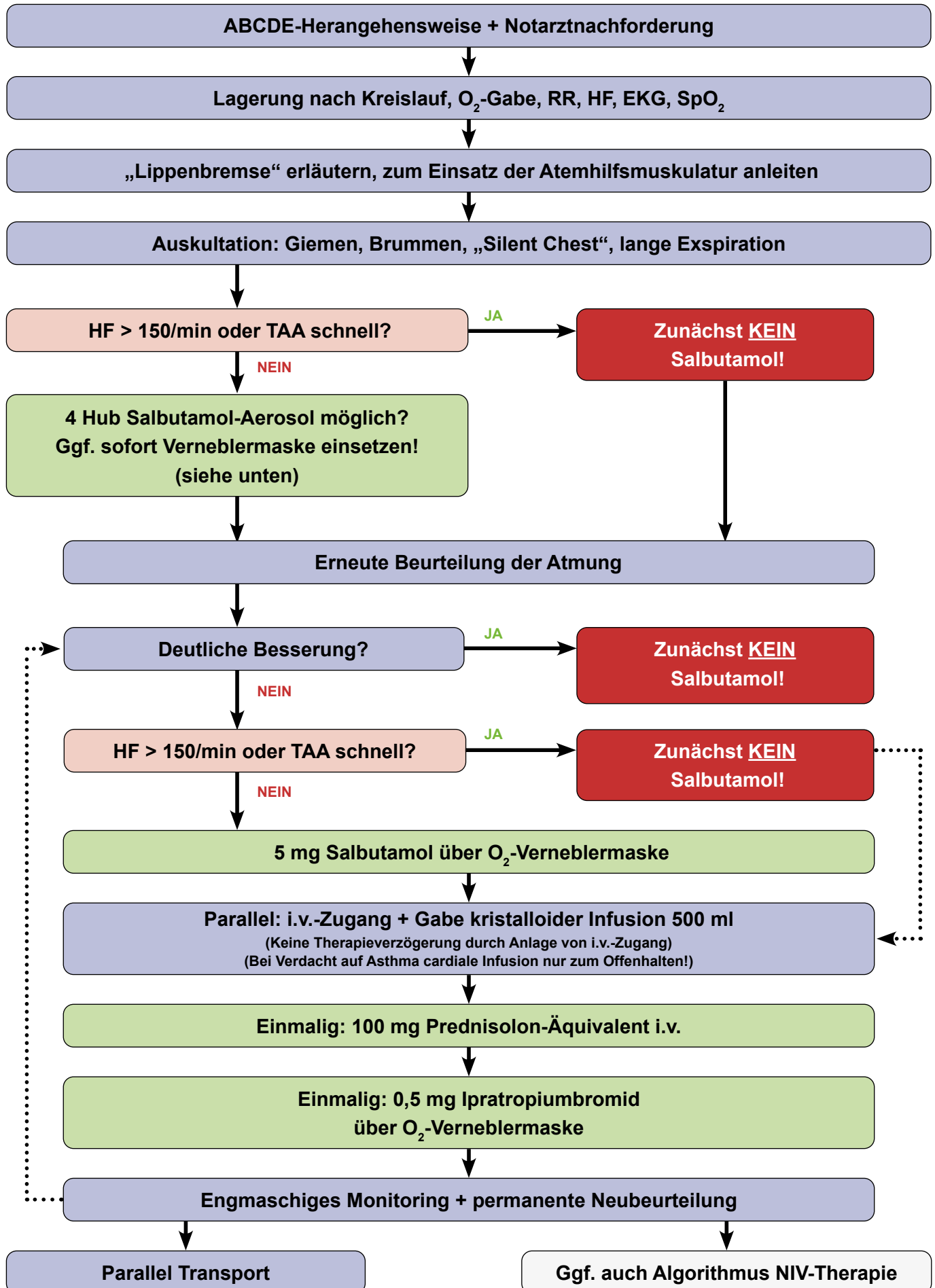


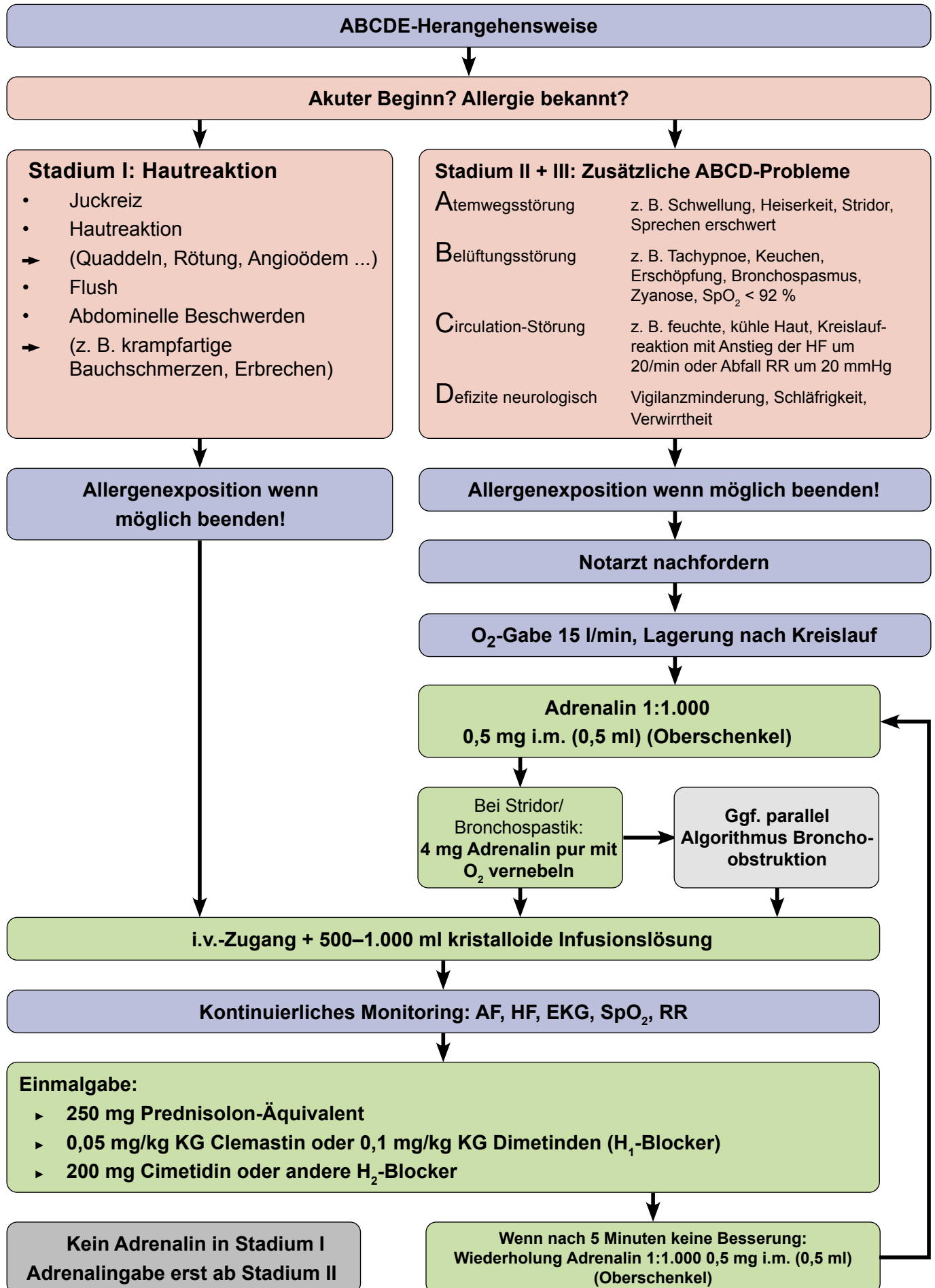
* PDE-5-Inhibitoren:

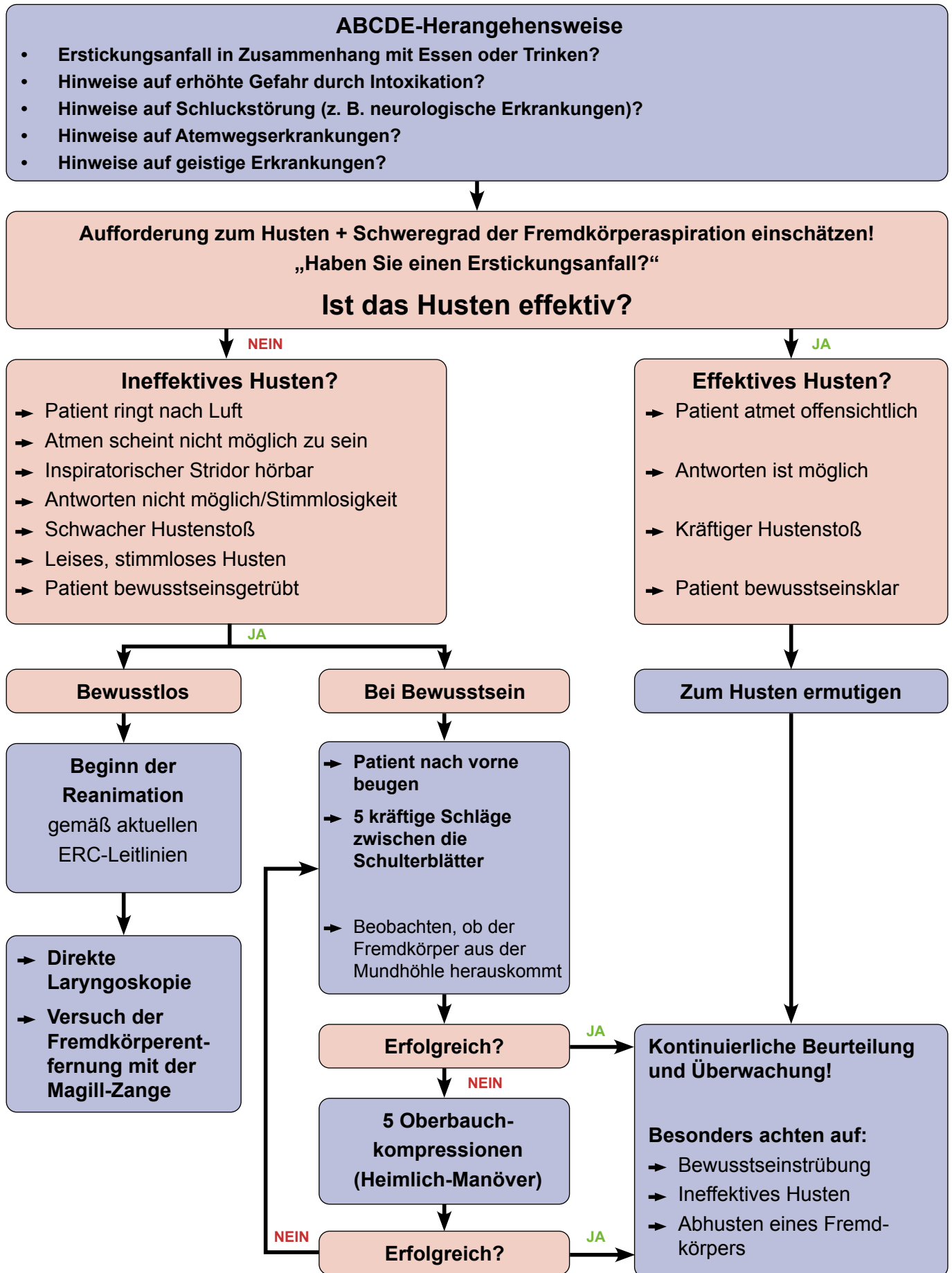
Werden nicht nur zur Behandlung der erektilen Dysfunktion, sondern auch zur Behandlung der pulmonalen arteriellen Hypertonie eingesetzt. Derzeit sind folgende Präparate verfügbar: Viagra®, Cialis®, Levitra®, Sildeagil®, Silnerton®, Sildenafil Hennig®, Sildenafil medac, Sildenafil-neuraxpharm, Tadalafil Hennig®, Tadalafil-neuraxpharm® sowie weitere Generikahersteller für Tadalafil, Tarketin®, Revatio® und Adcirca®

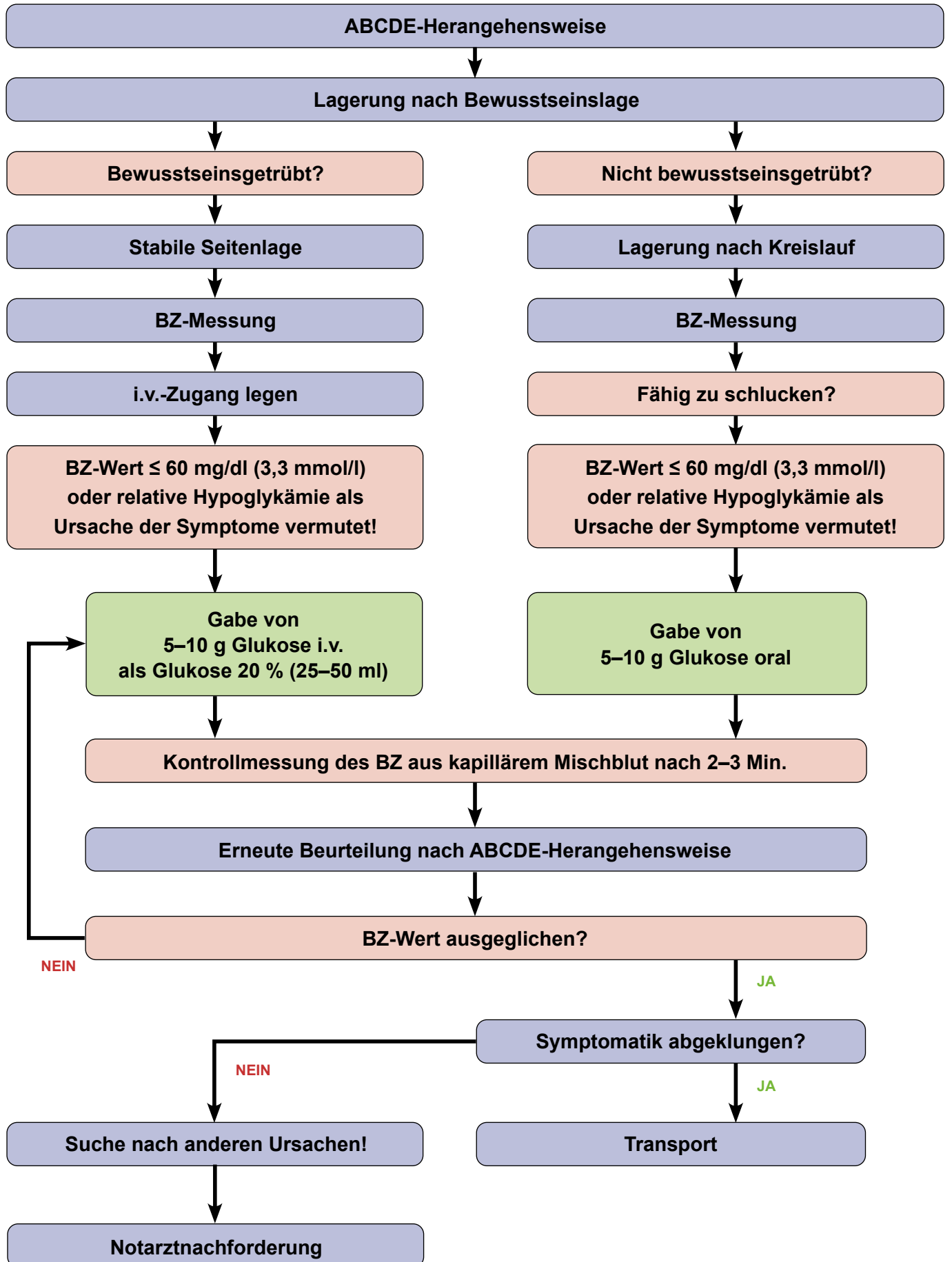
**** Die NIV-Therapie soll durch die medikamentöse Therapie nicht verzögert werden!**

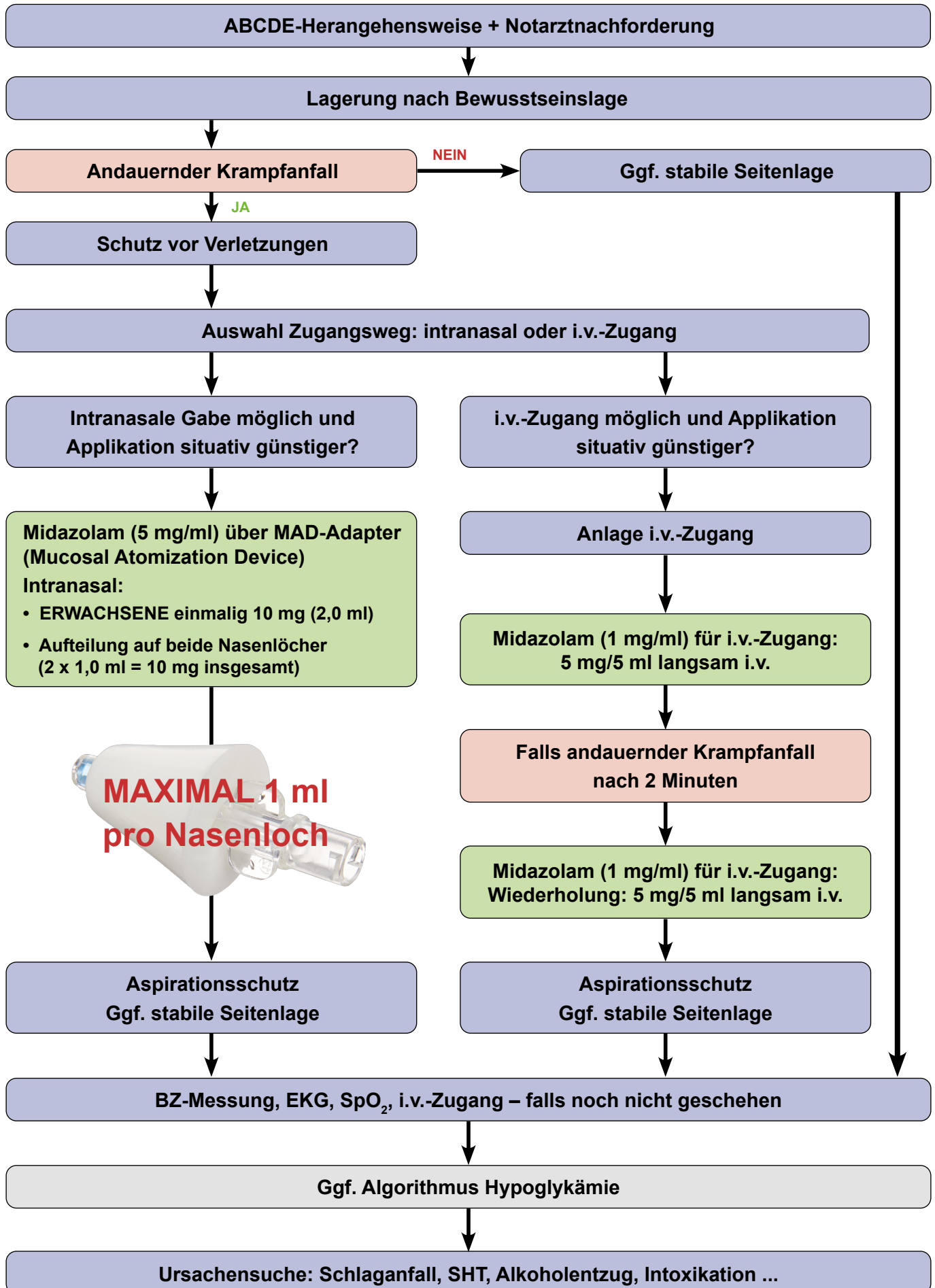


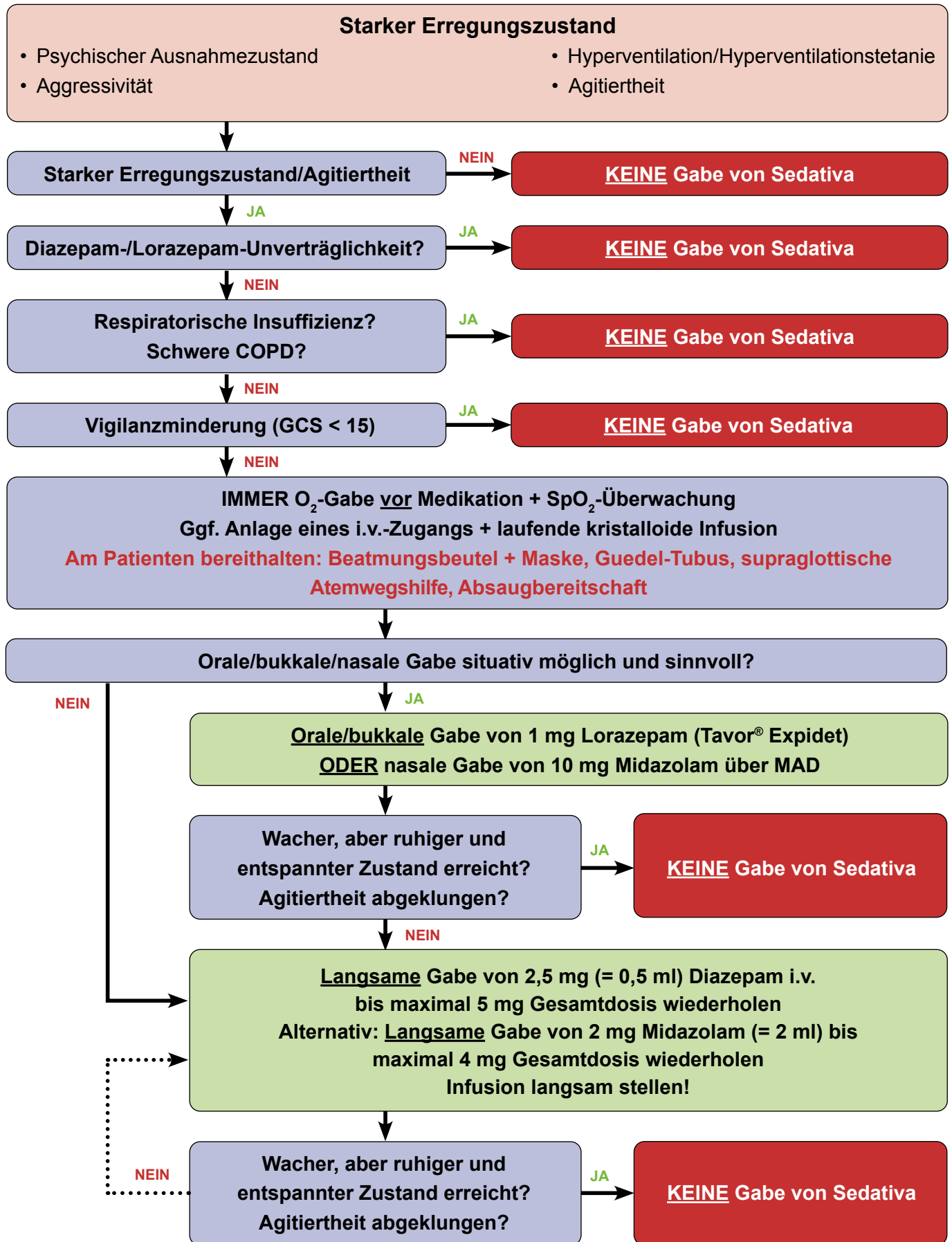




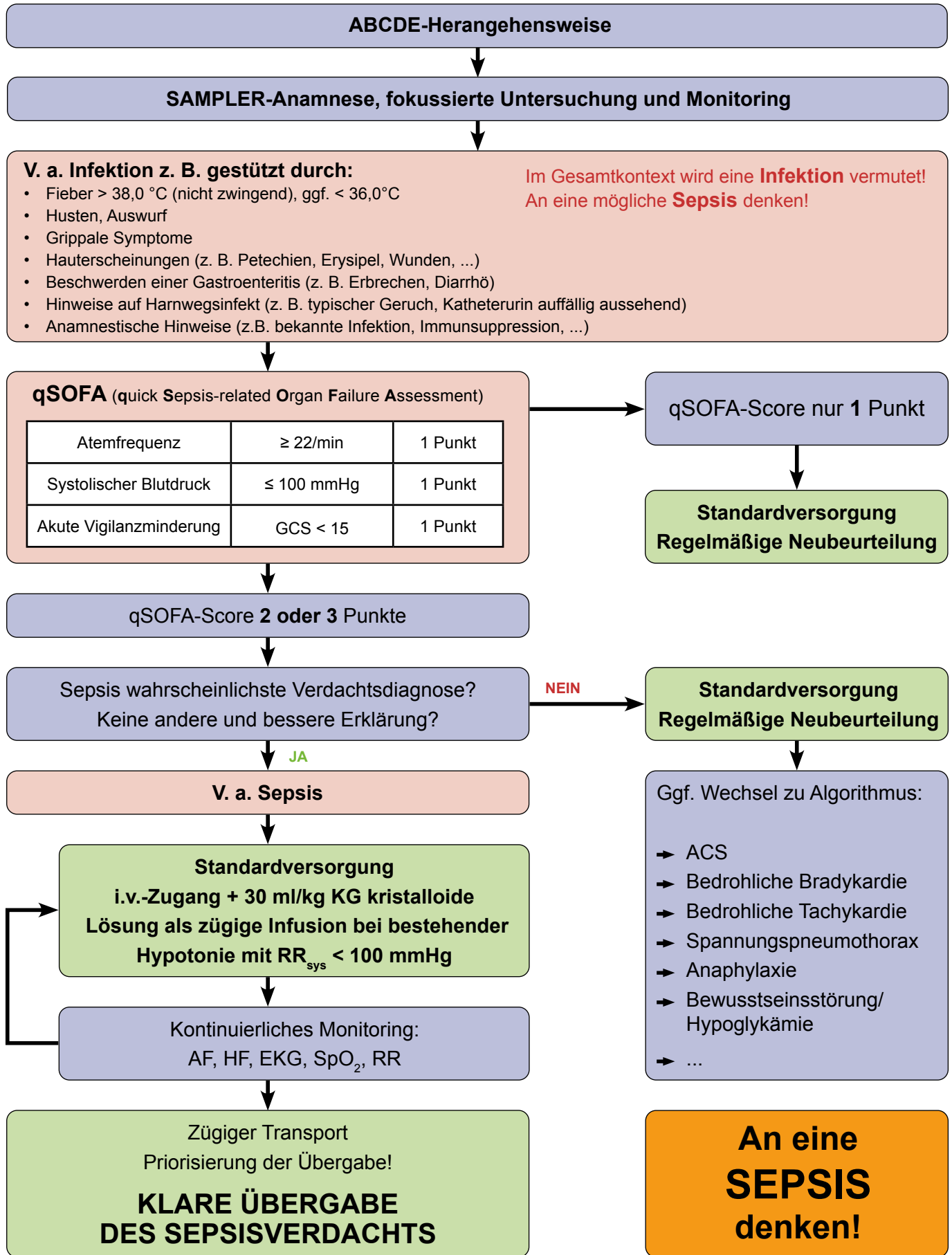


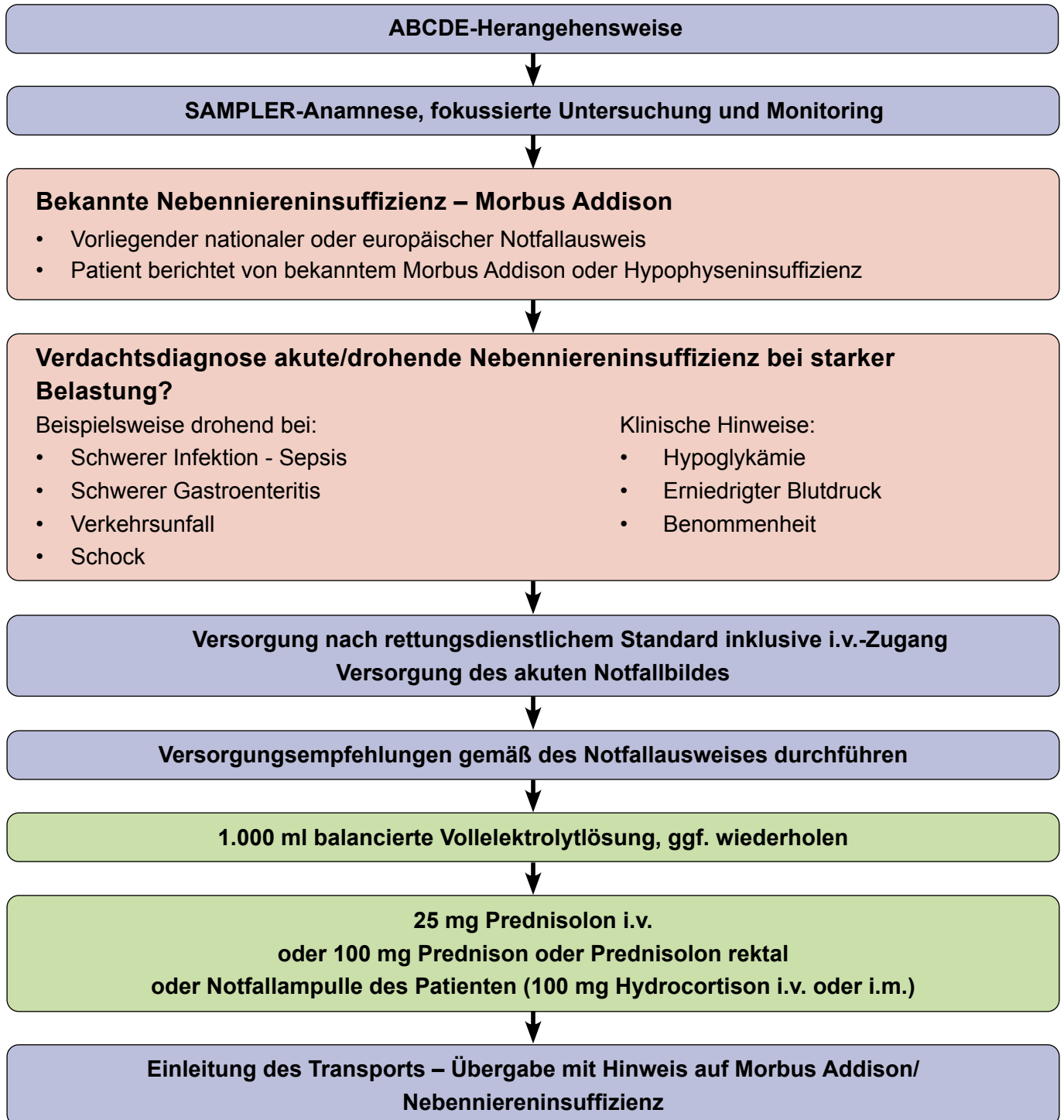


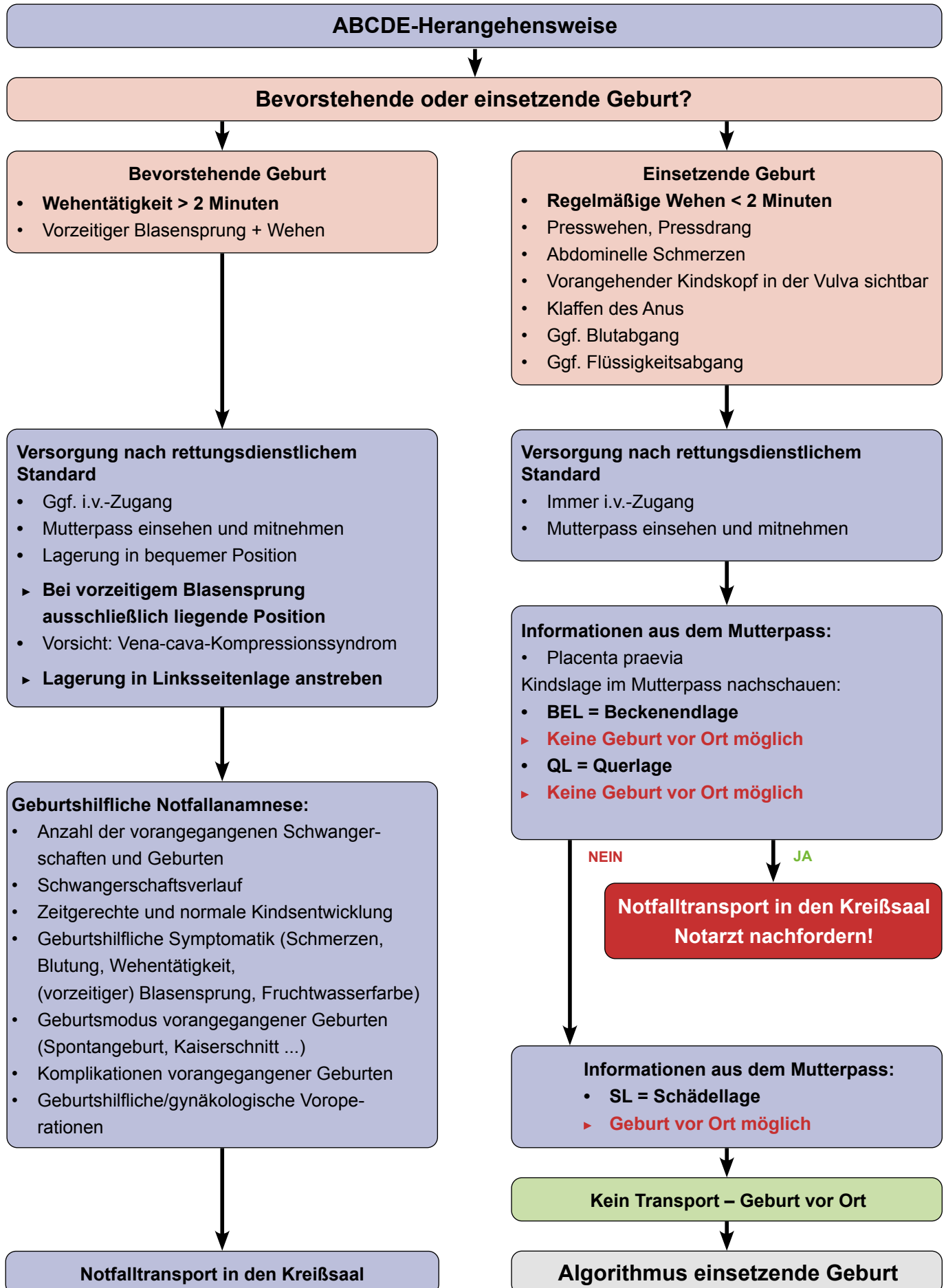




Sedierte Patienten sollten im Verlauf einen i.v. Zugang erhalten. Die Sedierung sollte immer als letzte Therapieoption angewandt werden! Meist sind Beruhigung und Betreuung und ggf. Rückatmung erfolgreiche Maßnahmen.









Einsetzende Geburt

- **Regelmäßige Wehen < 2 Minuten**
- Presswehen, Pressdrang
- Abdominelle Schmerzen
- Vorangehender Kindskopf in der Vulva sichtbar
- Klaffen des Anus
- Ggf. Blutabgang
- Ggf. Flüssigkeitsabgang, Blasensprung

- IMMER Anlage i.v.-Zugang
- Ruhige Umgebung schaffen
- Ausreichende Raumtemperatur sicherstellen
- Gebärende und deren Partner beruhigen
- Gebärende nicht mehr laufen lassen
- Lagerung ggf. in Rückenlage mit leicht erhöhtem Oberkörper und angewinkelten, gespreizten Beinen
- Vorsicht: Vena-cava-Kompressionssyndrom
- Lagerung in Linksseitenlage anstreben
- Sterile Unterlage vorlegen (z. B. Brandwundenverbandtuch)
- Abnabelung vorbereiten: 2 Nabelklemmen, 1 sterile Schere/Skalpell, sterile Kompressen

GEBURT – Geburtsfortschritt beobachten – NICHT EINGREIFEN!

1. Geburt des führenden Kindsteils (meist Kopf!)

- Dammschutz und Führung bei Durchgleiten des Kopfes
- Nach Entwicklung des Kopfes sofortiger Ausschluss einer Umschlingung der Nabelschnur um den Kopf

Nicht am Kind ziehen!

2. Geburt des kindlichen Körpers

- Vordere Schulter unter Senkung des Kopfes entwickeln, bis die Oberarmmitte sichtbar ist
- Hintere Schulter unter Anheben des Kopfes **OHNE** Zug entwickeln

Abnabelung

- Abnabelung erst nach 1 Minute (bei akuter Bedrohung sofort!)
- Ca. 20 cm vom Kind entfernt zwei Nabelklemmen im Abstand von 3 cm setzen und zwischen den Nabelklemmen durchtrennen
- Abtrocknen des Kindes und Wärmeerhalt mit Tüchern
- Uhrzeit notieren*
- APGAR nach 1 Minute, 5 Minuten und 10 Minuten erheben
- Nachgeburt nicht abwarten – Mutter + Kind (+ ggf. Plazenta) in die nächstgelegene Geburtsklinik transportieren

Algorithmus Neugeborenenversorgung direkt nach der Geburt

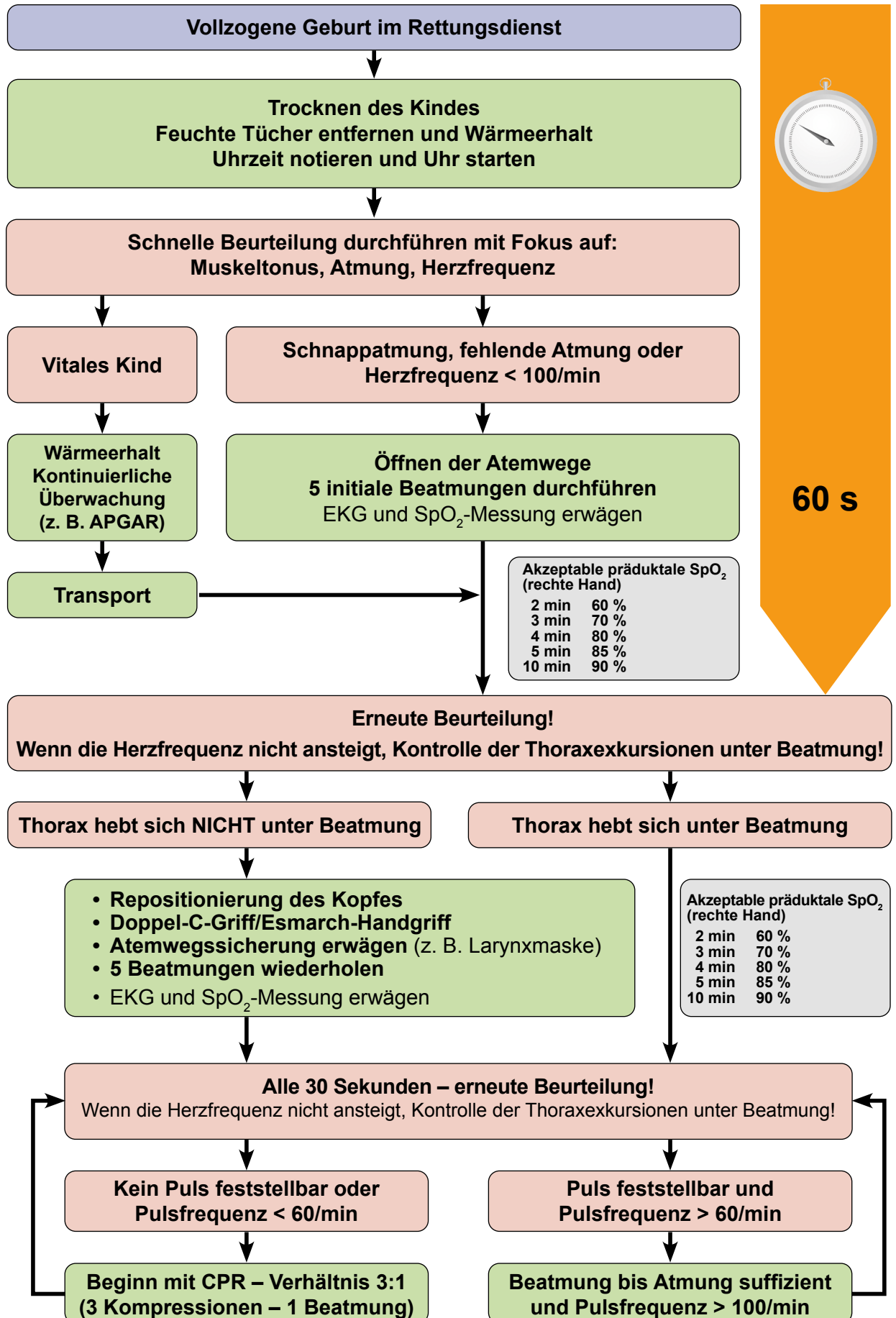
Transport

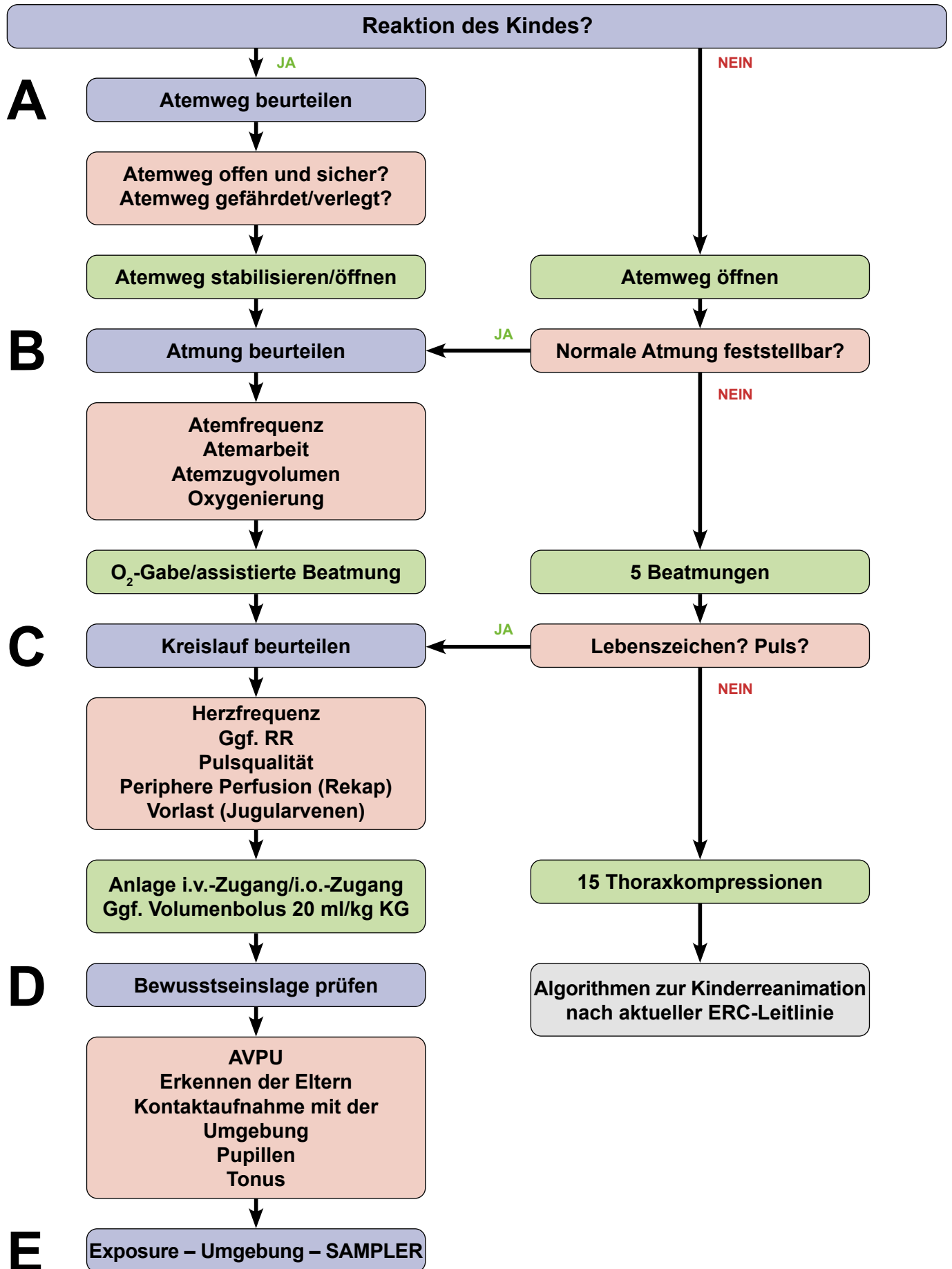
* Geburtszeitpunkt:

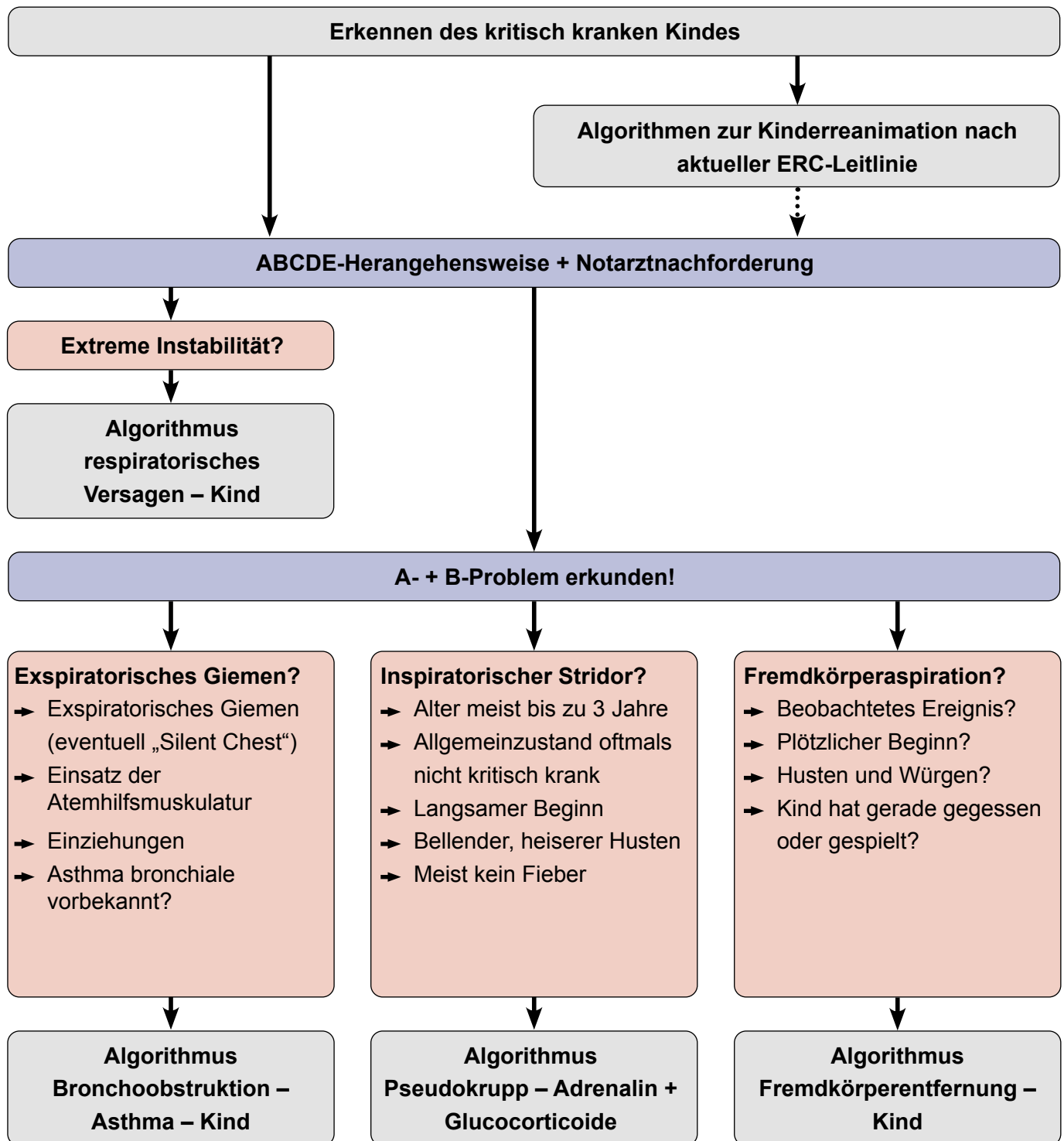
Als Geburtszeitpunkt gilt die Zeit, zu der das Kind vollständig und lebend aus dem Mutterleib ausgetreten ist.

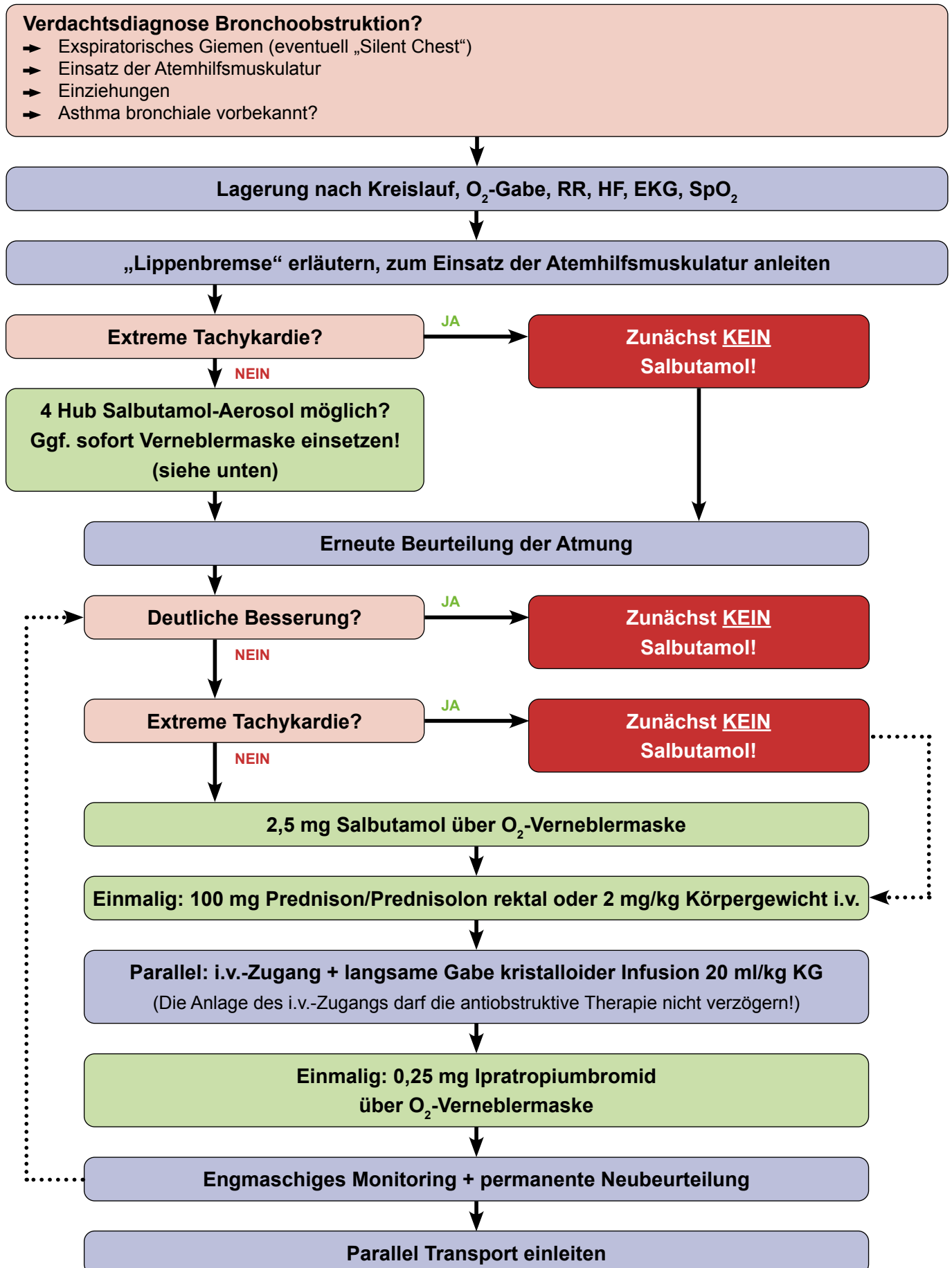


In jeder Phase des Einsatzes kritisch überprüfen: Ist weitere Hilfe erforderlich (z. B. Notarzt, Baby-Notarzt, Hebamme etc)?
In jeder Phase des Einsatzes den Wärmeerhalt kritisch überprüfen!











Verdachtsdiagnose akuter Pseudokrupp-Anfall?

- ➔ Kindliche Dyspnoe
- ➔ Alter meist bis zu 3 Jahre
- ➔ Allgemeinzustand oftmals nicht kritisch krank
- ➔ Langsamer Beginn
- ➔ Bellender, heiserer Husten
- ➔ Inspiratorischer Stridor
- ➔ Meist kein Fieber

JA

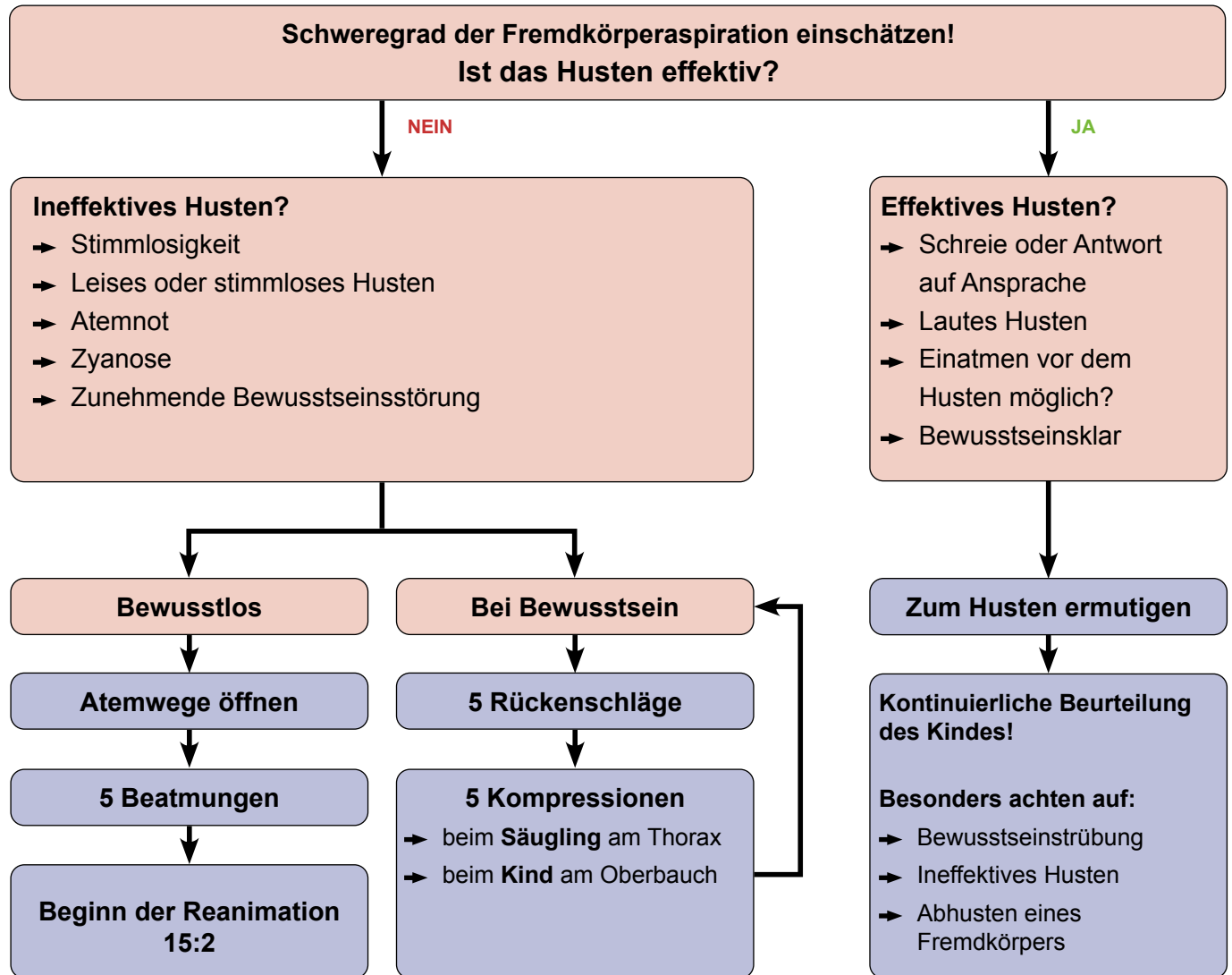
O₂-Gabe 8–15 l/min, EKG, SpO₂ – Ziel > 92 %

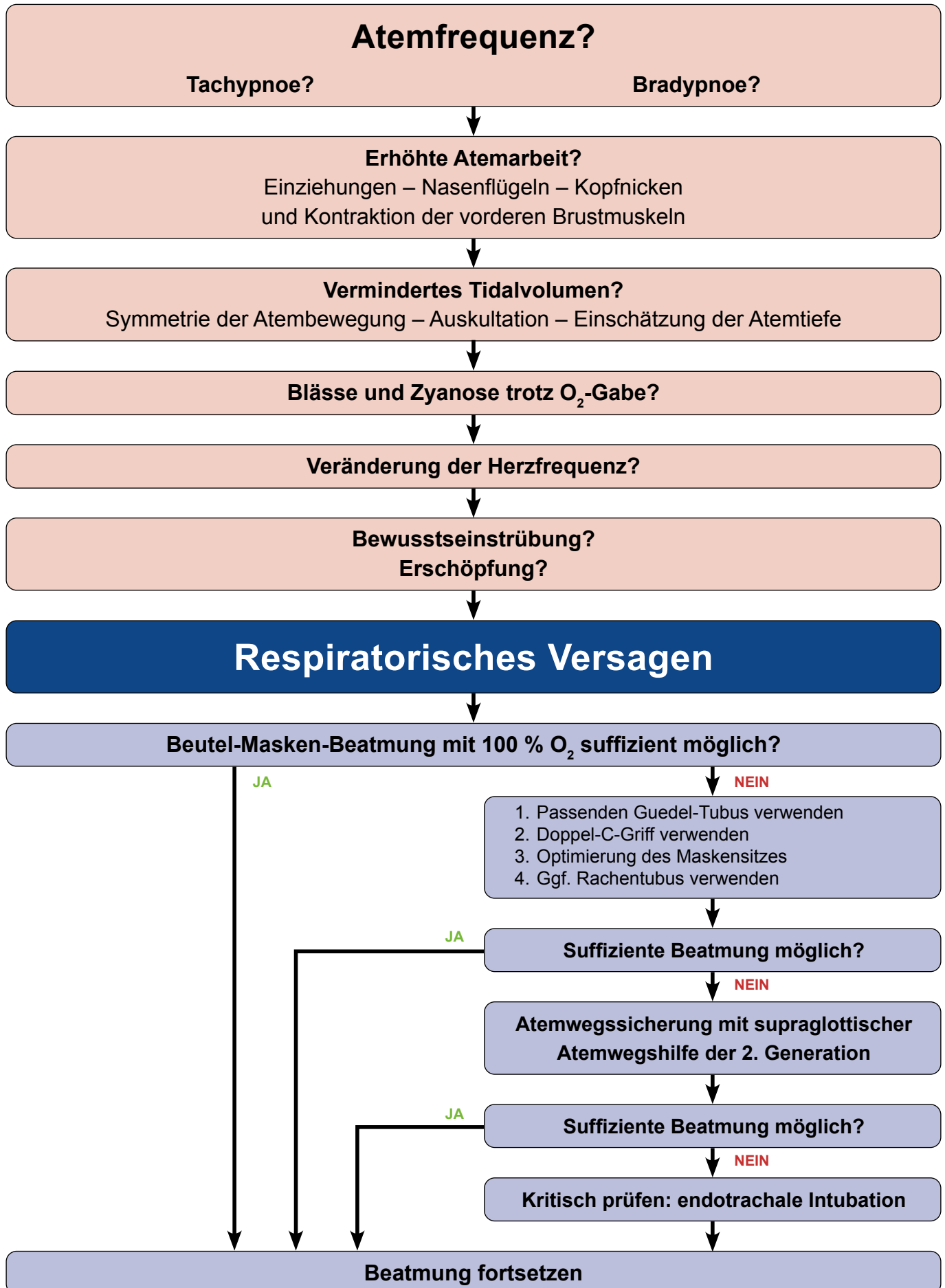
**Anfeuchten der Atemluft
Sitzende Lagerung**

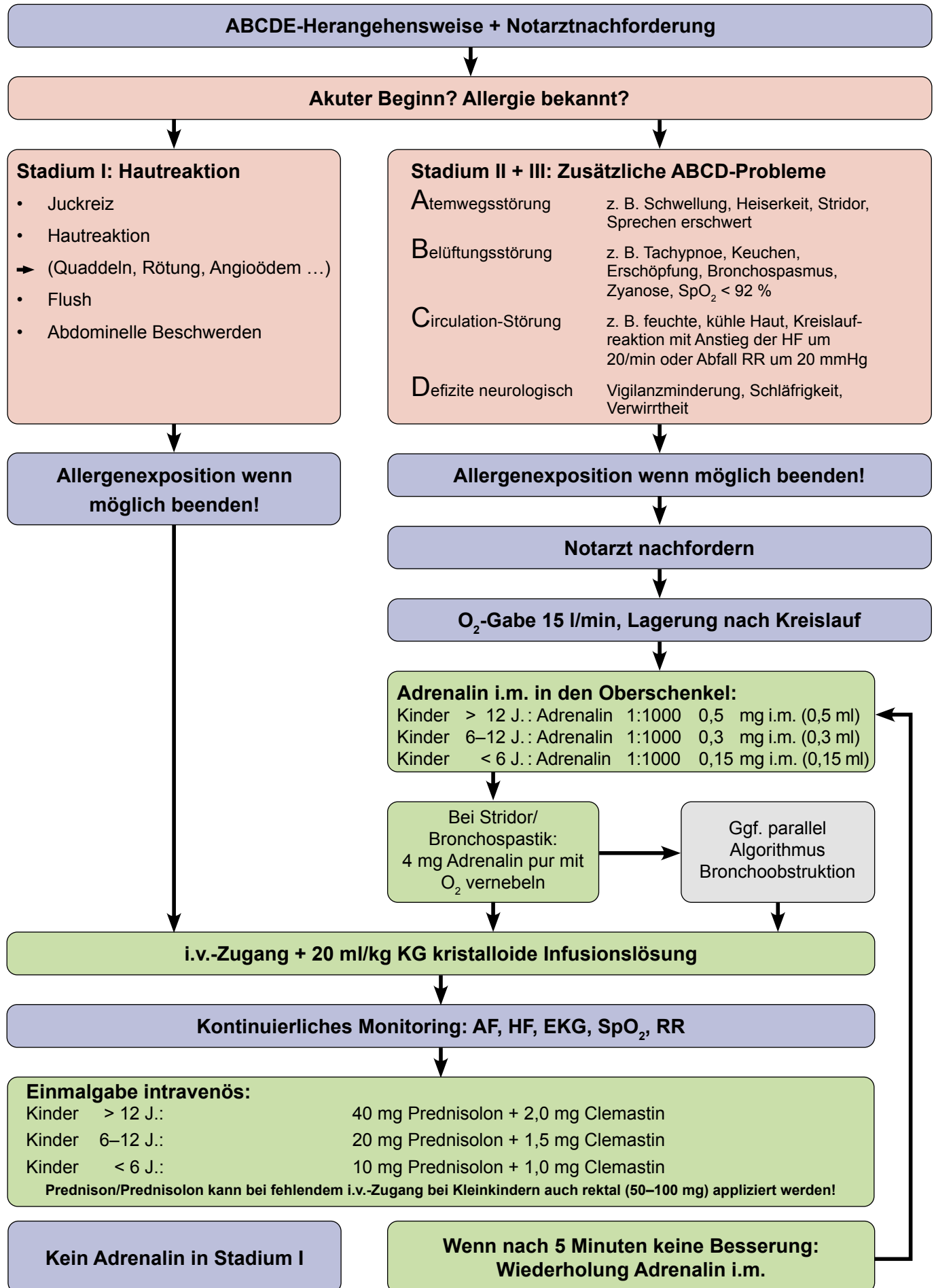
**Adrenalin 4 mg/4 ml (1:1.000 = pur)
über Kinder-Verneblermaske mit Sauerstoff vernebeln**

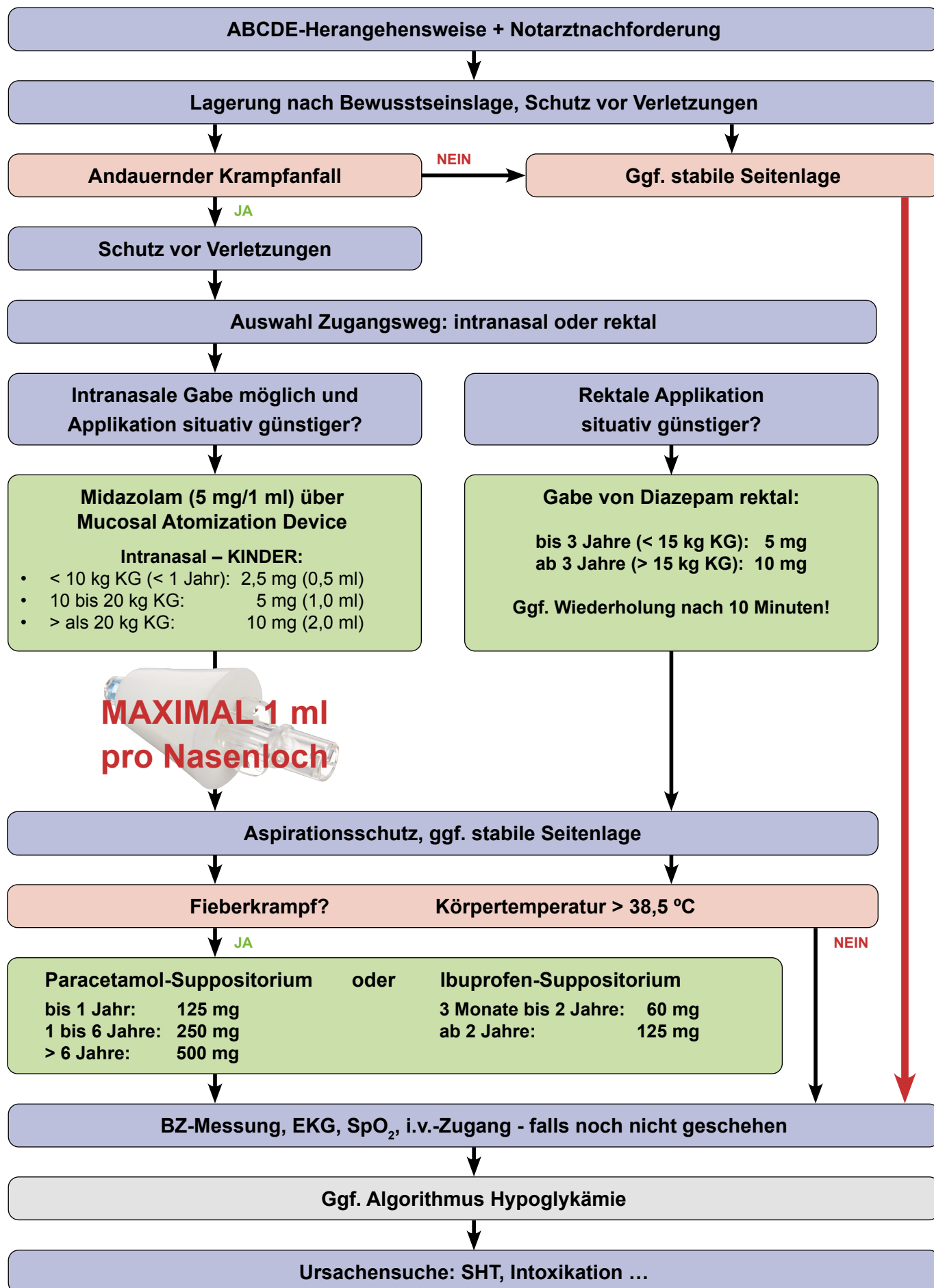
100 mg Prednison/Prednisolon als Zäpfchen

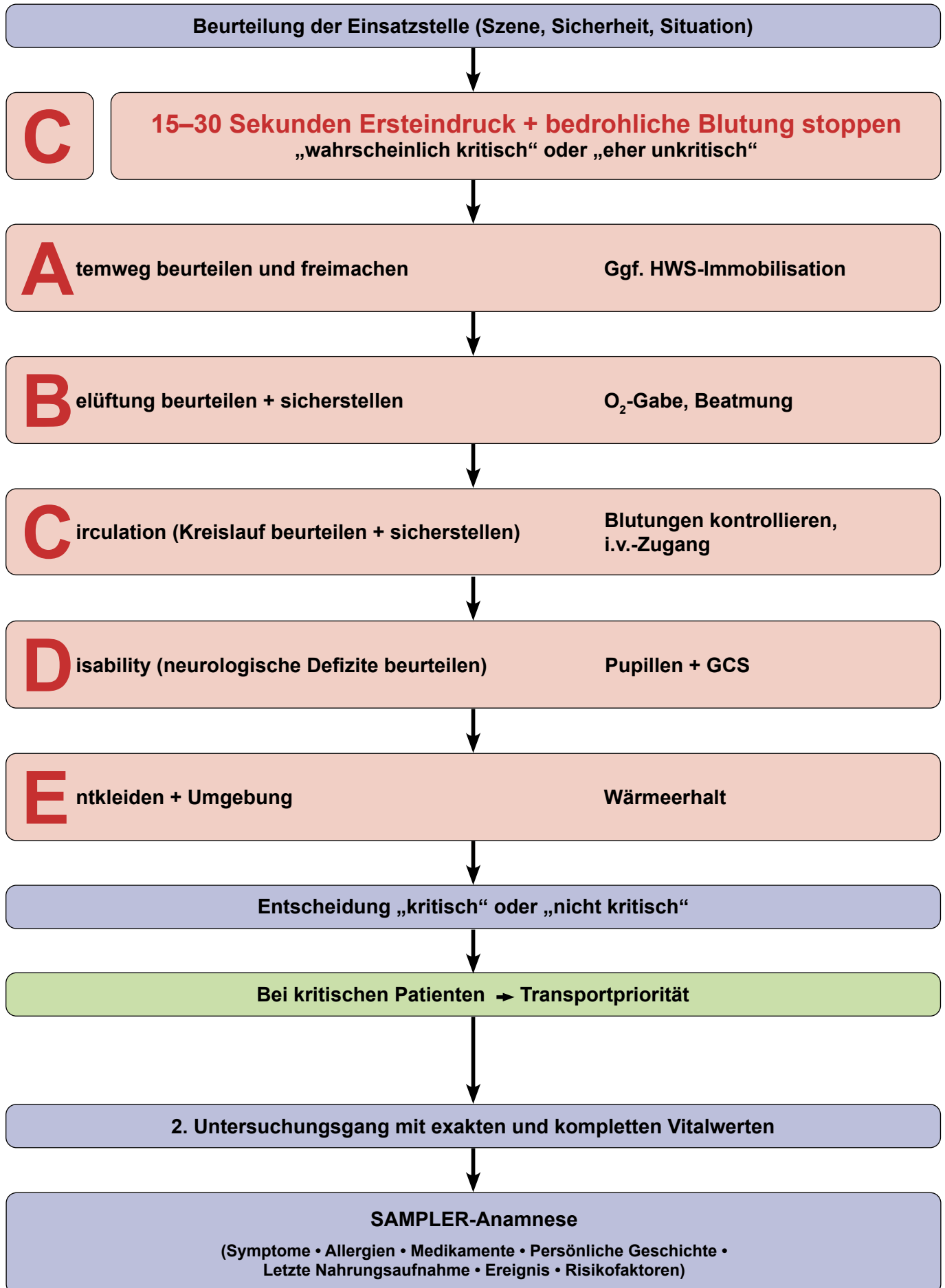
Einleitung des Transports

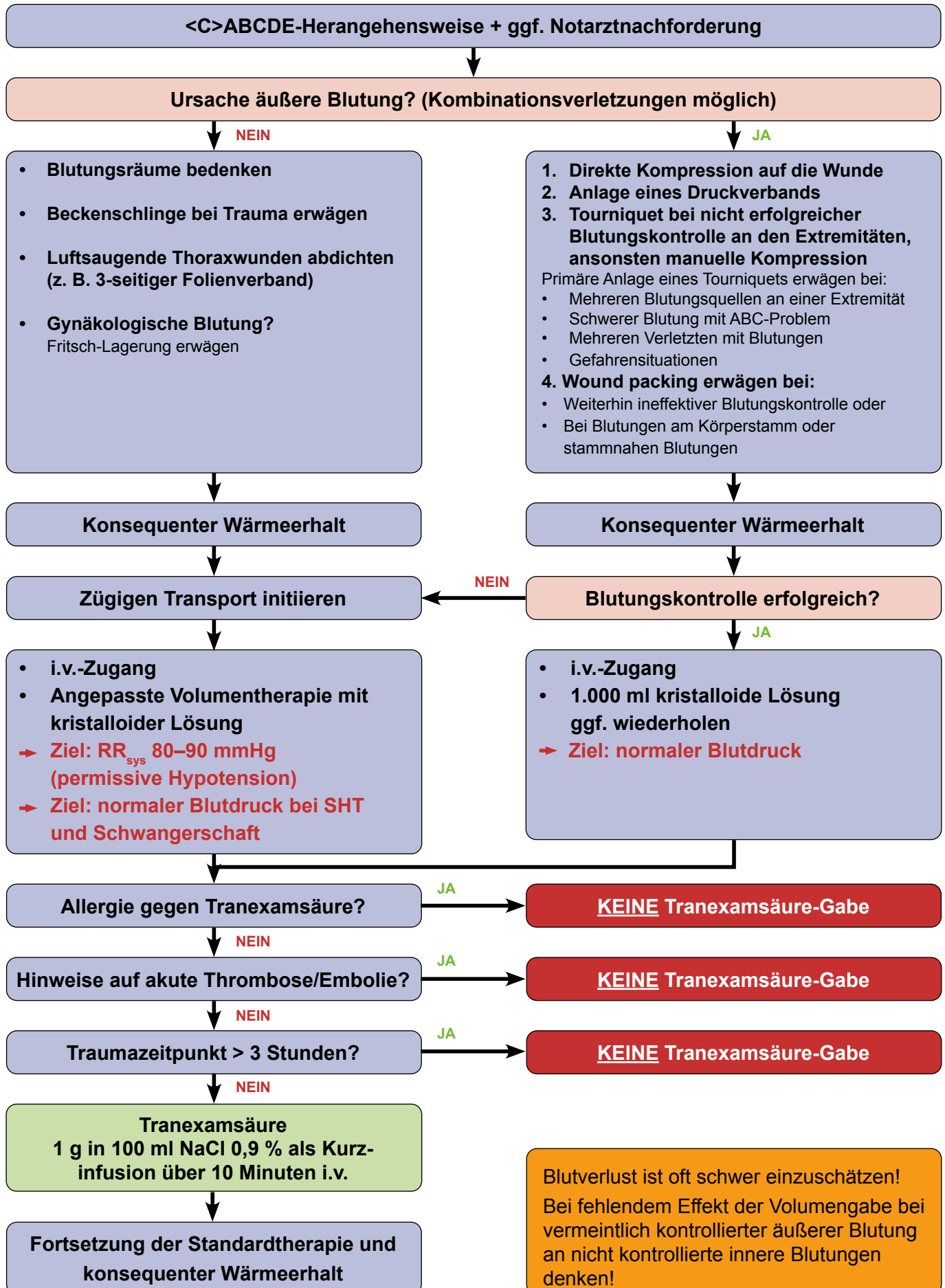


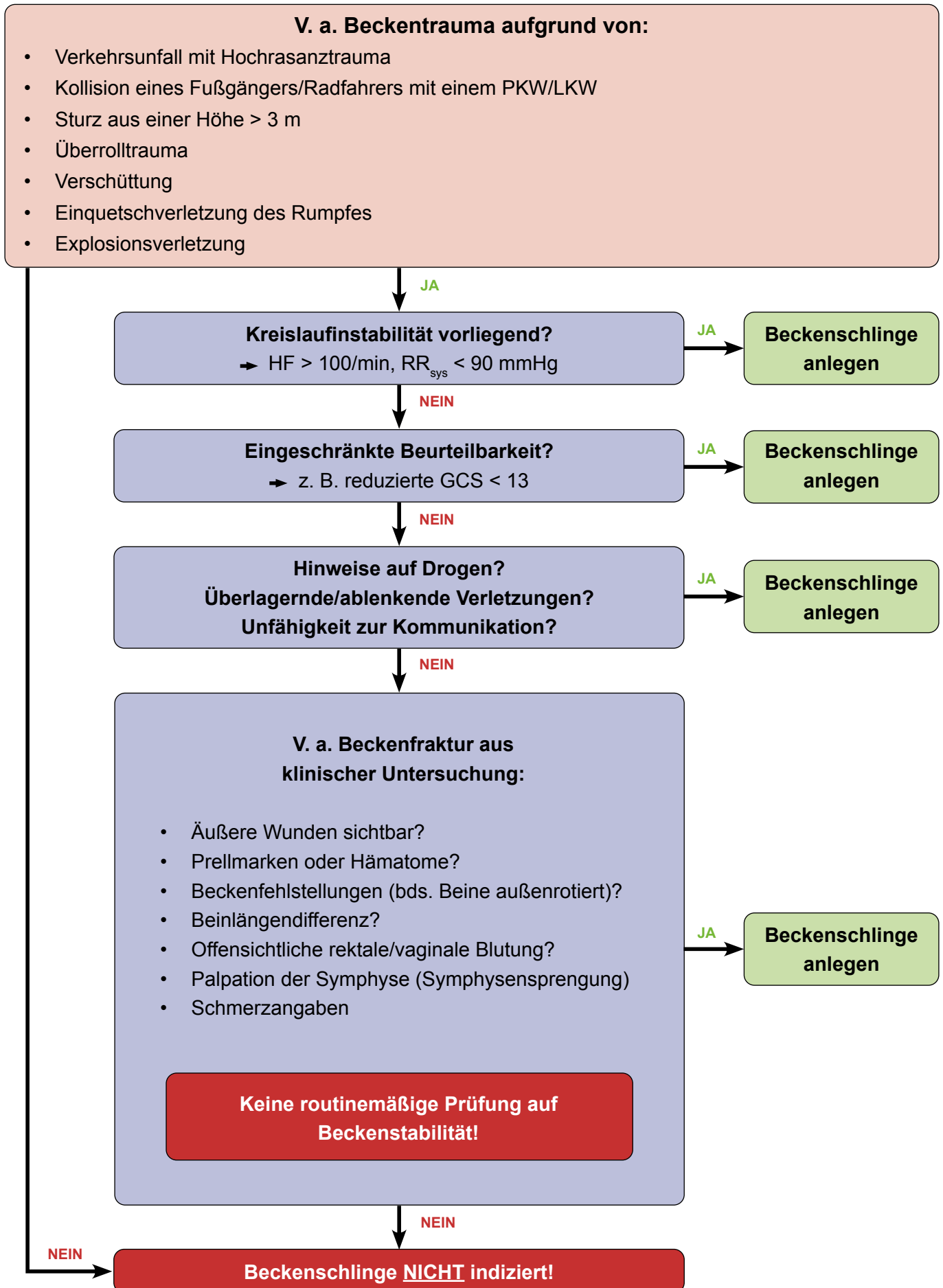












Massive äußere Blutung?

JA

1. Direkte Kompression auf die Wunde
2. Anlage eines Druckverbands
3. Tourniquet bei nicht erfolgreicher Blutungskontrolle an Extremitäten, ansonsten manuelle Kompression

Primäre Anlage eines Tourniquets bei:

- Mehreren Blutungsquellen an einer Extremität
- Schwerer Blutung mit ABC-Problem
- Mehreren Verletzten mit Blutungen
- Gefahrensituation

Bei:

- Nicht kontrollierbaren Blutungen trotz angelegtem Tourniquet
- Stammnahen Blutungen (z. B. Axilla, Leiste), die für das Tourniquet nicht zugänglich sind
- Massiven Blutungen am Körperstamm

4. Wound packing mit hämostatischen Verbandsstoffen:

- Wundhöhle komplett mittels des hämostatischen Verbandsstoffs austamponieren
- Nach kompletter Tamponade direkten Druck auf die austamponierte Wunde ausüben (Dauer des Drucks gemäß Herstellerangabe – meist zwischen 1 bis 3 Minuten)
- Druckverband über der austamponierten Wunde anlegen

Einleitung des zügigen Transports in geeignete Klinik

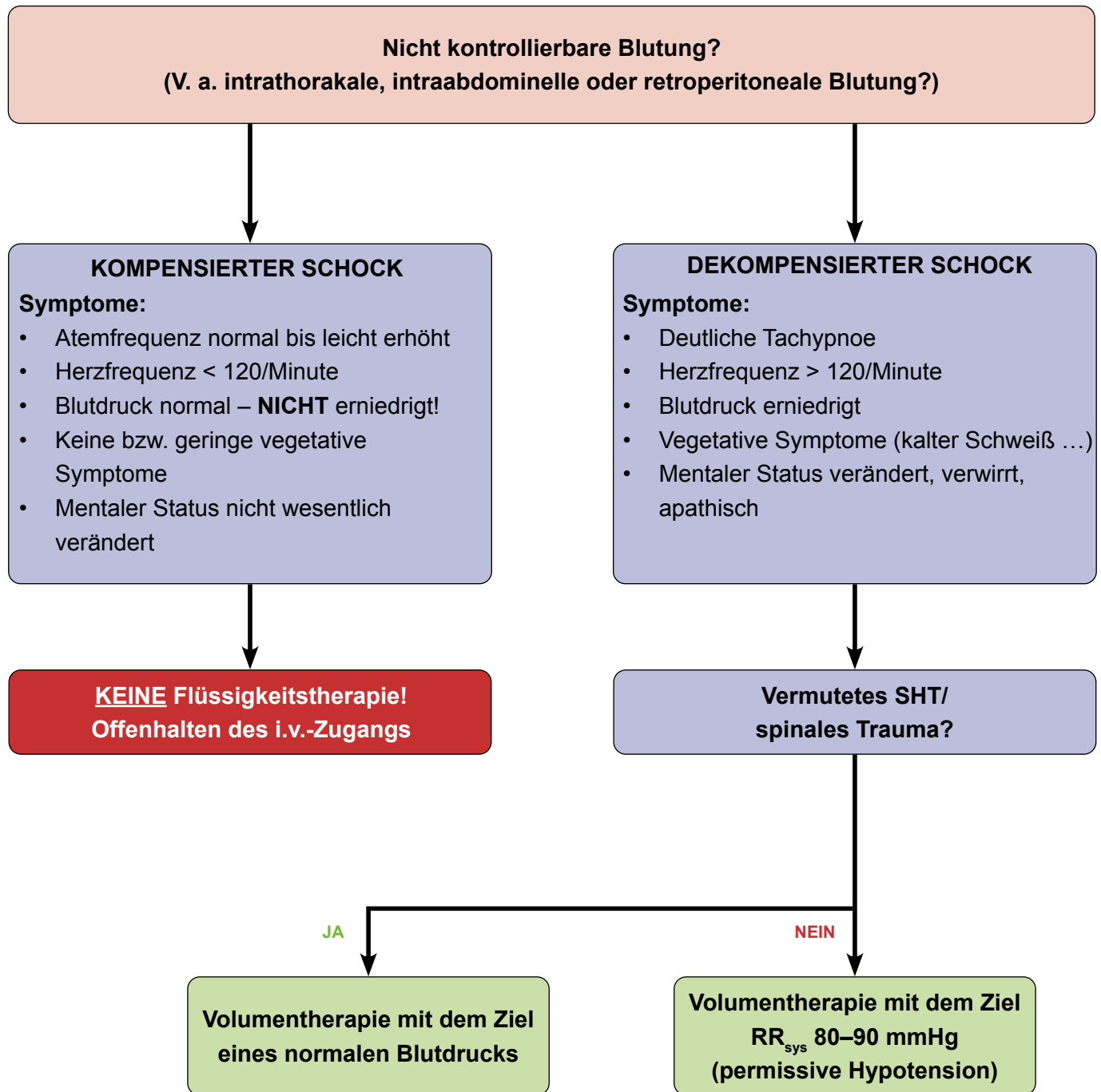
Grundsätzlich gilt:

Herstellerempfehlungen insbesondere bezüglich der Kompressionsdauer beachten!

Niemals den Transport durch langwierige Blutungskontrollmaßnahmen verzögern!

Bewegungen vermeiden, um erfolgte Blutstillung nicht zu verschlechtern!

„The first clot is the best clot!“



Externe Kühlung beenden! ABCDE-Herangehensweise + ggf. Notarznei nachfordern

Einschätzung mit Fokus auf Verbrennung/Verbrühung:

Grad 1

Rötung/Schwellung

Mäßige Schmerzen

V.a. Inhalationstrauma:

Grad 2

+ Blasenbildung

Starke Schmerzen

A

Verbrennung des Gesichts, versengte Gesichts- und Nasenbehaarung, Ruß im Gesicht oder im Sputum

B

Atemwegsobstruktion (Stridor, Ödem, oropharyngeale Schleimhautschädigung)

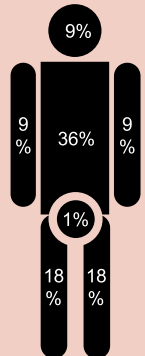
Grad 3

+ Nekrose

Grau-weißlich fleckige, ledrige Haut, ggf. Verkohlung (Grad 4)

tiefe Schädigung

wenig/keine Schmerzen



Feststellen der Ursache: Flamme, Verbrühung, Stromunfall, chemischer Stoff

Ausmaß einschätzen: Neuner-Regel nach Wallace, Handflächenregel

Lagerung nach Kreislauf, O₂-Gabe 15 l/min, RR, HF, EKG, SpO₂, SpCO wenn möglich, Anlage i.v.-Zugang

Hinweise für akutes A-Problem?

JA

Parallel Algorithmus Atemwegsmanagement

NEIN

Hinweise für akutes B-Problem?

JA

Parallel Algorithmus Bronchoobstruktion

NEIN

Hinweise auf relevante CO-Intoxikation?

JA

Parallel Algorithmus NIV/ resp. Versagen

NEIN

Zeitnahe sterile Wundabdeckung mit nicht haftendem Verbandmaterial

Konsequenter Wärmeerhalt

Infusionstherapie 500 ml (bis 1.000 ml) mit balancierter VEL

Schmerzen NRS ≥ 4 ?

JA

Parallel Algorithmus Schmerzen bei Trauma

NEIN

Zügiger Transport

Verbrennung erklärt in der Frühphase keinen Schock!
→ Begleitverletzungen suchen!
Ggf. parallele Cyanid-Intoxikation bedenken!



Externe Kühlung beenden! ABCDE-Herangehensweise + ggf. Notarznachforderung

Einschätzung mit Fokus auf Verbrennung/Verbrühung:

Grad 1

Rötung/Schwellung

Mäßige Schmerzen

V.a. Inhalationstrauma:

Grad 2

+ Blasenbildung

Starke Schmerzen

A

Verbrennung des Gesichts, versengte Gesichts- und Nasenbehaarung, Ruß im Gesicht oder im Sputum

B

Atemwegsobstruktion (Stridor, Ödem, oropharyngeale Schleimhautschädigung)

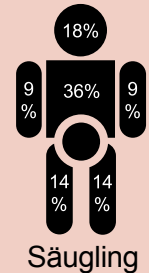
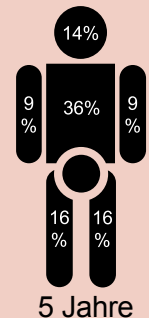
Grad 3

+ Nekrose

Grau-weißlich fleckige, ledrige Haut, ggf. Verkohlung (Grad 4)
tiefgehende Schädigung
wenig/keine Schmerzen

Ursache ergründen: Flamme, Verbrühung, Stromunfall, chemischer Stoff

Ausmaß einschätzen: Neuner-Regel nach Wallace, Handflächenregel



Lagerung nach Kreislauf, O₂-Gabe 15 l/min, RR, HF, EKG, SpO₂, SpCO wenn möglich, Anlage i.v.-Zugang

Hinweise für akutes A-Problem?

JA

Parallel Algorithmus
Atemwegsmanagement

NEIN

Hinweise für akutes B-Problem?

JA

Parallel Algorithmus
Bronchoobstruktion

NEIN

Hinweise auf relevante CO-Intoxikation?

JA

Parallel Algorithmus
NIV/ resp. Versagen

NEIN

Zeitnahe sterile Wundabdeckung mit nicht
haftendem Verbandmaterial

Konsequenter Wärmeerhalt

Infusionstherapie 10 ml/kg KG (maximal 500ml)
mit balancierter VEL

Schmerzen NRS ≥ 4 ?

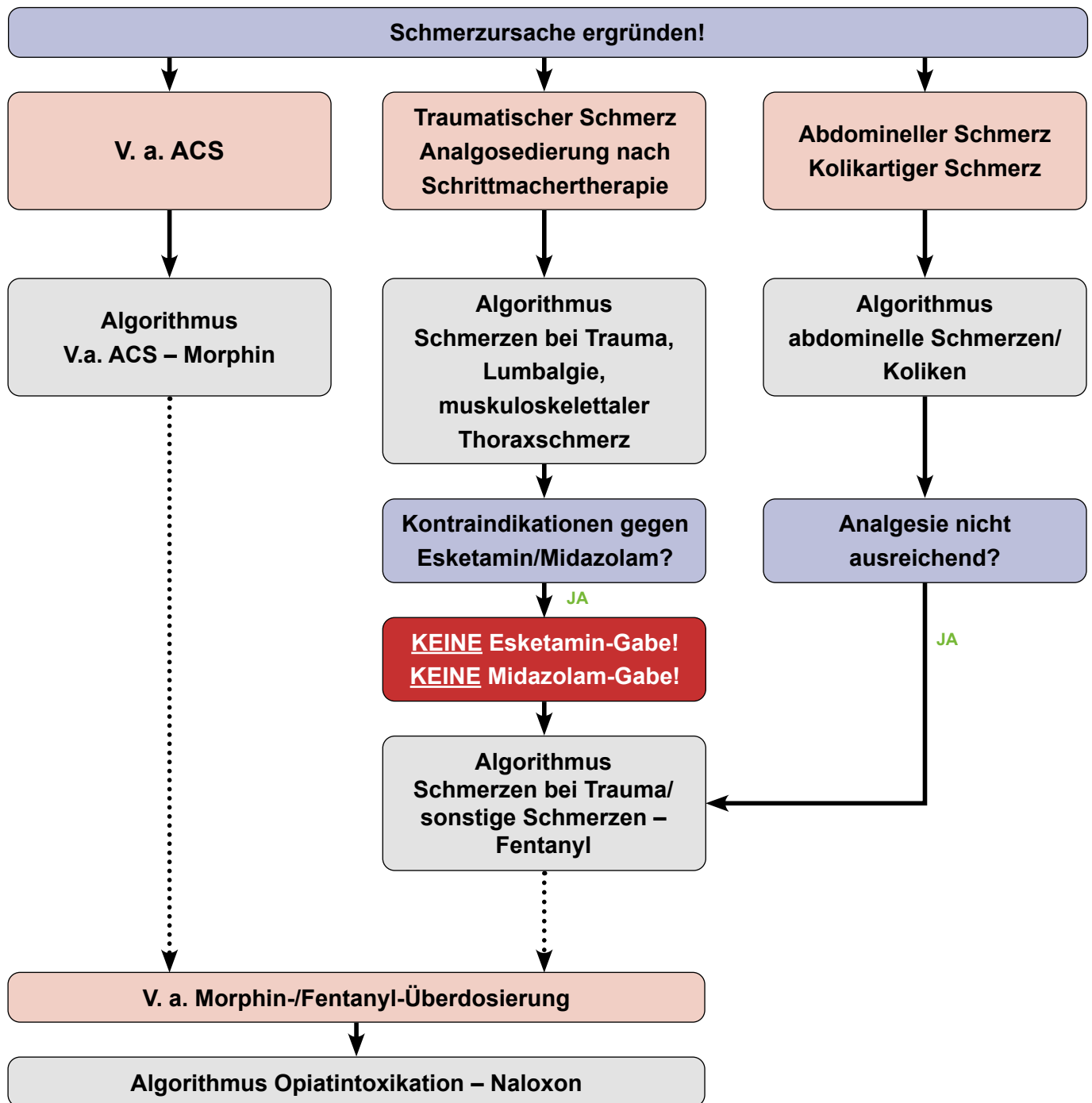
JA

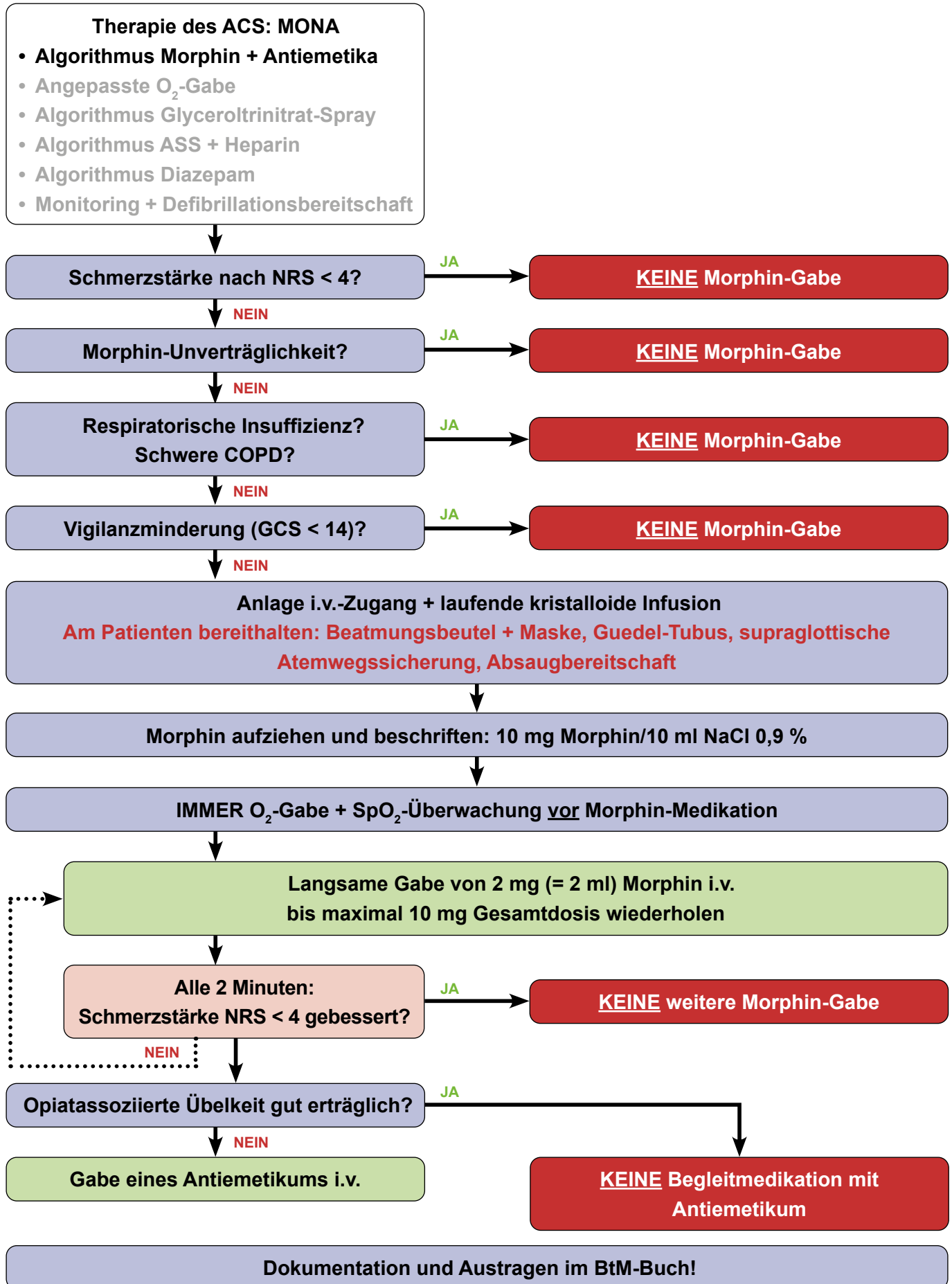
Parallel Algorithmus
Schmerzen bei Trauma

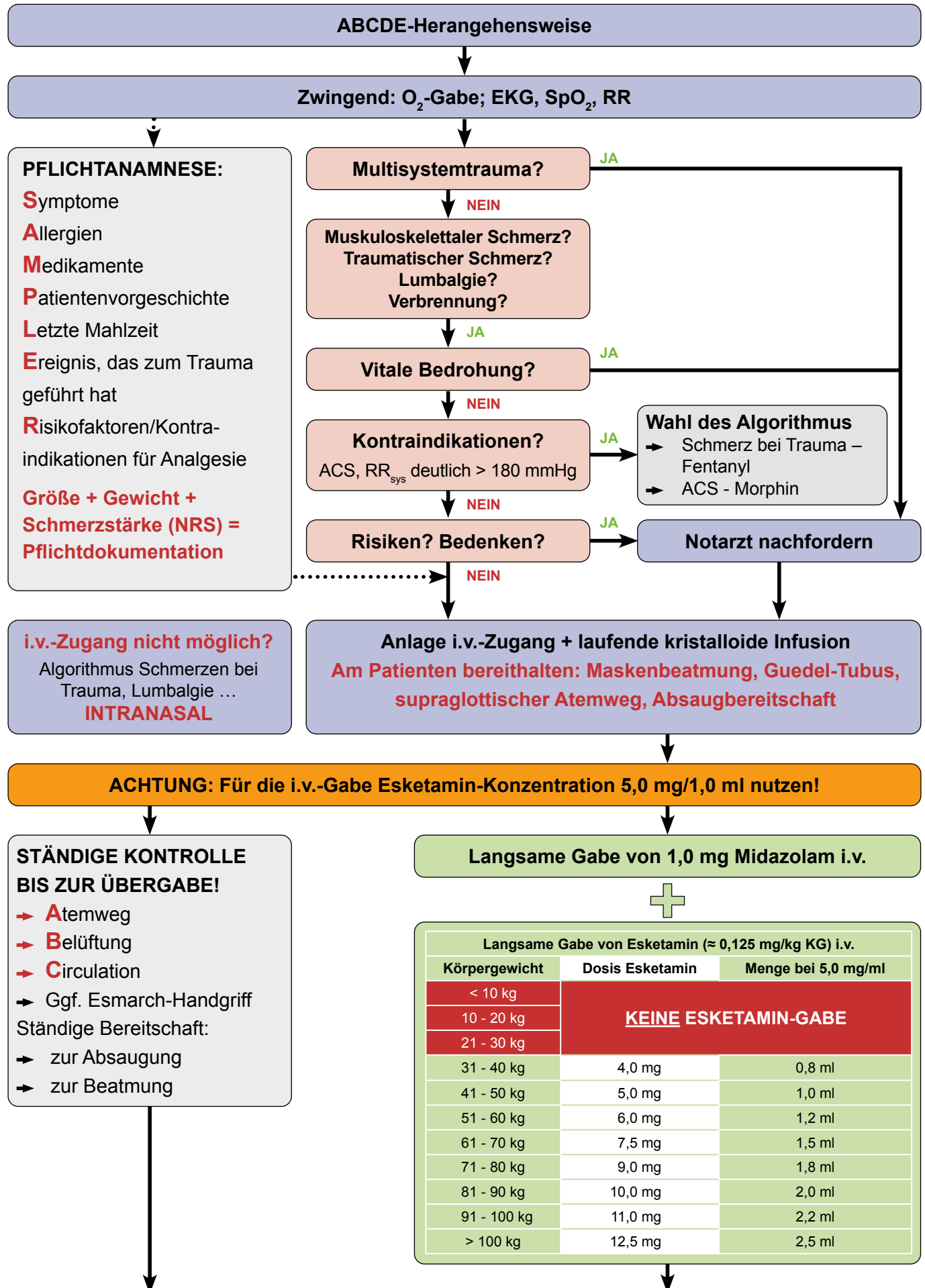
NEIN

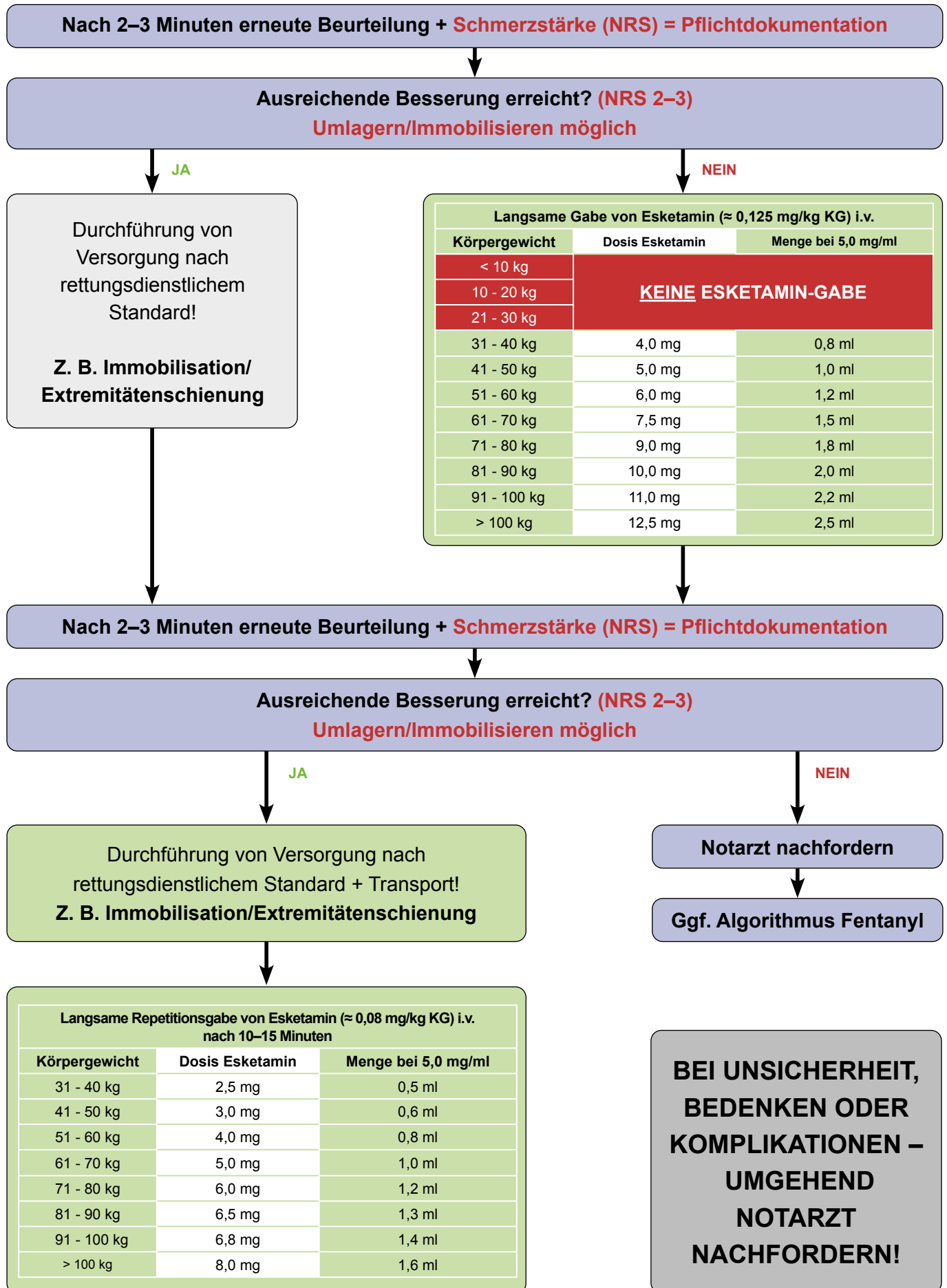
Zügiger Transport

Verbrennung erklärt in der
Frühphase keinen Schock!
→ Begleitverletzungen suchen!
Ggf. parallele Cyanid-
Intoxikation bedenken!











Anlage eines i.v.-Zugangs nicht möglich!
Intranasale Gabe mit Mucosal Atomization Device
erforderlich!



ACHTUNG: Für die intranasale Gabe Esketamin-Konzentration 25 mg/1 ml nutzen!

**STÄNDIGE KONTROLLE
BIS ZUR ÜBERGABE!**

- **A**temweg
- **B**elüftung
- **C**irculation

→ Ggf. Esmarch-Handgriff

Ständige Bereitschaft:

- zur Absaugung
- zur Beatmung

Schnelle Gabe von 2,5 mg Midazolam
(0,5 ml aus 5-mg/ml-Midazolam-Ampullen)
INTRANASAL



Gabe von Esketamin ($\approx 0,4$ mg/kg KG) **intranasal**

| Körpergewicht | Dosis Esketamin | Menge bei 25,0 mg/ml |
|---------------|-----------------------------|----------------------|
| < 10 kg | KEINE ESKETAMIN-GABE | |
| 10 - 20 kg | | |
| 21 - 30 kg | | |
| 31 - 40 kg | 12,5 mg | 0,5 ml |
| 41 - 50 kg | 17,5 mg | 0,7 ml |
| 51 - 60 kg | 25,0 mg | 1,0 ml |
| 61 - 70 kg | 27,5 mg | 1,1 ml |
| 71 - 80 kg | 30,0 mg | 1,2 ml |
| 81 - 90 kg | 35,0 mg | 1,4 ml |
| 91 - 100 kg | 37,5 mg | 1,5 ml |
| > 100 kg | 40,0 mg | 1,6 ml |

Nach 2–3 Minuten - erneute Beurteilung + **Schmerzstärke (NRS) = Pflichtdokumentation**

Ausreichende Besserung erreicht? (NRS 2–3)
Umlagern/Immobilisieren möglich

JA

Durchführung der
Versorgung nach
rettungsdienstlichem
Standard!

**Z. B. Immobilisation/
Extremitätenschienung**

NEIN

| Körpergewicht | Dosis Esketamin | Menge bei 25,0 mg/ml |
|---------------|-----------------------------|----------------------|
| < 10 kg | KEINE ESKETAMIN-GABE | |
| 10 - 20 kg | | |
| 21 - 30 kg | | |
| 31 - 40 kg | 12,5 mg | 0,5 ml |
| 41 - 50 kg | 17,5 mg | 0,7 ml |
| 51 - 60 kg | 25,0 mg | 1,0 ml |
| 61 - 70 kg | 27,5 mg | 1,1 ml |
| 71 - 80 kg | 30,0 mg | 1,2 ml |
| 81 - 90 kg | 35,0 mg | 1,4 ml |
| 91 - 100 kg | 37,5 mg | 1,5 ml |
| > 100 kg | 40,0 mg | 1,6 ml |



Nach 2–3 Minuten erneute Beurteilung + Schmerzstärke (NRS) = Pflichtdokumentation

Ausreichende Besserung erreicht? (NRS 2–3)
Umlagern/Immobilisieren möglich

JA

Durchführung der Versorgung nach
rettungsdienstlichem Standard!

Z. B. Immobilisation/Extremitätenschienung

NEIN

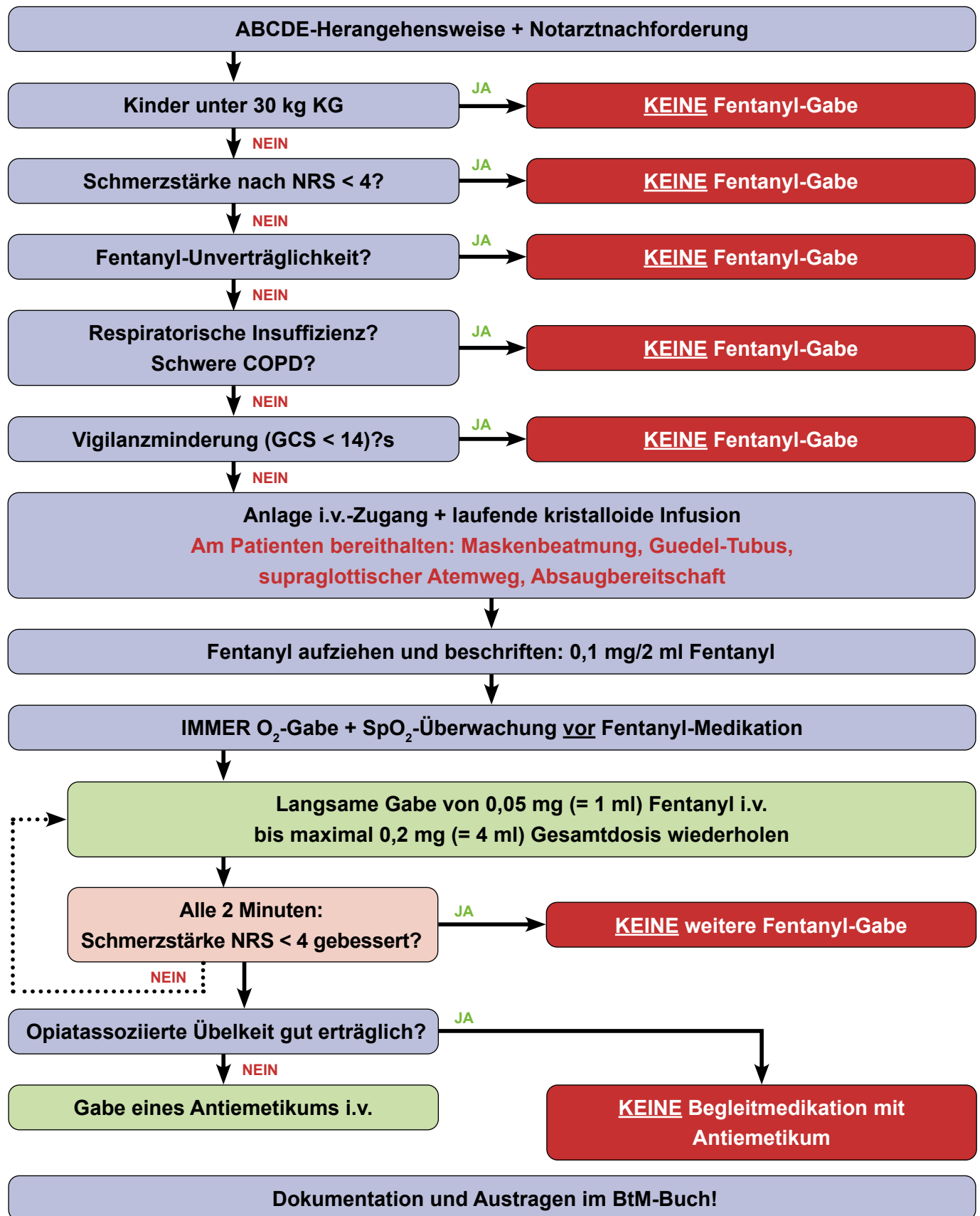
Notarzt nachfordern!

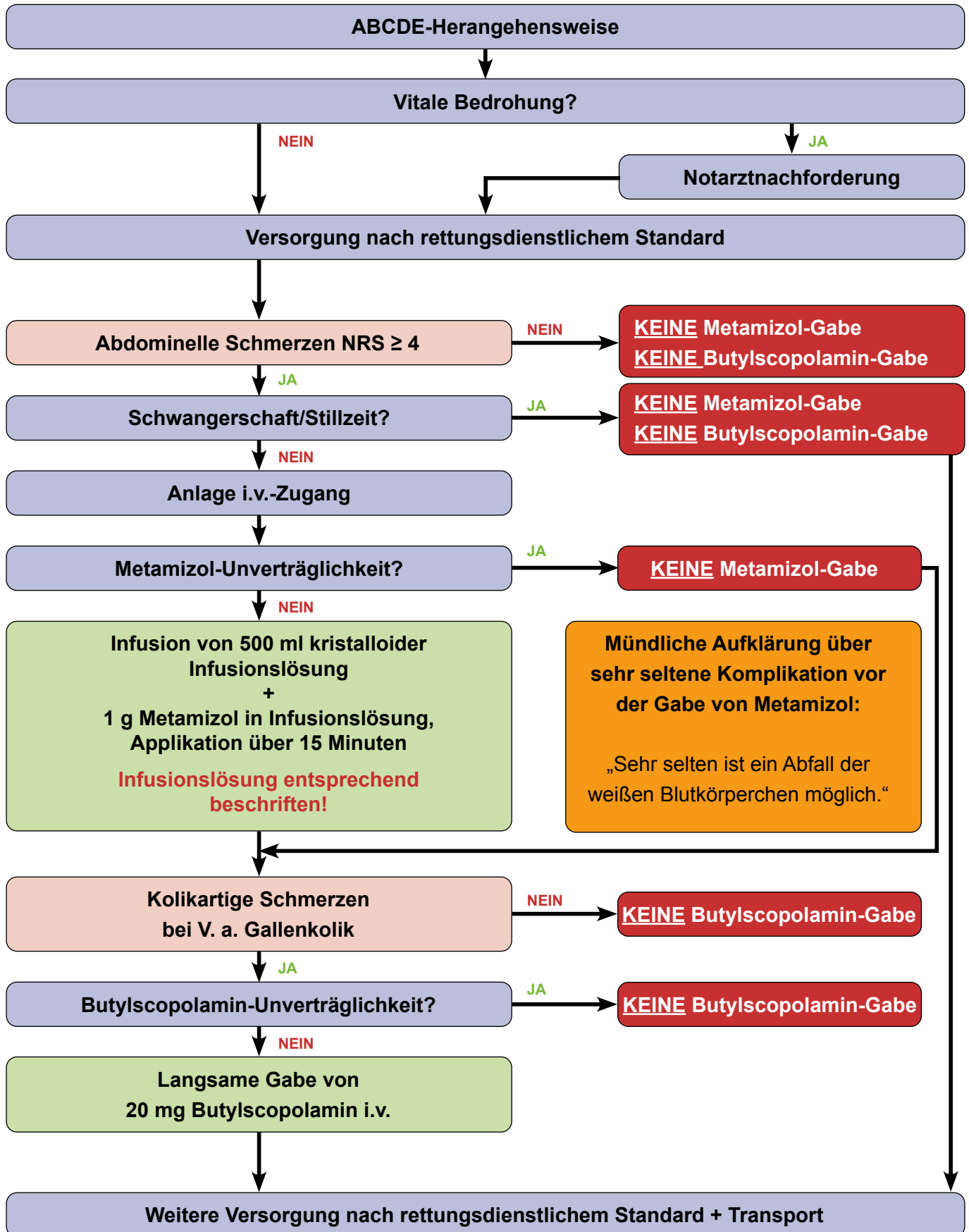
Ggf. Algorithmus Fentanyl!

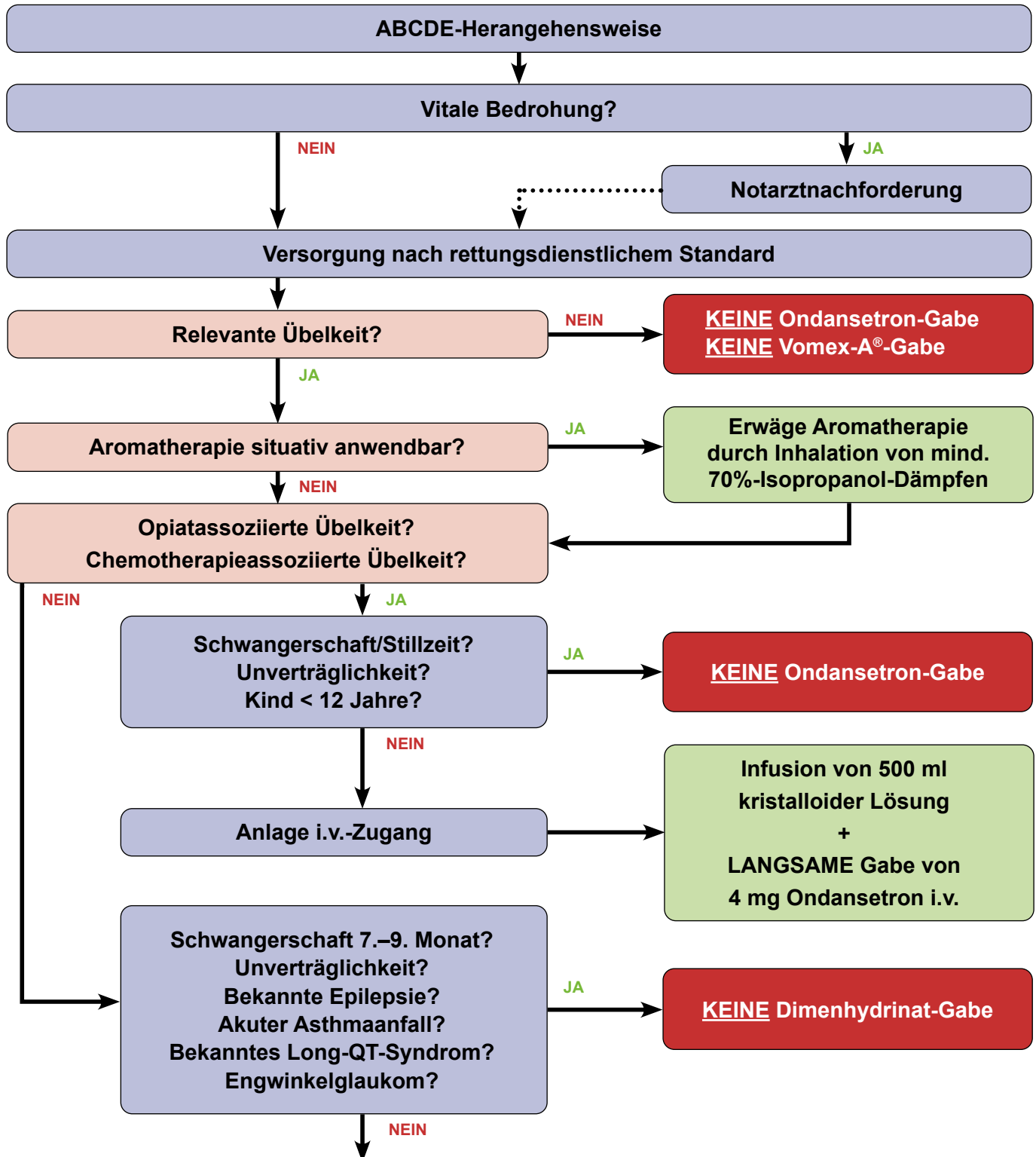
Repetitionsgabe von Esketamin ($\approx 0,4$ mg/kg KG) **intranasal**
nach 15 Minuten

| Körpergewicht | Dosis Esketamin | Menge bei 25,0 mg/ml |
|---------------|-----------------|----------------------|
| 31 - 40 kg | 12,5 mg | 0,5 ml |
| 41 - 50 kg | 17,5 mg | 0,7 ml |
| 51 - 60 kg | 25,0 mg | 1,0 ml |
| 61 - 70 kg | 27,5 mg | 1,1 ml |
| 71 - 80 kg | 30,0 mg | 1,2 ml |
| 81 - 90 kg | 35,0 mg | 1,4 ml |
| 91 - 100 kg | 37,5 mg | 1,5 ml |
| > 100 kg | 40,0 mg | 1,6 ml |

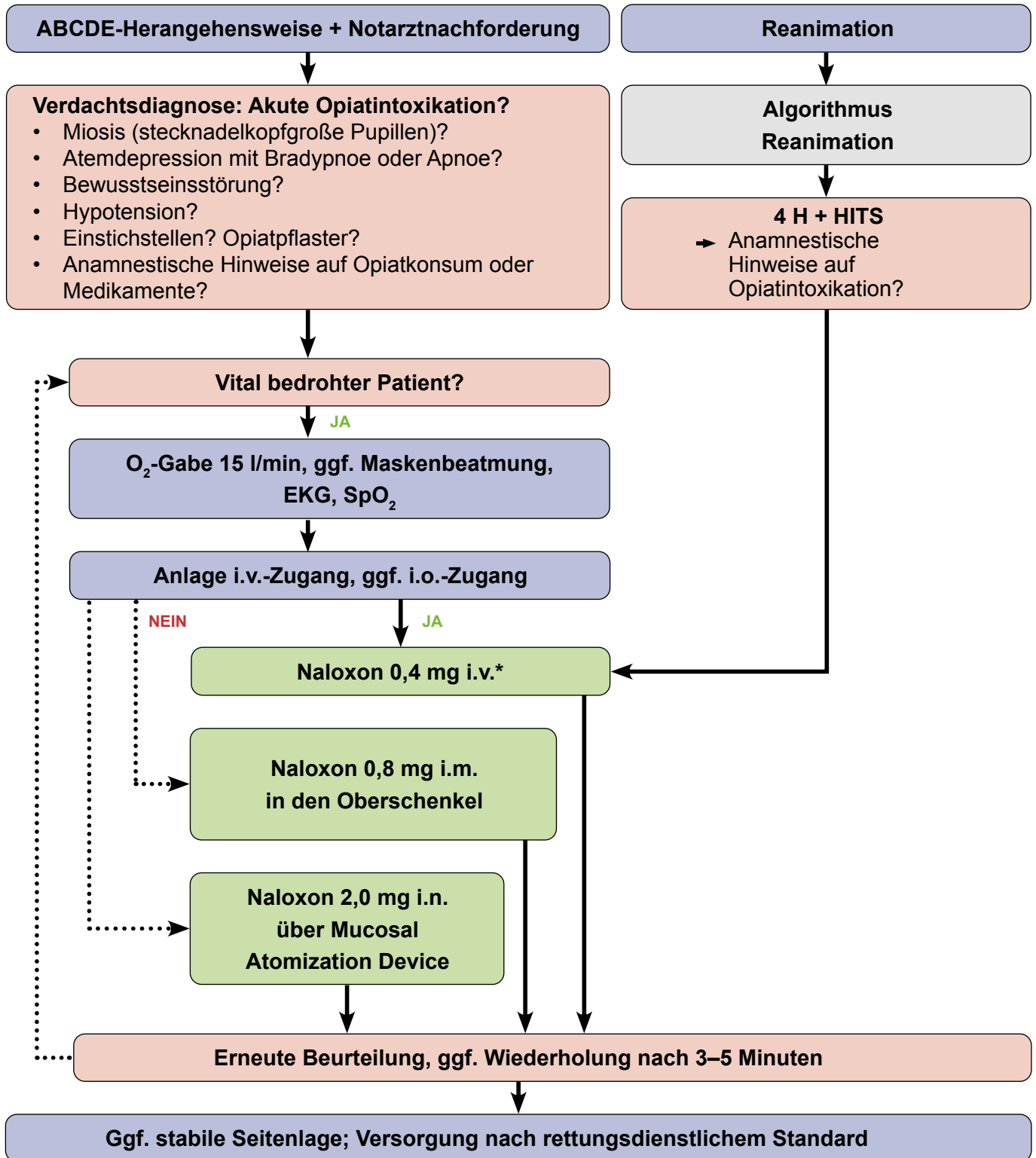
**BEI UNSICHERHEIT,
BEDENKEN ODER
KOMPLIKATIONEN –
UMGEHEND
NOTARZT
NACHFORDERN!**



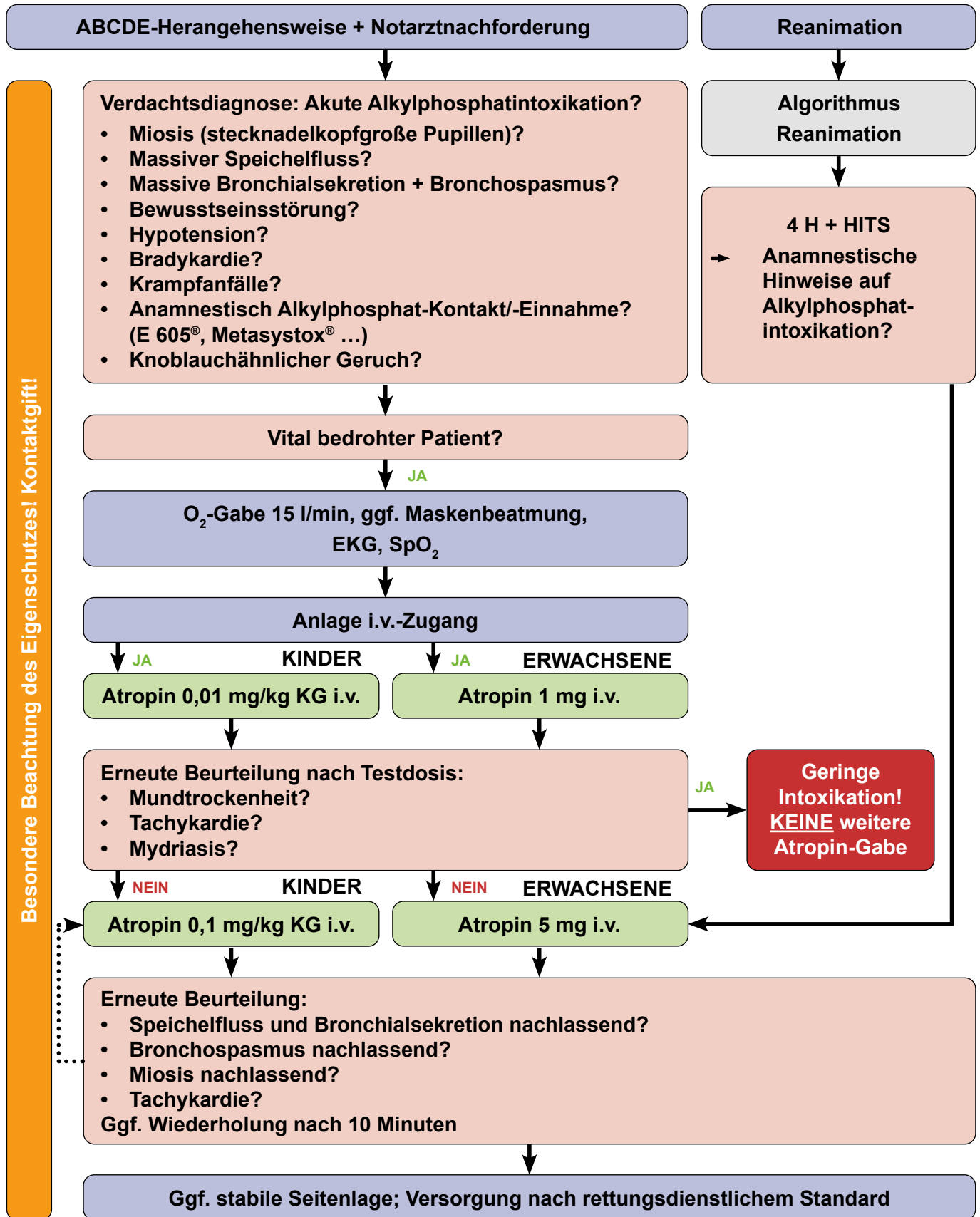


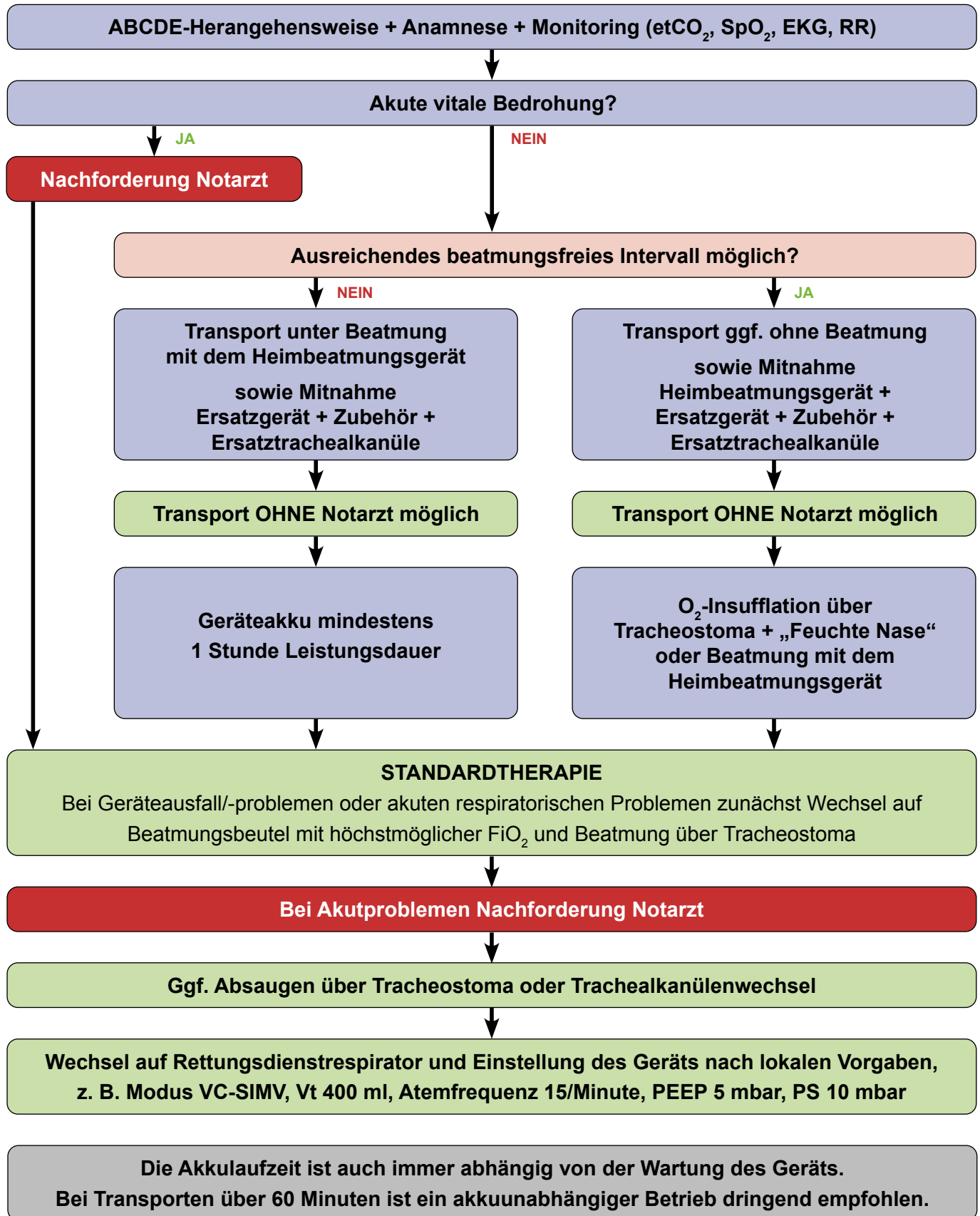


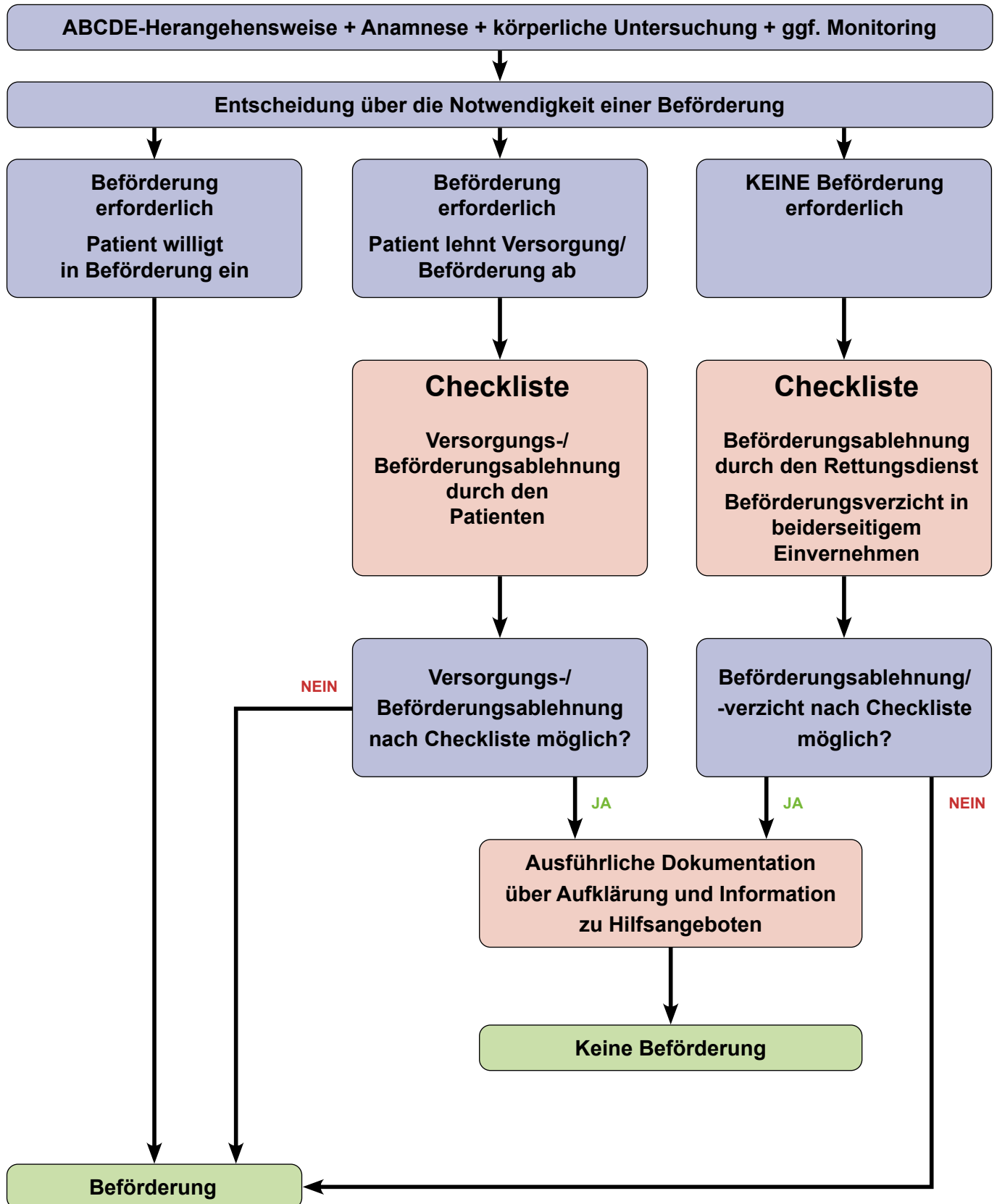
| Anlage i.v. Zugang + Infusion von 500 ml kristalloider Lösung + langsame Gabe von Dimenhydrinat über 2 Minuten | | | |
|--|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Altersklassen | Gewicht | mg Dimenhydrinat (Vomex A®) | ml Dimenhydrinat (Vomex A®) |
| Erwachsene und Jugendliche > 14 Jahre | | 62 | 10 |
| Kinder 6 - 14 Jahre | | 25 - 50 | 4 - 8 |
| <i>Kinder < 6 Jahre:</i> | | | |
| <i>Infusion von 20 ml/kg KG kristalloider Infusionslösung</i> | | | |
| Säugling (6 Monate) | ca. 6 - 7 kg KG | 7,5 | 1,2 |
| Kleinkind (1 Jahr) | ca. 10 - 11 kg KG | 12,5 | 2,0 |
| Kleinkind (2 Jahre) | ca. 12 - 14 kg KG | 15,0 | 2,4 |
| Kindergartenkind (3 - 4 Jahre) | ca. 15 - 18 kg KG | 18,75 | 3,0 |
| Kindergartenkind (5 - 6 Jahre) | ca. 18 - 21 kg KG | 22,5 | 3,6 |



* Außerhalb von Reanimationssituationen sollte Naloxon zur besseren Dosierbarkeit bei i.v. Gabe auf insgesamt 10 ml Gesamtlösung verdünnt und schrittweise appliziert werden.







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 Jahren 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

- Umfangreiche Aufklärung über mögliche gesundheitliche, ggf. auch tödliche Folgen der Versorgungs-/Beförderungsverweigerung und Information über Hilfsangebote (Hausarzt ...) sowie Aufklärung, jederzeit erneut den Notruf (112) wählen zu können
- Versuch der Information von Angehörigen/Hausarzt zur Sicherstellung der weiteren Betreuung
- 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
- Unterschrift des Patienten im Verweigerungsabschnitt des Beförderungsprotokolls
- Bei Unterschriftsverweigerung eigene Dokumentation möglichst unter Zeugen
- Möglichst Zeugen (Name, Funktion, Unterschrift) notieren

Wird eine der Fragen Nr. 1-18 mit **JA** beantwortet, ist eine Beförderungsablehnung durch den Notfallsanitäter nicht anzuraten!
Wird eine der Fragen Nr. 1-18 mit **JA** beantwortet, ist ein Beförderungsverzicht in beiderseitigem Einvernehmen nicht anzuraten!

| | | | |
|------|----|----|---|
| NEIN | JA | 1 | Ist der Patient < 18 Jahren? |
| NEIN | JA | 2 | Gesetzlicher Betreuer (Gesundheit/Aufenthalt) nicht anwesend/nicht erreichbar? |
| NEIN | JA | 3 | Hinweise auf vorliegende oder drohende Hilflosigkeit? |
| NEIN | JA | 4 | Hinweise auf Einschränkung der Einwilligungsfähigkeit? |
| NEIN | JA | 5 | Fehlende/unklare Weiterbetreuung? |
| NEIN | JA | 6 | Bedarf des Transportmittels KTW (z. B. liegende/schonende Beförderung, O ₂ -Gabe)? |
| NEIN | JA | 7 | Vorliegen einer gültigen ärztlichen Einweisung? |
| NEIN | JA | 8 | Strukturierte Untersuchung/Anamnese war nicht durchführbar? |
| NEIN | JA | 9 | Vorliegendes neu aufgetretenes ABCDE-Problem? |
| NEIN | JA | 10 | Objektivierbare, akute schwere Erkrankung/akute schwere Verletzung? |
| NEIN | JA | 11 | Situation nicht als Bagatellverletzung/-erkrankung eingeschätzt? |
| NEIN | JA | 12 | Hinweise auf relevante Hypo-/Hyperglykämie? |
| NEIN | JA | 13 | Bestehende starke Schmerzzustände (NRS > 4) oder erfolgte Analgesie? |
| NEIN | JA | 14 | Verschlechterung des Gesundheitszustands zu erwarten? |
| NEIN | JA | 15 | Hinweise auf Drogenintoxikation oder ausgeprägten/beeinträchtigenden Medikamenteneinfluss? |
| NEIN | JA | 16 | Akute oder drohende Lebensgefahr? Drohende schwere Gesundheitsschäden? |
| NEIN | JA | 17 | Bedenken/Zweifel seitens des Notfallsanitäters? |
| NEIN | JA | 18 | Notfallmedizinische Behandlung nach Algorithmen dieser Sammlung erfolgt? |

- Der Notfallsanitäter muss eine Aufklärung des Patienten über die aus der Anamnese und Untersuchung erfolgte Einschätzung sicherstellen!
- Ausführliche schriftliche Dokumentation mit:
 - Untersuchungsergebnissen, Einschätzungen, Maßnahmen
 - Einschätzung des Einwilligungszustands (z. B. vollständig wach, adäquate Orientiertheit zu Ort, Zeit, Person und Situation, gegenwärtig einwilligungsfähig und nicht verwirrt, gang- und standsicher ...)
 - Möglichst Betreuungsübernahme durch beispielsweise Angehörige oder Pflegedienst
 - Darlegung der Hilfsangebote (z. B. Hausarztbesuch, Kassenärztlicher Notdienst (116 117), Transport mit Taxi, Mietwagen oder ÖPNV)
 - Aufklärung darüber, jederzeit den Notruf (112) bei Verschlechterung wieder anrufen zu können
 - Patientenzustand beim Verlassen der Einsatzstelle

Die Beförderungsablehnung durch Notfallsanitäter geschieht in deren Eigenverantwortung! Es sollte immer versucht werden, einen Beförderungsverzicht in beiderseitigem Einvernehmen zu erreichen und zu dokumentieren. Eine Beförderungsablehnung durch Notfallsanitäter sollte durch deeskalierende Kommunikation vermieden werden. Diese Checkliste soll dabei für Handlungssicherheit sorgen.

Reanimation und Defibrillation

Die Durchführung einer kardiopulmonalen Reanimation mit gegebenenfalls Defibrillation sollte nach den derzeit gültigen Reanimationsrichtlinien des Europäischen Rates für Wiederbelebung (European Resuscitation Council, ERC) erfolgen.

Vaskulärer Zugang: i.v.-Zugang oder i.o.-Zugang?

Den vaskulären Zugangsweg der ersten Wahl bei Notfallpatienten stellt der intravenöse Zugang (i.v.-Zugang) dar. Ein intraossärer Zugang (i.o.-Zugang) sollte bei allen akut vital bedrohten Patienten und unter Reanimation eingesetzt werden, wenn zur Wiederherstellung der Vitalfunktionen eine Medikamenten- oder Flüssigkeitsgabe notwendig ist und nach drei erfolglosen Punktionsversuchen beziehungsweise nach 90 bis 120 Sekunden kein intravenöser Zugang etabliert werden konnte.

Cuffdruckmessung bei der Atemwegssicherung

Unabhängig davon, mit welchem Hilfsmittel (Endotrachealtubus oder supraglottische Atemwegshilfe) der Atemweg gesichert wird, ist die Cuffdruckmessung von großer Bedeutung. Sobald das Hilfsmittel einen aufblasbaren Cuff besitzt, muss der Cuffdruck nach korrekter Einlage und Lagekontrolle umgehend gemessen werden. Zu hohe Cuffdrücke können zu verschiedensten Problemen führen. Wird der Patient mit einem **Endotrachealtubus** intubiert, so darf der **Cuffdruck nicht mehr als 30 cmH₂O (bei Kindern < 20 cmH₂O)** betragen. Für **supraglottische Atemwegshilfen** mit belüftbarem Cuff gilt ein **maximaler Cuffdruck von 60 cmH₂O**. Eine einmalige Messung erscheint auch in der Präklinik nicht ausreichend. Nach größeren Manipulationen am Patienten sollte der Cuffdruck erneut gemessen und gegebenenfalls angepasst werden. Der Zeitpunkt der Cuffdruckmessung sowie der dazugehörige Wert sollten im Notfallprotokoll vermerkt werden.

Einsatz der Kapnografie

Mittels der Kapnografie wird der Kohlendioxidwert am Ende der Ausatmung (endtidales CO₂ – etCO₂) gemessen. Der Normalwert liegt bei 35 bis 45 mmHg. Neben einem numerischen Wert stellt die Kapnografie den Vorgang der Ein- und Ausatmung in einem Kapnogramm dar.

Seit mehr als 30 Jahren wird die Verwendung zur initialen und kontinuierlichen Tubuslagekontrolle empfohlen. Sie gilt als sicheres Zeichen für die korrekte Lage eines Tubus. Neben der Tubuslagekontrolle fordert der ERC in den Leitlinien 2021 den verstärkten Einsatz der Kapnografie im Rahmen der kardiopulmonalen Reanimation. In diesen Situationen sollte die Kapnografie zur Tubuslagekontrolle, zur Überwachung der Qualität der Thoraxkompressionen, zur Überwachung der Beatmung und zum frühen Erkennen des Wiedereinsetzens eines Spontankreislaufs (Return of Spontaneous Circulation, ROSC) verwendet werden. Zusätzlich kann die Kapnografie im Rahmen der kardiopulmonalen Reanimation zur Identifikation reversibler Ursachen eines Herzstillstands und als Entscheidungshilfe zur Einstellung von Reanimationsmaßnahmen dienen.

Aber auch bei nicht intubierten Patienten stellt die Kapnografie ein wichtiges Monitoring dar. Sie gibt Auskunft über die Ventilation, die Zirkulation und den Metabolismus des Patienten. Zur Überwachung von nicht intubierten Patienten stehen spezielle Nasenbrillen mit Mundstück zur Verfügung, unter NIV-Therapie kann die Messküvette hinter der Maske (gegebenenfalls hinter dem HME-Filter) angebracht werden.

Sauerstoffgabe bei potenziell kritischen Patienten

Die Gabe von Sauerstoff in der Notfallmedizin wird aktuell sehr kontrovers diskutiert. In Empfehlungen zu einzelnen Krankheitsbildern tauchen teilweise konkrete Hinweise zur Sauerstoffgabe auf. Die generelle Sauerstoffgabe als rettungsdienstliche Versorgungsstrategie im Kontext eines Versorgungsablaufs für alle Notfallpatienten ist somit schwierig zu regeln. Die im Rettungsdienst verwendete Vorgehensweise nach ABCDE-Schema beginnt mit einer Ersteinschätzung des Patienten in die Kategorien „potenziell kritisch“ oder „eher unkritisch“.

Wir empfehlen hier eine hochdosierte Sauerstoffgabe für alle als zunächst „potenziell kritisch“ eingeschätzten Patienten, um Hypoxie vorzubeugen und eine Präoxygenierung bei diesen Patienten zu erreichen. Dadurch ist sichergestellt, dass bei akuter Zustandsverschlechterung eine bestmögliche Sauerstoffversorgung besteht. Auch alle nach dem ABCDE-Schema definitiv als „kritisch“ eingeschätzten Patienten sollten viel Sauerstoff erhalten, um eine Reserve für akute Zustandsverschlechterungen zu haben. Die potenziell negativen Einflüsse der Sauerstofftherapie in den ersten Minuten einer Versorgung sind nicht untersucht und zu vernachlässigen. Im Rahmen der erneuten Beurteilung des Patienten ist stets eine Anpassung der Sauerstofftherapie zu prüfen und gegebenenfalls vorzunehmen. Dabei kann die Sauerstoffsättigung herangezogen werden, um eine Entscheidungshilfe zu haben.

Insbesondere bei unkompliziertem ACS (Patienten ohne Atemnot, ohne Zeichen einer Herzinsuffizienz, ohne Hinweise auf Schock) sollte Sauerstoff an die Situation angepasst appliziert werden. Die ERC-Leitlinien empfehlen in diesen Situationen eine Zielsättigung von 94 bis 98 Prozent oder für Patienten mit dem Risiko einer hyperkapnischen Ateminsuffizienz eine Zielsättigung von 88 bis 92 Prozent, sobald die Sauerstoffsättigung (SpO_2) valide gemessen werden kann. Ursächlich für diese Empfehlungen waren Studien wie beispielsweise die sogenannte AVOID-Studie (Air Versus Oxygen in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction – DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014494). Eine aktuell vorgelegte Studie widerlegt allerdings die häufig als schädlich eingestufte Sauerstoffgabe bei Patienten mit einem unkompliziertem ACS. In die DETO2X-AMI-Studie (DOI: 10.1056/NEJMoa1706222) wurden mehr als 6.000 nicht hypoxämische Patienten (Sauerstoffsättigung > 90 Prozent) mit Verdacht auf einen Myokardinfarkt eingeschlossen. Die eine Hälfte der Patienten erhielt über einen Zeitraum von 6 bis 12 Stunden (!) 6 Liter Sauerstoff über eine einfache Sauerstoffmaske ohne Reservoirbeutel, die andere Hälfte atmete Raumluft. Die Ergebnisse der Studie sind eindrucksvoll. Weder beim Einjahresüberleben noch beim Wiederauftreten eines Myokardinfarkts gab es in den Studiengruppen signifikante Unterschiede. Diese große Studie belegt, dass die Gabe von Sauerstoff höchstwahrscheinlich in den wenigen Versorgungsminuten nicht schädlich ist. Dies wurde in einer beim ESC-Kongress 2019 in Paris vorgestellten Studie noch einmal eindrucksvoll belegt. In der „New Zealand Oxygen Therapy in Acute Coronary Syndromes“-Studie (NZOTACS) wurden mehr als 40.000 Patienten unter Sauerstofftherapie beim ACS betrachtet.

Auch die Sorge einer unerkannten Verschlechterung einer hyperkapnischen Ateminsuffizienz unter Sauerstofftherapie relativiert sich in der Notfallsituation, da eine intensive Überwachung der Notfallpatienten inklusive einer regelmäßigen Neubeurteilung stattfindet. Bei Verschlechterung einer Hyperkapnie muss gegebenenfalls eine Ventilationsunterstützung mit zum Beispiel NIV erfolgen.

Valsalva-Manöver bei tachykarden Herzrhythmusstörungen

Die im Algorithmus „Tachykarde Herzrhythmusstörungen“ vorgesehene Behandlung mittels Valsalva-Pressversuch entspricht der Leitlinie des ERC aus dem Jahr 2015, die in diesem Punkt nicht geändert wurde. Dort heißt es: *„Beginnen Sie mit einem Vagusmanöver. Bis zu einem Viertel aller Episoden einer paroxysmalen SVT wird durch eine Karotis-Sinus-Massage oder ein Valsalva-Manöver beendet. [...] Ein Valsalva-Manöver (die forcierte Expiration gegen die geschlossene Glottis) des auf dem Rücken liegenden Patienten kann die effektivste Technik sein. Eine praktische Methode, dies ohne langwierige Erklärungen durchzuführen, ist, den Patienten zu bitten, mit so viel Kraft in eine 20-ml-Spritze zu blasen, dass der Spritzenkolben zurückgedrückt wird.“*

In der 2015 im Lancet veröffentlichten REVERT-Studie wurde eine Modifizierung des Valsalva-Manövers mit dem bereits bekannten Valsalva-Manöver verglichen. In dieser Studie war die Konversionsrate beim modifizierten Valsalva-Manöver 47 Prozent, im Gegensatz dazu war die Konversationsrate nur bei 17 Prozent beim Standard-Valsalva-Manöver. (DOI:10.1016/S0140-6736(15)61485-4)

Das modifizierte Valsalva-Manöver wird wie folgt durchgeführt:

Der sich in 45°-Oberkörperhochlage befindende Patient wird gebeten, tief einzuatmen und 15 Sekunden lang gegen eine 10-ml-Spritze zu pusten (analog zum Standardmanöver). Direkt danach wird der Oberkörper flach gelagert, und die Beine werden für 15 Sekunden 45° hochgehalten (Schocklage). Das modifizierte Valsalva-Manöver wird hier als effektive und nicht invasive Maßnahme auch für Notfallsanitäter empfohlen.

Elektrodenposition zur Schrittmachertherapie

Gemäß ERC-Leitlinie und der Anwendermanuale sollten die Elektroden zur Schrittmachertherapie in der rechtspektoral-apikalen Position (rechte Elektrode unterhalb der Clavicula rechts parasternal, linke Elektrode mittlere Axillarlinie auf Höhe der V6-EKG-Elektrode) angebracht werden, wenn die Schrittmachertherapie mit einem Notfalldefibrillator durchgeführt wird. Bei Verwendung eines Geräts zur alleinigen Schrittmachertherapie sollten die Elektroden in der anterior-posterioren Position angebracht werden. Die Herstellerangaben sind hier jeweils zu beachten.

Energiestufen bei Elektrokardioversion im Rahmen einer instabilen tachykarden Herzrhythmusstörung bei vitalen Patienten

Die Energiestufen sind jeweils von den Herstellerempfehlungen abhängig. Den ERC-Leitlinien 2015 folgend, wird hier der Beginn mit 120 J biphasisch mit einer anschließenden Steigerung bis zur höchsten Energiestufe empfohlen. Damit sind alle verschiedenen Energieempfehlungen abgedeckt, und eine einfache und leicht beschulbare Energiewahl wurde getroffen. Die nächsten Energiestufen lassen sich nicht mehr konkret empfehlen, da diese von den Herstellerangaben und von den Möglichkeiten des vorhandenen Geräts abhängig sind.

Absaugen

Das Absaugen dient der Entfernung von Flüssigkeiten und Sekreten aus den Atemwegen. Man unterscheidet oropharyngeales, nasopharyngeales und endotracheales Absaugen. Zur orientierenden Abmessung der korrekten Katheterlänge beim Einführen können nachfolgende Größenordnungen hilfreich sein:

| | |
|---------------------------|---|
| Oropharyngeales Absaugen | Abmessung der Katheterlänge anhand der Distanz vom Ohrläppchen zum Mundwinkel des Patienten |
| Nasopharyngeales Absaugen | Abmessung der Katheterlänge anhand der Distanz vom Ohrläppchen zur Nasenspitze des Patienten |
| Endotracheales Absaugen | Sehr vorsichtiges Einführen, bis ein Widerstand auftritt (meist bronchiale Bifurkation), dann Beginn des Absaugens unter Zurückziehen des Absaugkatheters |

Die Absaugkatheter werden üblicherweise ohne Sog (Ausnahme sind sogenannte atraumatische Absaugkatheter – meist im Rettungsdienst verfügbar) eingeführt und anschließend unter leichter Drehbewegung zwischen den Fingern langsam unter Sog zurückgezogen. Durch die Drehbewegung soll ein Ansaugen des Katheters verhindert werden. Um den Sog zusätzlich zu regulieren und das Ansaugen zu vermeiden, sollte ein Absaugunterbrecher (sogenannter Fingertip) verwendet werden.

Bei nasalem Einführen ist darauf zu achten, dass der Nasenraum in der unteren Nasenmuschel unter Verwendung von Gleitmitteln passiert wird (90° zur Körperachse), um Verletzungen der Siebbeinplatte (Lamina cribrosa) und versehentliche Fehllagen des Absaugkatheters zu vermeiden.

Endotracheales Absaugen sollte zur Reduktion von Hypoxiezuständen erst nach einer Phase der Präoxygenierung (100 Prozent O₂) erfolgen. Zum Schutz vor absaugbedingter Hypoxie muss gegebenenfalls auch zwischenbeatmet werden. Endotracheal kann über einen liegenden Endotrachealtubus oder eine Trachealkanüle abgesaugt werden. Beim Absaugen ist eine versehentliche Dislokation von Endotrachealtubus oder Trachealkanüle zu vermeiden. Die korrekte Lage muss nach dem Absaugen unbedingt kontrolliert werden. Eine endotracheale Absaugung sollte unter Verwendung von sterilen Handschuhen und einem sterilen Absaugkatheter so keimarm wie möglich erfolgen.

Zu den Gefahren und Komplikationen des Absaugens gehören:

- Eine durch einen Vagusreiz im Rachenraum (bei oralem oder nasalem Zugangsweg) ausgelöste Bradykardie
- Würgereiz und gegebenenfalls Erbrechen, insbesondere bei oralem Absaugen
- Verletzungen der Mund- und Nasenschleimhaut mit Blutungen
- Auftreten eines Laryngospasmus durch Manipulationen mit dem Absaugkatheter im Bereich des Larynx
- Infektionsgefahr durch Keimverschleppung bei endotrachealem Absaugen
- Verletzungen der Tracheobronchialschleimhaut mit Blutungen
- Dislokation der Atemwegssicherung
- Absaugbedingte Hypoxiezustände durch zu langes Absaugen
- Infektionsgefahr für das Personal beim Umgang mit Sekreten

Kontraindikation für das Absaugen:

- Bei Verdacht auf ein SHT und bei Gesichtsschädeltrauma sollte aufgrund einer möglichen intrakraniellen Dislokation des Absaugkatheters eine nasale Absaugung unterbleiben.

Zusätzliche Hinweise:

- Über supraglottische Atemwegssicherungen (Larynxtubus, -maske) sollte kein Versuch der endotrachealen Absaugung unternommen werden. Diese Arten der Atemwegssicherung sind nicht endotracheal eingebracht, und ein hierüber eingebrachter Absaugkatheter muss die Trachea nicht zwingend erreichen. Versuche können zu Verletzungen mit nachfolgenden Blutungen im Bereich des Kehlkopfeingangs führen sowie einen Laryngospasmus auslösen.
- Im Hinblick auf die Arbeitssicherheit ist Vorsorge vor Kontamination des Personals durch Nutzung von Schutzbrillen, Handschuhen und gegebenenfalls auch eines Mundschutzes zu treffen.

NIV-Therapie – PEEP-Werte und Druckunterstützung (PS)

Bei der NIV-Therapie (nicht invasive Ventilation) werden im Algorithmus verschiedene Druckeinstellungen empfohlen.

Die NIV-Therapie unterstützt den Patienten durch einen positiven endexpiratorischen Druck (Positive Endexpiratory Pressure, PEEP). Dieser führt dazu, dass am Ende der Expiration ein positiver Restdruck in Lungen und Atemwegen aufrechterhalten wird. Hierdurch verbleibt mehr Atemgasgemisch in den Lungen, und die funktionelle Residualkapazität (Functional Residual Capacity, FRC) wird erhöht. Dies führt zu einer Verbesserung des Ventilations-Perfusions-Verhältnisses.

Durch die Einstellung CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) wird der positive Druck zudem auch während der Inspiration aufrechterhalten, dies wird durch das zusätzliche Strömen des Atemgases erreicht. Hieraus resultiert eine Abnahme der Atemarbeit. Durch eine Druckunterstützung (Pressure Support, PS) kann während der Inspiration die aktive Einatmung des Patienten zusätzlich unterstützt werden, hierdurch nimmt die Atemarbeit weiter ab.

Die Einstellung bei nicht gesichertem Atemweg sollte mit einem PEEP-/CPAP-Niveau von 5 mbar und einem ΔPS von 5 mbar beginnen. Diese moderaten Druckeinstellungen bringen oftmals einen großen Therapieerfolg, ohne allerdings für große Nebenwirkungen wie das Verschlucken von Luft zu sorgen. Reicht diese Unterstützung nicht aus, so sollte zunächst die Atemarbeit durch schrittweise Erhöhung des ΔPS bis auf 10 mbar reduziert werden.

Kommt es noch immer zu keiner ausreichenden Besserung, die in einem Absinken der Atemfrequenz und einem Ansteigen der SpO_2 sowie der Atemanstrengung beurteilt werden kann, kann erwogen werden, zusätzlich das PEEP-/CPAP-Niveau schrittweise bis maximal 15 mbar anzuheben.

Diese Einstellungshinweise stellen nur orientierende Hinweise dar. Beispielsweise muss bei Patienten mit ausgeprägter Adipositas gegebenenfalls auch mit höheren Druckniveaus gearbeitet werden.

Rettungsversuch mittels PTV/PTO

Bei der perkutanen transtrachealen Ventilation (PTV) oder percutaner transtrachealer Oxygenierung (PTO) handelt es sich um einen Rettungsversuch in einer Situation, wenn weder eine Beutel-Masken-Beatmung noch eine Atemwegssicherung möglich ist. Mit der PTV/PTO soll versucht werden, in diesen Situationen zumindest eine Oxygenierung sicherzustellen.

Notwendiges Material:

- Größter verfügbarer Venenverweilkatheter (Länge und Durchmesser)
- 2-ml-Spritze
- 5-ml-Spritze
- Absaugunterbrecher (Fingertip)
- Alternativ 3-Wege-Hahn und eine 10 cm lange Verlängerungsleitung
- Hautdesinfektionsmittel
- Kristalloide Injektionslösung (z. B. NaCl 0,9 %)
- Sauerstoffeinheit

Vor der eigentlichen Punktion muss das Ligamentum cricothyroideum (auch als Ligamentum conicum bezeichnet) identifiziert werden. Dieses befindet sich zwischen Schild- und Ringknorpel. Den Punktionsort mit Daumen und Zeigefinger der freien Hand fixieren und diesen anschließend desinfizieren.

Vor der Punktion muss auf den Venenverweilkatheter die mit 2–3 ml kristalloider Flüssigkeit gefüllte 5-ml-Spritze aufgesteckt werden. Anschließend wird mit dem Venenverweilkatheter unter Aspiration durch das Ligamentum cricothyroideum hindurch die Trachea punktiert. Sobald die Trachea erreicht ist, lässt sich Luft aspirieren. Nun wird der Kunststoffvenenverweilkatheter unter Zurückziehen und anschließender Entfernung der Stahlkanüle vorgeschoben.

Aus der 2-ml-Spritze wird der Kolben entfernt, und die Spritze wird anschließend auf die Venenverweilkanüle gesteckt. In den Zylinder der 2-ml-Spritze wird nun der Fingertip gesteckt und an die Sauerstoffleitung angeschlossen. Wird anstatt des Fingertips ein 3-Wege-Hahn verwendet, so wird dieser mittels einer 10 cm langen Verlängerungsleitung mit dem Luer-Lock-Anschluss des Venenverweilkatheters konnektiert. An den 3-Wege-Hahn wird dann die Sauerstoffleitung angeschlossen. Der 3-Wege-Hahn muss so eingestellt werden, dass alle drei Wege offen sind.

Unabhängig davon, welche Anschlussmethode gewählt wird, muss der Sauerstofffluss mindestens 8 l/min betragen. Durch rhythmisches Verschließen des Fingertips (oder bei Verwendung eines 3-Wege-Hahns des offenen Anschlusses) kann Sauerstoff in die Trachea einströmen. Um einen Überdruck zu vermeiden, sollte der Sauerstofffluss immer wieder unterbrochen werden. So kann für einen begrenzten Zeitraum eine Oxygenierung sichergestellt werden. Allerdings ist dies nur ein Rettungsversuch, da es zwar zur Oxygenierung kommt, aber die Decarboxylierung unzureichend ist. Im Team muss dann schnellstmöglich über eine Eskalation, zum Beispiel eine Koniotomie, entschieden werden.

Thoraxentlastungspunktion – Orte und Nadellänge

Zur Punktion bei vermutetem Spannungspneumothorax stehen die Positionen im 2.–3. ICR in der Medioklavikularlinie nach Monaldi oder im 4.–5. ICR in der vorderen Axillarlinie nach Bülow zur Auswahl. Aktuell wird die Punktion in der Position nach Bülow favorisiert. Um die Pleura sicher erreichen zu können und eine Dislokation der Nadel aus der Pleura möglichst zu vermeiden, wird eine Nadellänge von mindestens 80 mm empfohlen. Sollte eine derartige Nadel nicht zur Verfügung stehen, so kann ersatzweise die größtmögliche und längste Venenverweilkanüle genutzt werden.

Luftsaugende Thoraxwunden

Luftsaugende Thoraxwunden (Sucking Chest Wound) beeinträchtigen die Atemmechanik des spontanatmenden Patienten bedeutend. Alle taktischen Traumaformate sowie führende Experten der taktischen Medizin empfehlen, luftsaugende Wunden abzudichten. Diese Empfehlung basiert auf Kasuistiken und pathophysiologischen Überlegungen. Durch ein luftdichtes Abdichten ist die Atemmechanik deutlich effektiver. Gleichzeitig droht ein Spannungspneumothorax, sobald der Thorax verschlossen ist. Idealerweise wird die Wunde so abgedichtet, dass eine Ventilfunktion entsteht, bei der Luft entweichen, aber nicht eindringen kann. Improvisiert kann ein Drei-Seiten-Verband angelegt werden, alternativ gibt es kommerzielle Produkte, die ein Ventil haben. Es wird empfohlen, luftsaugende Wunden abzudichten und anschließend engmaschig auf das Auftreten eines möglichen Spannungspneumothorax zu achten. (DOI: 10.1007/978-3-642-39689-2_9)

Immobilisation/Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule nach Trauma

Allgemeine Bemerkungen

Maßnahmen zur Immobilisation werden oftmals unzureichend durchgeführt und darauf reduziert, Hilfsmittel am Patienten zum Einsatz zu bringen. Der Begriff Immobilisation suggeriert eine Bewegungsunmöglichkeit, die meist nicht erreicht wird; vielmehr handelt es sich um eine indikationsgerecht eingesetzte Bewegungseinschränkung. Dieses Prinzip muss stets bei allen Maßnahmen der Ruhigstellung beachtet werden.

Grundsätze der Immobilisation

Eine Immobilisation wird nicht obligat und immer gleich durchgeführt, sondern nach klaren in der S3-Leitlinie Schwerverletztenversorgung genannten Kriterien. Diese und entsprechende Entscheidungswege leiten sich in Bezug auf die Wirbelsäule aus den sogenannten NEXUS-Kriterien ab.

Der Vorteil der NEXUS-Kriterien liegt in der einfachen Anwendung. Ein Nachteil ist, dass die Kriterien bei Patienten mit zunehmendem Alter ungenau werden. Daher ist es wichtig, insbesondere bei älteren Patienten (> 64 Jahre) die Immobilisation zu erwägen, auch wenn alle NEXUS-Kriterien negativ sind.

S3-Leitlinie Schwerverletztenversorgung 2016 – Kernaussagen zur Wirbelsäulenimmobilisation nach Trauma

- Eine gezielte körperliche Untersuchung inklusive der Wirbelsäule und der mit ihr verbundenen Funktionen sollte durchgeführt werden.
- Bei bewusstlosen traumatisierten Patienten sollte bis zum Beweis des Gegenteils vom Vorliegen einer Wirbelsäulenverletzung ausgegangen werden.
- Beim Fehlen folgender fünf Kriterien ist davon auszugehen, dass keine instabile Wirbelsäulenverletzung vorliegt:
 - ▶ Bewusstseinsstörung
 - ▶ Neurologisches Defizit
 - ▶ Wirbelsäulenschmerzen oder Muskelhartspann
 - ▶ Intoxikation
 - ▶ Ablenkendes Extremitätentrauma
- Akutschmerzen im Bereich der Wirbelsäule nach Trauma sollten als Hinweis auf eine Wirbelsäulenverletzung gewertet werden.
- Bei akuter Lebensbedrohung (zum Beispiel Feuer/Explosionsgefahr), die nur durch sofortige Rettung aus dem Gefahrenbereich beseitigt werden kann, sollte auch bei Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung die sofortige und unmittelbare Rettung aus dem Gefahrenbereich erfolgen, gegebenenfalls auch unter Vernachlässigung von Vorsichtsmaßnahmen für den Verletzten.
- Die Halswirbelsäule sollte vor der eigentlichen technischen Rettung immobilisiert werden.

Umsetzungsempfehlung in der rettungsdienstlichen Praxis

Zur Immobilisation der Wirbelsäule stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung:

- HWS-Stützkragen
- Kopffixiersysteme
- Schaufeltrage
- Vakuummatratze
- Spineboard
- Rettungskorsetts (z. B. KED)

Immobilisation der Halswirbelsäule

Die Anlage eines HWS-Stützkragens muss nach korrekter Abmessung erfolgen. Um eine fehlerhafte Anlage zu vermeiden, sind häufige Trainings notwendig. Ein HWS-Stützkragen alleine bietet keine ausreichende Bewegungseinschränkung. Lediglich die Kombination mit anderen Hilfsmitteln (zum Beispiel Kopffixiersysteme) führt zu einer adäquaten Bewegungseinschränkung. Insbesondere starre HWS-Stützkragen können bei Patienten mit einem SHT und erhöhtem Hirndruck eine weitere Steigerung des Hirndrucks bewirken. Daher ist im Einzelfall zu prüfen, ob ein HWS-Stützkragen angelegt werden muss oder eine andere Immobilisationstechnik möglich ist. Vor der technischen Rettung sollte aufgrund der teilweise erheblichen Manipulationen am Patienten zusätzlich zur manuellen Inline-Immobilisation ein HWS-Stützkragen angelegt werden.

Vakuummatratze

Eine Vakuummatratze bietet bei korrekter Anwendung die beste Bewegungseinschränkung. Zeitunkritische Patienten (zum Beispiel Oberschenkelhalsfraktur) sollten auf jeden Fall mittels einer Vakuummatratze immobilisiert werden. Die Umlagerung eines Patienten auf eine Vakuummatratze sollte schonend mithilfe einer Schaufeltrage erfolgen. Bei der Immobilisation eines Patienten mittels einer Vakuummatratze ist eine Stauchung der Wirbelsäule durch Verkürzung der Vakuummatratze beim Absaugen unbedingt zu vermeiden (Füße und Kopf müssen sich frei in Längsrichtung verschieben können). Weiterhin sollte zwischen den Beinen eine Polsterung erfolgen, es sei denn, es liegt der Verdacht auf eine Beckenringfraktur mit Aufhebung der Beckenringstabilität (sogenannte Open-Book-Fraktur) vor. In diesem Fall wird eine Innenrotation in Kombination mit einer Beckenschlinge angestrebt.

Schaufeltrage

Vor der Anwendung einer Schaufeltrage muss die korrekte Länge abgemessen und entsprechend eingestellt werden. Beim Unterbringen einer Schaufeltrage wird zunächst die Verriegelung am Kopf und anschließend die Verriegelung an den Füßen geschlossen. Beim Entfernen der Schaufeltrage wird umgekehrt vorgegangen.

Spineboard

Ein Spineboard ist ein zur schnellen Rettung sehr gut geeignetes Hilfsmittel. Kritisch verletzte Patienten können auf einem Spineboard gut immobilisiert werden. Diese Patienten sollten bei bestehender Indikation für einen zügigen Transport nicht erneut umgelagert, sondern auf dem Spineboard zur Klinik transportiert werden. Für den Transport unkritischer Patienten über längere Transportwege ist das Spineboard nicht geeignet.

Kombinationsgeräte

Kombinationsgeräte wie beispielsweise teilbare Spineboards, die die Eigenschaften eines Spineboards und einer Schaufeltrage vereinen, sind ebenfalls geeignet und können verwendet werden.

Rettungskorsetts

Rettungskorsetts sind geeignet, um sitzende Patienten in unkritischem Zustand zu immobilisieren. Für kritische Patienten ist das Rettungskorsett aufgrund des hohen Zeitaufwands bei der Anlage nicht geeignet.

Besonderheiten bei der Immobilisation von Kindern

Bei Kindern ist die Größe des Kopfes im Vergleich zum Rumpf zu bedenken und eine Flexion der Halswirbelsäule durch geeignete Lagerungshilfen zu vermeiden.

Grundsätzliches zu Ruhigstellungsmaßnahmen

Ruhigstellungsmaßnahmen müssen in regelmäßigen Abständen in ihrer Anwendung trainiert werden, um im Einsatzfall eine korrekte Anwendung und eine schnelle und zielsichere Handhabung sicherzustellen. Wie bei allen Medizinprodukten ist zusätzlich immer die aktuelle Bedienungsanleitung der Hersteller zu beachten.

Anwendung der Beckenschlinge

Bei Verletzungen des Beckens kann es zu massiven Blutungen kommen, die schwer zu kontrollieren sind. Aus diesem Grund sollten Beckenschlingen angewendet werden, um durch äußere Kompression des Beckens Blutungen bis zur endgültigen Versorgung in der Klinik so gut wie möglich zu kontrollieren.

Eine Untersuchung des Beckens durch Palpation in mehreren Ebenen ist schwierig und kann in manchen Situationen sogar nachteilig für den Patienten sein und beispielsweise die Blutung verstärken.

Die Indikation zur Anwendung einer Beckenschlinge ergibt sich daher eher aus dem Verletzungsmechanismus, der Inspektion sowie einer möglichen Anamnese insbesondere im Hinblick auf Schmerzen.

Folgende Verletzungsmechanismen können ein Beckentrauma verursachen:

- Hochrasanztrauma
- Sturz aus einer Höhe > 3 m
- Sturz vom Pferd
- Fahrzeug-Fußgänger-Kollision
- Überrolltrauma
- Seitenaufpralltrauma
- Lastenfall auf das Becken

Weitere Indikationstellungen wie Prellmarken, Hämatome oder Deformierungen können sich bei Inspektion der Körperregion und Anamneseerhebung ergeben.

Beckenschlingen werden über den Trochanteren des Patienten angelegt. Eine zusätzliche Innenrotation der Beine im Hüftgelenk, zum Beispiel durch Verwendung einer Fixierung, mittels zur Beckenschlinge gehörenden Manschetten oder anderen Hilfsmitteln auf Höhe der Knie in Kombination mit einer entsprechenden Lagerung kann gegebenenfalls den Effekt der Beckenschließung zusätzlich unterstützen. Bei Frakturen der unteren Extremitäten sollte die Innenrotation allerdings unterbleiben.

Zeigt ein Patient keine klinischen Hinweise auf ein relevantes Beckentrauma trotz Vorliegen eines entsprechenden Verletzungsmechanismus, zum Beispiel gehender oder stehender Patient nach Sturz aus einer Höhe von mehr als drei Metern, ist die Anlage einer Beckenschlinge nicht erforderlich.

Eine Beckenschlinge sollte nicht bei isolierten Femur-, sondern nur bei Beckenverletzungen eingesetzt werden. Beckenschlingen werden **nicht** bei isolierten hüftgelenksnahen Femurfrakturen ohne Hinweise auf ein begleitendes Beckentrauma (zum Beispiel bei Verdacht auf eine Oberschenkelhalsfraktur) eingesetzt.

Im Zweifelsfall sollten Beckenschlingen großzügig eingesetzt werden. Um eine Beckenschlinge korrekt anlegen zu können, ist allerdings kontinuierliches Training unter Beachtung der Bedienungsanleitungen der Hersteller notwendig.

Achsengerechtes Stellen fehlgestellter Extremitätenverletzungen

Alle Extremitäten eines Verunfallten sollten präklinisch orientierend untersucht werden. Bei fehlgestellten Extremitätenverletzungen müssen folgende Untersuchungskriterien beachtet werden:

- Durchblutung (D)
- Motorik (M) (*Bewegung distal möglich – keine ausladenden Bewegungen*)
- Sensibilität (S)

Diese Untersuchung (DMS) sollte auch nach durchgeführten Ruhigstellungsmaßnahmen stattfinden. Die Untersuchungsergebnisse beider Untersuchungen müssen dokumentiert werden. Eine mutmaßlich verletzte Extremität sollte vor grober Bewegung oder dem Transport des Patienten ruhiggestellt werden.

Grob dislozierte Frakturen und Luxationen sollten, wenn möglich, und insbesondere bei begleitender Ischämie der betroffenen Extremität beziehungsweise langer Rettungszeit präklinisch achsengerecht gestellt werden. Bei Fehlstellungen ist **IMMER** eine Indikation zum achsengerechten Stellen gegeben, wenn die Durchblutung distal gestört ist. Zur Beurteilung kann auch ein Pulsoximeter herangezogen werden, dabei wird an der betroffenen Extremität distal der Fraktur/Verletzung gemessen.

Weitere Indikationen zum frühzeitigen achsengerechten Stellen sind:

- Unmöglichkeit des Transports durch Fehlstellungen
- Extreme Schmerzen (Schmerzlinderung durch achsengerechte Stellung)
- Fehlgestellte Sprunggelenkstraumata

Achsengerechtes Stellen sollte immer unter Längszug erfolgen; als Widerlager dient dabei das Körpergewicht des Patienten. Eine Analgesie sollte entsprechend der vorliegenden Algorithmen erfolgen.

Nach dem achsengerechten Stellen ist eine Immobilisation durchzuführen! Diese Immobilisation kann mit Aluploster-, Luftkammer-, Vakuum- und Traktionsschienen oder Ganzkörperimmobilisationsmaterial erreicht werden. Die jeweilige Auswahl ist Aufgabe des Rettungsfachpersonals vor Ort.

Verkürzte Frakturen langer Röhrenknochen (insbesondere Femurschaftfrakturen) sollten unter Längszug immobilisiert werden. Dabei sollten bei Frakturen benachbarte Gelenke ebenfalls immobilisiert werden, um gelenkübergreifenden Muskelverläufen gerecht zu werden. Dies kann eventuell auch eine Komplettimmobilisation erforderlich machen.

Anwendung eines Tourniquets

Tourniquets können bei schweren Blutungen an den Extremitäten insbesondere nach traumatischen Amputationen zur Anwendung kommen. Sie erzeugen nach Anlage einen umlaufenden Druck auf die Weichteile der Extremität und können so zu einer Kontrolle der Blutung führen.

Bei richtiger Anlage wird die Durchblutung der Extremität komplett gestoppt. Die Anlage eines Tourniquets kann beim Patienten sehr starke Schmerzen verursachen. Aus diesem Grund muss nach der Anlage schnellstmöglich eine Analgesie des Patienten erfolgen.

Tourniquets werden proximal (ca. 5 cm/etwa handbreit) der Wunde angelegt. Bevor der Knebel verwendet wird, muss das Tourniquet stramm an der Extremität angelegt worden sein. Erst danach kann der Druck durch Drehen des Knebels erhöht werden, bis die Blutung kontrolliert ist. Tourniquets dürfen nicht über Gelenken angelegt werden, da hier kein ausreichender Druck auf die Extremität aufgebaut werden kann. Bei bestehendem ABC-Problem und der Unmöglichkeit, die Blutungsquelle sofort zu lokalisieren, sollte ein Tourniquet so proximal wie möglich angelegt werden.

Sollte die Blutungskontrolle mit einem Tourniquet nicht möglich sein, muss umgehend ein zweites Tourniquet proximal des ersten Tourniquets angelegt werden. Dies kann insbesondere bei der Anwendung am Oberschenkel notwendig werden.

<C>ABCDE-Herangehensweise bei lebensbedrohlichen Blutungen

Lebensbedrohliche Blutungen müssen schnellstens kontrolliert werden. Um Helfer hieran in jeder Notfallsituation denken zu lassen, wurde vor Jahren das <C>ABCDE-Schema entwickelt. Das <C> steht hierbei für „Catastrophic Bleeding“ beziehungsweise für „Control Bleeding“. Es sollte klar sein, dass es bei lebensbedrohlichen Blutungen wenig sinnvoll ist, nach der normalen ABCDE-Herangehensweise vorzugehen. Was nutzen bei einer lebensbedrohlichen Blutung ein gesicherter Atemweg und eine optimale Sauerstoffzufuhr, wenn nicht mehr ausreichend Erythrozyten im Körper vorhanden sind, um den Sauerstoff zu den Zellen zu transportieren?

Immer häufiger wird im Zusammenhang mit dem vorangestellten <C> vom „kleinen C“ gesprochen, diese Verniedlichung entspricht aus unserer Sicht jedoch nicht der wirklichen Bedeutung. Beim Vorliegen einer lebensbedrohlichen Blutung hat das vorangestellte „C“ für den betroffenen Patienten eine sehr große, nämlich lebensrettende, Bedeutung.

Zukünftig soll die vorgenannte Herangehensweise bei lebensbedrohlichen Blutungen als X-ABCDE bezeichnet werden. Hierbei steht das X für die amerikanische Bezeichnung „Exsanguinating Hemorrhage“, also das „Ausbluten“. Dies ist didaktisch als ungünstig zu bewerten und deshalb wurde entschieden, in den Musteralgorithmen weiterhin das <C>ABCDE beizubehalten.

Transport/Versorgung invasiv heimbeatmeter Patienten

Der Transport invasiv heimbeatmeter Patienten stellt eine zunehmende Herausforderung für das Rettungsfachpersonal dar. Grundsätzlich ist es für den Patienten sinnvoll, während des Transports an dem auf den Patienten abgestimmten Heimrespirator angeschlossen zu bleiben. Dies bedeutet den höchsten Patientenkomfort und den geringsten Stress für den Patienten, der optimal an „seinen“ Heimrespirator gewöhnt ist.

Die bisher oft als Schwierigkeit erachteten Betreiberpflichtungen sind seit dem 01.01.2017 durch die Novellierung der Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) angepasst und regeln nun, dass für den Fall, in dem ein Patient ein ihm überlassenes Medizinprodukt für den Aufenthalt in einer Gesundheitseinrichtung mitnimmt, die Betreiberpflichten bei dem Versorgenden beziehungsweise dem Bereitstellenden verbleiben. Die aufnehmende Gesundheitseinrichtung (zum Beispiel Krankenhaus oder Pflegeheim) wird in einem solchen Fall nicht Betreiber des mitgebrachten Medizinprodukts.

Damit ist ebenfalls klargestellt, dass auch der Rettungsdienst nicht zum Betreiber des Geräts wird. Es ist dem Rettungsdienst bei den Heimbeatmungsgeräten durch Verriegelung der Einstellungsmenüs nicht möglich, Veränderungen an den Modi vorzunehmen. Treten Komplikationen auf, ist gegebenenfalls auf den Rettungsdienstrespirator zu wechseln. Lokal sollten dafür klare Einstellungsempfehlungen für das Rettungsfachpersonal gegeben werden.

Umgang mit tracheotomierten Patienten im Rettungsdienst

Beim Umgang mit tracheotomierten Patienten sind in der Notfallmedizin folgende Punkte zu beachten:

- Lässt sich die Notfallsituation ohne Wechsel der Trachealkanüle abarbeiten? Wenn es möglich ist, durch Maßnahmen wie Absaugen eine ausreichende Durchgängigkeit der Trachealkanüle zu erzielen, sollte ein Wechsel im Notfall möglichst vermieden werden.
- Handelt es sich um ein Dilatationstracheostoma? Patienten außerhalb eines Krankenhauses sollten nicht mit einem Dilatationstracheostoma versorgt sein. Sollte der Notfallsanitäter mit einem Dilatationstracheostoma konfrontiert werden, so muss bedacht werden, dass bei Dislokation ein Wiedereinlegen der Trachealkanüle nicht erfolgen darf, sondern eine Atemwegssicherung mit supraglottischen/orotrachealen Atemwegssicherungen erfolgen muss.
- Handelt es sich um ein chirurgisch angelegtes Tracheostoma? Dabei ist ein stabiles Tracheostoma operativ angelegt. In diesen Fällen kann üblicherweise ein Wechsel der Trachealkanüle erfolgen. Dabei ist es ratsam, zur Sicherheit durch die zu wechselnde Trachealkanüle einen Platzhalter, zum Beispiel einen abgeschnittenen Absaugkatheter, einzulegen, dann die einliegende Trachealkanüle über den einliegenden Platzhalter herauszufädeln und die neue Trachealkanüle unter Zuhilfenahme von sterilem Gleitmittel über den einliegenden Platzhalter in die Trachea einzuführen. Anschließend muss die Trachealkanüle geblockt werden. Die Blockung sollte durch Cuffdruckmessung kontrolliert werden.

Grundsätzlich sollte im Notfall gegebenenfalls eine orotracheale Atemwegssicherung in Erwägung gezogen werden, falls die Einlage einer Trachealkanüle schwierig erscheint. Im Fall von komplett laryngektomierten Patienten ist zu bedenken, dass diese Möglichkeit nicht zur Verfügung steht. Sollte eine Beatmung von laryngektomierten Patienten ohne einliegende Trachealkanüle erforderlich sein, so kann durch Nutzung einer Kindermaske eine Abdichtung des Tracheostomas erreicht und eine Masken-Tracheostoma-Beatmung durchgeführt werden.

Falls der Wechsel der Trachealkanüle nicht gelingt, kann versucht werden, überbrückend einen kleinlumigen Endotrachealtubus (5 oder 6 mm ID) vorsichtig durch das Tracheostoma einzulegen und direkt unterhalb des Tracheostomas zu blocken. Ein zu weites Vorlegen der Endotrachealtuben ist wegen möglicher einseitiger Intubation unbedingt zu vermeiden.

Beim Umlagern von tracheotomierten Patienten ist wie auch beim Endotrachealtubus auf eine sichere Fixierung zu achten, um versehentliche Dislokationen zu vermeiden.

Entscheidung über die Beförderung von Patienten

In allen Fällen einer Versorgungs-/Beförderungsverweigerung durch den Patienten sollte zunächst durch Gespräche und Überzeugungsarbeit versucht werden, eine Klärung der Situation zu erreichen und eine Eskalation, wenn möglich, zu vermeiden.

Im Fall eines Suizidversuchs oder vorliegender Fremdgefährdung ist eine Verweigerung nicht möglich. Auch bei vorliegender Hilflosigkeit ist eine Verweigerung nicht möglich (§ 221 StGB – Aussetzung). In diesen Fällen ist gegebenenfalls eine Durchsetzung der Versorgung und des Transports durch die Polizei erforderlich. Die vorliegende Checkliste bietet eine mögliche Unterstützung, die dem Notfallsanitäter größtmögliche Sicherheit in der Entscheidungsfindung bietet. Im Fall einer Verweigerung des Patienten bei vorliegender oder drohender Lebensgefahr, der Gefahr einer schweren Gesundheitsschädigung oder Unsicherheit und Bedenken des Notfallsanitäters sollte die Entscheidung zur Absicherung des Notfallsanitäters durch Nachforderung eines Notarztes verlagert und abgesichert werden. Es ist grundsätzlich aber das Recht des Patienten, die Versorgung oder Beförderung zu verweigern.

Der Notfallsanitäter muss sich in jedem Fall durch bestmögliche und umfangreiche Dokumentation absichern.

Durch die veränderten Verhaltensweisen der Bevölkerung im Umgang mit dem Notruf und der zunehmenden Inanspruchnahme auch für geringgradige Erkrankungen oder Verletzungen ist es zunehmend häufiger der Fall, dass der Notfallsanitäter keine Beförderungsindikation sieht und die Beförderung ablehnt. Dies kann auch in beiderseitigem Einvernehmen erfolgen.

Im Ausbildungsziel des NotSanG heißt es zur eigenverantwortlichen Durchführung in § 4 Abs. 2 Nr.1b: „Beurteilen des Gesundheitszustandes von erkrankten und verletzten Personen, insbesondere Erkennen einer vitalen Bedrohung, Entscheiden über die Notwendigkeit, eine Notärztin oder einen Notarzt, weiteres Personal, weitere Rettungsmittel oder sonstige ärztliche Hilfe nachzufordern, sowie Umsetzen der erforderlichen Maßnahmen“. Zu diesen Maßnahmen gehört auch die Beförderung.

Nicht der Patient entscheidet über die Beförderungsindikation, sondern der Notfallsanitäter nach Abarbeiten der Standardvorgehensweisen für Anamnese und Untersuchung, soweit kein Arzt eine Einweisung vorgenommen hat. Der Notruf und die Entsendung eines Rettungsmittels bedeuten nicht automatisch eine Beförderungsindikation, sondern lediglich ein Hilfeersuchen, dem durch Entsendung nachgekommen wurde. Die Beförderungsindikation ist vor Ort zu prüfen!

Die Beförderungsablehnung durch Notfallsanitäter geschieht in Eigenverantwortung des Notfallsanitäters. Eine Beförderungsablehnung durch Notfallsanitäter (Patient wünscht Transport – Notfallsanitäter lehnt Beförderung ab) sollte möglichst durch Aufklärung und deeskalierende Gesprächsführung vermieden und in einen Beförderungsverzicht in beiderseitigem Einvernehmen gewandelt werden.

Bei einer Beförderungsablehnung durch den Notfallsanitäter oder einem Beförderungsverzicht in beiderseitigem Einvernehmen ist ebenfalls eine besonders ausführliche Dokumentation erforderlich, um zur Absicherung des Notfallsanitäters beizutragen.

Zur Vermeidung von rechtlichen Auseinandersetzungen sollte immer nach lokalem Protokoll verfahren werden.

Patienten mit Verdacht auf drohende Addison-Krise

Als Addison-Krise wird eine akute, lebensbedrohliche Nebennierenrindeninsuffizienz (NNR) bezeichnet. Generell gilt die Addison-Krise als die häufigste Erstmanifestation einer Nebenniereninsuffizienz.

Auslösende Faktoren können akute, schwere Belastungen (beispielsweise bei einem Trauma) bei einer bisher nicht bekannten NNR-Insuffizienz oder eine zu geringe Erhöhung der notwendigen Kortikoiddosis bei Patienten mit bekannter NNR-Insuffizienz bei extremen Belastungen sein.

Menschen, die am sogenannten Morbus Addison leiden, zeigen im Allgemeinen ein Schwächegefühl, werden rasch müde und haben eine bräunliche Verfärbung der Haut. Symptome einer Akutsituation sind Bewusstseinsstörungen, Hypotonie oder Schock, Hypoglykämie, Bauchschmerzen und eventuell eine Hypothermie. Laborchemisch lässt sich eine Hyperkaliämie nachweisen.

Patienten, bei denen die Erkrankung bereits bekannt ist, führen einen entsprechenden Notfallausweis mit sich. Hierin finden sich auch entsprechende Hinweise auf die Notfallbehandlung in Akutsituationen. Neben der üblichen ABCDE-Herangehensweise ist die Gabe von Kortikoiden und Flüssigkeit für diese Patienten überlebenswichtig. Als Kortikoid wird im Notfallausweis zuerst das Hydrokortison genannt, hier findet sich aber auch der Hinweis, dass im Notfall eine Kortikoidsubstitution mit jedem anderen Kortikoid möglich ist.

In den Grafiken und Tabellen zu den Erläuterungen sind der Notfallausweis des Netzwerks Hypophysen- und Nebennierenerkrankungen e. V. und die Europäische Notfallkarte abgebildet.

Versorgung von Neugeborenen direkt nach der Geburt

Mit dem Erscheinen der ERC-Leitlinien 2015 wurde die Terminologie bezüglich der Versorgung von Kindern geändert. Der englische Ausdruck „newly born“ bezeichnet ein Kind direkt nach der Geburt. Der Versorgung dieser Kinder ist in den Leitlinien ein eigenes Kapitel gewidmet. Als Neugeborenes wird ein Kind bis zu einem Lebensalter von 4 Wochen bezeichnet. Hierfür wird der englische Ausdruck „neonate“ verwendet. Ab der 5. Lebenswoche bis zum Ende des 1. Lebensjahrs werden die Kinder als Säuglinge bezeichnet. Im Englischen wird hierfür der Begriff „infant“ verwendet.

Neugeborene benötigen direkt nach der Geburt selten vollständige Reanimationsmaßnahmen. Ungefähr 85 Prozent der reifen Neugeborenen zeigen innerhalb kürzester Zeit nach der Geburt eine spontane Atmung. Mitunter benötigen sie stabilisierende Maßnahmen bei der Anpassung. Nur 0,1 Prozent der reifen Neugeborenen benötigen Thoraxkompressionen und eine Adrenalingabe. Der Neugeborenenalgorithmus (Thoraxkompression und Beatmungen im Verhältnis 3:1) sollte ausschließlich in den ersten Lebensminuten nach der Geburt Anwendung finden. Danach sollte dem Säuglings-/Kinderalgorithmus gefolgt werden, das heißt, Thoraxkompressionen und Beatmungen werden im Verhältnis 15:2 durchgeführt.

Direkt nach der Geburt müssen die Kinder bezüglich ihres klinischen Zustands beurteilt werden. Hierfür werden Muskeltonus, Atmung und Herzfrequenz gleichzeitig erfasst. Auch wenn der APGAR-Score (siehe Grafiken und Tabellen zu den Erläuterungen) die am meisten verbreitete Methode ist, um ein Kind direkt nach der Geburt zu beurteilen, so ist er aber nicht geeignet, um zu entscheiden, ob Reanimationsmaßnahmen eingeleitet werden müssen. Dafür war der Score von seiner Erfinderin, der amerikanischen Anästhesistin Virginia Apgar, auch nie vorgesehen.

Der nachfolgend dargestellte APGAR-Score unterscheidet sich vom englischen Original. In der deutschsprachigen Literatur findet man sowohl die exakte Übersetzung als auch Versionen wie in den Grafiken und Tabellen zu den Erläuterungen dargestellt.

Der APGAR-Score wird 1, 5 und 10 Minuten nach der Geburt erhoben. Ein Wert von 8–10 bezeichnet ein lebensfrisches Kind.

Präduktale Sauerstoffsättigung (siehe Grafiken und Tabellen zu den Erläuterungen)

Das Hautkolorit eines Neugeborenen gibt nur bedingt Aufschluss über den Sauerstoffgehalt des Blutes. Intrauterin beträgt die Sauerstoffsättigung des Feten zwischen 70 und 80 Prozent. Durch eine mangelhafte postnatale Adaption kann die Lungendurchblutung vermindert sein. Das venöse Blut fließt bedingt durch einen erhöhten pulmonalen Widerstand durch Shunts an der Lungenstrombahn vorbei und vermischt sich mit Blut aus dem linken Ventrikel. Aus diesem Grund wird deutlich, dass pulsoximetrische Messungen präduktal an der rechten oberen Extremität erfolgen müssen. Die präduktale Sauerstoffsättigung sollte in den ersten 10 Minuten von 60–70 Prozent auf Werte über 90 Prozent ansteigen.

Definition des hypertensiven Notfalls

Die Blutdruckwerte der Medikamentenalgorithmien zum hypertensiven Notfall sind der ESC/ESH-Leitlinie 2018 entnommen. In dieser heißt es: „Hypertensive Notfälle sind als starke Erhöhungen des systolischen oder diastolischen Blutdrucks (≥ 180 mmHg und/oder ≥ 110 mmHg) in Verbindung mit drohender oder fortschreitender Organschädigung definiert.“ Zur Durchführung verlässlicher Schulungen ist eine klare Aussage erforderlich. Aus diesem Grund wurde für den Beginn einer Therapie der Blutdruck auf 180/110 mmHg festgelegt.

Anmerkungen zur Beurteilung und zum Management bei Schlaganfall

Bei der Erkennung des Schlaganfalls ist die Untersuchung nach dem FAST-Schema (**F**ace-**A**rm-**S**peech-**T**ime) üblich. Bei Nutzung des FAST-Schemas entgehen dem Untersucher gegebenenfalls bis zu 14,1 Prozent der Schlaganfallpatienten, insbesondere mit Durchblutungsstörungen im hinteren Stromgebiet. Durch Erweiterung der Untersuchung auf das BE-FAST-Schema (**B**alance-**E**ye-**F**ace-**A**rm-**S**peech-**T**ime) durch zusätzlich gezieltes Erfragen von Schwindel sowie Gang- und Sehstörungen können diese Patienten oftmals erfasst werden.

In der Einschätzung des zeitlichen Verlaufs ist es oft schwierig, den genauen Beginn einzugrenzen. Dies gilt zum Beispiel auch für den Wake-up Stroke, also das Erwachen mit Schlaganfallsymptomatik. Daher ist die Abfrage des Zeitpunkts mit gesichertem gesunden Zustand besonders wichtig.

Unabhängig von der Symptombdauer sollten alle Patienten mit Schlaganfall schnellstmöglich in eine Klinik mit Stroke Unit gebracht werden, um die neurologischen Therapieentscheidungen optimal zu ermöglichen.

Epistaxis

Die intranasale Gabe von Tranexamsäure in zerstäubter Form über ein Mucosal Atomization Device (MAD) kann bei Epistaxis oftmals eine schnelle und effektive Hilfe darstellen. So konnte gezeigt werden, dass die Therapie aus Tranexamsäure intranasal zerstäubt in Kombination mit der Kompression der Nasenflügel genauso effektiv war wie eine Nasentamponade. Dies ist eine nebenwirkungsarme und effektive Maßnahme. ((DOI:10.1016/j.annemergmed.2019.03.030))

Daher wird bei persistierender Epistaxis bei Eintreffen des Rettungsdienstes die Kombination aus Tranexamsäure 0,5 g pro Nasenloch über MAD und die Kompression für mindestens 15 Minuten empfohlen. Dies kann auch auf dem Transport gut fortgesetzt werden. Die große Menge an Tranexamsäure war in den Studienprotokollen nicht nachteilig.

Nur bei lebensbedrohlicher Epistaxis sollte zusätzlich zu den beschriebenen Maßnahmen eine Nasentamponade durchgeführt werden. Auch hier sollte, wenn möglich, Tranexamsäure eingebracht werden.

Anmerkungen und Dosierung von Acetylsalicylsäure beim ACS

Aufgrund unterschiedlicher Dosierungsangaben für Acetylsalicylsäure (ASS) der einzelnen Fachgesellschaften wurde sich hier an die Dosierungsangabe der European Society of Cardiology (ESC) gehalten. Die ESC empfiehlt zur intravenösen Gabe 150–300 mg, kommentiert aber zudem in der Leitlinie STEMI, dass die intravenöse Gabe von 250 bis 500 mg ASS, verglichen mit der oralen Gabe, zu einer schnelleren und effektiveren Thrombozytenaggregationshemmung bei identischer Rate an Blutungskomplikationen führt. Häufig wird Acetylsalicylsäure intravenös als Pulverform in einer Durchstechflasche aufgelöst. Zu beachten ist dabei, dass die Konzentration bei der Rekonstitution herstellerabhängig nicht linear ist. So kommt es zum Beispiel bei dem Produkt der Bayer Vital GmbH – 500 mg Aspirin® i.v. – nach Mischung zu einer Konzentration von 87,5 mg/1 ml, sodass 250 mg der zubereiteten Lösung bei diesem Produkt 2,9 ml entsprechen. Die entsprechenden Herstellerangaben sind je nach verwendetem Produkt zu prüfen. Daher sollte eine Anpassung an das jeweils lokale Protokoll erfolgen. Acetylsalicylsäure sollte nach Leitlinienempfehlung allen Patienten mit ACS gegeben werden. Dies schließt auch Patienten mit vorbestehender oraler Antikoagulation ein.

Analgesie mit Morphin und Fentanyl

Der Einsatz von Morphin durch Notfallsanitäter ist durch den Konsens des Pyramidenprozesses gefordert. Da in Deutschland nur wenige Rettungsdienste bereits Morphin einsetzen, sind die Anwender im Umgang mit Morphin zur Analgesie als nicht sehr erfahren anzusehen. Um eine patientensichere Anwendung zu erreichen, wurde hier eine titrierte Gabe von Morphin in Dosierschritten von jeweils 2 mg vorgesehen, um das Auftreten von Nebenwirkungen zu vermeiden. Diese Empfehlung deckt sich mit den Vorgaben einiger Landesalgorithmen, zum Beispiel den Landesalgorithmen der hessischen ÄLRD.

Bei traumatischem Schmerz kann auch Fentanyl als weitverbreitetes Opiatanalgetikum eingesetzt werden. Beim Einsatz von Morphin und Fentanyl ist zu beachten, dass es sich um Betäubungsmittel handelt. Lokale Umsetzungen zur Sicherstellung der Verwendung und die Umsetzung eines Verwendungsnachweises sind zu beachten.

Analgosedierung bei der Kardioversion

Bei der Notfallkardioversion ist eine Analgosedierung nicht vorgesehen, da im Pyramidenprozess bewusst eine Kurznarkose durch Notfallsanitäter nicht vorgesehen wurde. Eine Vigilanzminderung des Patienten wird hier allerdings vorausgesetzt.

Analgesie bei der Schrittmachertherapie

Bei kritisch kranken Patienten sollte die Schrittmachertherapie nicht durch eine vorherige Analgesie durch Notfallsanitäter verzögert werden. Aus diesem Grund wird im Algorithmus „Bedrohliche Bradykardie“ hierauf verzichtet. In der ERC-Leitlinie 2021 heißt es hierzu: „Zur Schmerzkontrolle können Analgetika und Sedativa zum Einsatz kommen.“ Dazu sollte zunächst die Schrittmachertherapie erfolgen, um anschließend die Schmerzen zu evaluieren und danach eine angepasste Schmerztherapie durchzuführen. Die Schrittmachertherapie ist die lebensrettende Maßnahme, die vorrangig durchzuführen ist und keinesfalls durch eine vorangestellte Analgesie verzögert werden darf.

Sedierung bei erwachsenen Patienten mit starken Erregungszuständen

Eine Sedierung sollte bei starken Erregungszuständen immer als letzte Eskalationsstufe angewendet werden. Maßnahmen wie die Beruhigung und die deeskalierende Gesprächsführung sind oftmals erfolgreich.

Wurde ein Patient im Verlauf durch zum Beispiel die bukkale Applikation eines Sedativums behandelt, sollte anschließend die Anlage eines intravenösen Zugangs erfolgen. Nach der Applikation eines Sedativums müssen eine kontinuierliche Beurteilung sowie ein umfassendes Monitoring sichergestellt werden.

Aromatherapie zur Behandlung von Übelkeit

In einer Studie aus dem Jahr 2018 wurden drei Therapieoptionen zur Behandlung von undifferenzierter Übelkeit in der Notaufnahme verglichen.

120 Patienten wurden zufällig einem von drei Behandlungspfaden zugeteilt:

- Aromatherapie und 4 mg Ondansetron oral
- Aromatherapie und Placebo
- Placebo-Inhalation und 4 mg Ondansetron oral

Es wurde festgestellt, dass die Behandlungspfade mit Aromatherapie der Behandlung nur mit Ondansetron überlegen waren. Das „Aroma“ war dabei Isopropanol-Alkohol (mindestens 70 Prozent), der Bestandteil von vielen Handdesinfektionsmitteln ist. In der praktischen Durchführung wurden den Patienten mit Handdesinfektionsmittel getränkte Tupfer mit der Anweisung gegeben, deren Geruch so lange einzusatmen, bis die Übelkeit abklingt.

(DOI:10.1016/j.annemergmed.2018.01.016)

Die Aromatherapie zur Behandlung von Übelkeit, auch bei Kindern und vor allem nach Narkose (Postoperative Nausea and Vomiting, PONV), ist bereits in diversen anderen Studien untersucht worden. Als Ergebnis wurde entweder eine Überlegenheit oder eine Gleichwertigkeit zu antiemetischen Medikamenten festgestellt.

(DOI:10.1007/s12663-018-1094-3)

Symptome einer Intoxikation wurden nicht beobachtet oder beschrieben, sollten sie auftreten, kann die Aromatherapie sofort abgebrochen werden. Es gibt keine Daten dazu, ob trockene Alkoholiker sicher mit einer Isopropanol-Aromatherapie therapiert werden können. Es wird daher hier empfohlen, die Aromatherapie nur bei Patienten, die nicht an chronischem Alkoholabusus leiden, gegebenenfalls überbrückend statt der medikamentösen Therapie anzuwenden.

Beurteilung von Schmerzen

Der Schmerz gilt als eines der häufigsten Symptome, hervorgerufen durch eine Gewebeschädigung oder Erkrankung. Auch wenn der Schmerz in seiner akuten Form eine Schutz- und Warnfunktion ausübt, so beeinflusst er doch den Gesamtorganismus negativ. Schmerzen stellen einen der häufigsten Anlässe dar, den Rettungsdienst zu alarmieren.

Vor der Behandlung von Schmerzen muss die Schmerzstärke ermittelt werden. Eine Abfrage der Schmerzen erfolgt im Rahmen der SAMPLER-Anamnese mittels der OPQRST-Merkhilfe. Hier werden Beginn, zeitlicher Verlauf sowie Schmerzqualität, eventuelle Ausstrahlungen und die Stärke von Schmerzen ermittelt. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die OPQRST-Merkhilfe nicht nur zur Beurteilung von Schmerzen, sondern insgesamt zur Symptombeurteilung verwendet wird.

Um die Schmerzstärke zu beurteilen, ist die Verwendung unterschiedlichster Schmerzskalen sinnvoll. Bei älteren Kindern und Erwachsenen kommt häufig die numerische Ratingskala (NRS) zum Einsatz. Auf dieser Skala entspricht der Wert 0 keinen Schmerzen, und der Wert 10 steht für die stärksten Schmerzen, die sich der Betroffene vorstellen kann.

Für Kinder mit einem Alter unter 6 Jahren werden häufig Smiley- oder Gesichterskalen angewendet. Die unterschiedlichen Gesichtsausdrücke auf diesen Skalen entsprechen in etwa den jeweiligen Werten auf einer numerischen Ratingskala. Bekannte Smiley- und Gesichterskalen sind die Skalen nach Hicks, die Smiley-Skala nach Pothmann oder die Wong-Baker FACES® Pain Rating Scale (siehe Grafiken und Tabellen zu den Erläuterungen).

Eine besondere Herausforderung stellt die Beurteilung von Schmerzen bei dementen Patienten dar. Bei Patienten, die sich sprachlich nicht mehr oder nicht mehr konkret äußern können, ist die Verwendung der BESD-Skala (**B**eurteilung von **S**chmerzen bei **D**emenz) sehr sinnvoll (siehe Grafiken und Tabellen zu den Erläuterungen). Bei der Verwendung dieser Skala wird wie bei der NRS eine Wertespanne von 0 bis 10 angelegt.

APGAR-Score (Originalversion)

| | | 0 | 1 | 2 |
|--------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Appearance | Erscheinungsbild | Blass oder blau | Körper rosa, Extremitäten blau | Komplett rosa |
| Pulse | Puls | Fehlend | < 100 | > 100 |
| Grimace | Grimassieren | Keine Reaktion | Grimassiert, einige Bewegungen | Schreit |
| Activity | Muskeltonus | Schlaff | Beugt ein wenig | Gute Beugung, aktive Bewegung |
| Respiration | Atmung | Fehlend | Langsam, unregelmäßig | Kräftiges Schreien |

APGAR-Score (Abgewandelte Übersetzung)

| | 0 | 1 | 2 |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| Atembewegungen | Keine (Apnoe) | Flach, unregelmäßig, Schnappatmung | Regelmäßige Atmung, kräftiges Schreien |
| Puls | Nicht wahrnehmbar | < 100 | > 100 |
| Grundtonus | Schlaffer Tonus, keine Bewegungen | Geringer Tonus, wenig Bewegungen | Guter Tonus, aktive Bewegung |
| Aussehen (Hautfarbe) | Blau, weiß/blass | Stamm rosa, Extremitäten blau | Vollständig rosa |
| Reflexerregbarkeit (Reaktion auf Hautreiz oder Absaugen) | Keine Reaktion | Grimassieren, geringe Reaktion | Schreien, Husten, Niesen, abwehrende Reaktion |

Präduktale Sauerstoffsättigung

Immer an der rechten Hand messen!

| | |
|-------------------|-------------|
| 2 Minuten | 60 % |
| 3 Minuten | 70 % |
| 4 Minuten | 80 % |
| 5 Minuten | 85 % |
| 10 Minuten | 90 % |

Zeichen eines drohenden Corticoid-Mangelzustandes

- Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen
- Unterzuckerungen (Kaltschweißigkeit, Herzrasen, Hunger)
- niedriger Blutdruck, Schwindel
- Antriebsarmut, Reizbarkeit oder Apathie
- Gewichtsabnahme
- Flüssigkeitsmangel
- langsamer Herzschlag
- Kreislaufkollaps
- Schock mit tiefer Bewusstlosigkeit
- Verschiebung der Blutsalze

Wichtige Informationen

- Impfungen sind grundsätzlich entsprechend den Empfehlungen der STIKO uneingeschränkt möglich, bei fieberhafter Impreaktion sollte die Glucocorticoid-dosis gesteigert werden.
- Hydrocortison wird u. a. in der Leber durch das Enzym CYP3A4 abgebaut. Bei längerfristiger Einnahme von Medikamenten, die die Aktivität von CYP3A4 erhöhen (z. B. Clobetasol, Phenytoin, Johanniskrautextrakt, Minoxidil), muss ggf. die Hydrocortison-Dosis gesteigert werden. Bei Medikamenten, die den Abbau verlangsamen (z. B. Fluconazol, Voriconazol, Clarithromycin, Aprepitant, Verapamil, Cimetidin, HIV-Proteaseinhibitoren), muss ggf. die Dosis reduziert werden. Die Dosisanpassung sollte jeweils mit dem behandelnden Endokrinologen besprochen werden.
- Im Rahmen einer Schwangerschaft muss die Corticoid-Dosis individuell angepasst werden und eine engmaschige endokrinologische Betreuung der Patientin/des Patienten gewährleistet sein.

NOTFALL-AUSWEIS

für Patienten mit einer Hormonersatztherapie bei Erkrankungen der Hirnanhangsdrüse oder der Nebennieren

EMERGENCY HEALTH CARD

for patients with hormone replacement therapy due to diseases of the pituitary or adrenal gland

Dieser Patient leidet an einer Insuffizienz des hypophysären-adrenalen Systems, d.h. einem Mangel an Cortisol.

This person is suffering from a disease of the pituitary-adrenal system. In emergency situations a glucocorticoid (at least 100 mg hydrocortisone) has to be administered immediately i.v. or i.m. The patient might carry an emergency ampoule or suppository for rectal application with him/her.

Netzwerk für Hypophysen- und Nebennierenerkrankungen e.V.
www.glandula-online.de
Mitglied der ACHSE

Bei Komplikationen bitte umgehend die Notaufnahme des nächstgelegenen Krankenhauses oder einen Notarzt kontaktieren.

Die Behandlung des Patienten erfolgt durch

Hausarzt _____

betreuende endokrinologische Institution _____

Datum/Unterschrift behandelnder Arzt _____

Für den Zoll

Diese Person führt zur Aufrechterhaltung einer Hormonersatztherapie ein Spritzenbesteck und/oder einen Pen als Injektionshilfe sowie Hydrocortison und/oder andere Medikamente mit sich.

For customs

This person is undergoing continuous hormone replacement therapy, and for this reason is carrying an injection device/pen, hydrocortisone and/or other drugs.

Die Erstellung des Ausweises erfolgte in Zusammenarbeit mit der Deutschen Gesellschaft für Endokrinologie

Fachliche Beratung durch:
Prof. Dr. Ch. Schütt, Endokrinologie im Zentrum, Bamberg & Erlangen
Prof. Dr. M. Quinkler, Endokrinologie in Quirtenburg, Berlin
Prof. Dr. M. Fassnacht, Prof. Dr. S. Hahner, Medizinische Klinik und Poliklinik I Endokrinologie, Universitätsklinikum Würzburg

Aktualisiert im Dezember 2016.

Foto

Diagnose

Dauerhafte Substitution (Dosis/Tag)

1. Glucocorticoid _____

2. Mineralocorticoid (nur für Patienten mit primärer NN-Insuffizienz) _____

3. L-Thyroxin _____

4. Sexualhormon _____

5. Somatotropin _____

6. Desmopressin _____

weitere wichtige Medikamente _____

Situationen, in denen ein Corticoid-Mangel droht, der mit der Gabe von Hydrocortison (oder im Notfall mit jedem anderen Glukokortikoid) substituiert werden muss:

| | | |
|-----------------------|--|--|
| Fieber | > 37,5 °C > 38,5 °C > 39,5 °C | doppelte Dosis dreifache Dosis vierfache Dosis, Arztkonsultation notwendig! |
| geringe Belastung | z. B. Erkältung ungeübte körperliche Belastung (z. B. weiter Spaziergang, Zahnarztbesuch) | 1,5-fache Dosis |
| mittlere Belastung | z. B. Infektion mit ambulanter Antibiotika-Gabe starke ungewohnte körperliche Belastung (z. B. Bergwandern) | doppelte Dosis |
| starke Belastung | schwere Infektion mit intra- venöser Antibiotika-Gabe | dreifache Dosis (aber mind. 60 mg) Sofort ärztliche Hilfe erforderlich! |
| sehr starke Belastung | schwerer Unfall Schock, Sepsis Bewusstlosigkeit | 100 mg i.v. und anschließend weitere 100 mg in 24 h Sofort ärztliche Hilfe erforderlich! |
| | mehrfaches Erbrechen / Durchfall | => 100 mg intravenös, intramuskulär oder subkutan Sofort ärztliche Hilfe erforderlich! |
| Operationen | ambulant (Lokalanästhesie) stationär (Volnarkose) | 20 mg am OP-Tag OP-Tag: 100 mg i.v. vor Narkoseeinleitung, gefolgt von 100 mg/24 h i.v. Nach OP: 100 mg/24 h i.v. bis Patient essen/trinken darf, dann umstellen: doppelte Dosis für 24-48h, dann Reduktion je nach Klinik |
| Kinder | | 100 mg/m ² Körperoberfläche i.v./24 h |

Hydrocortison wirkt nur 6-8 Stunden und muss deshalb bei länger anhaltenden Problemen mehrfach täglich gegeben werden. Zusätzlich bei mehrfachem Durchfall/ Erbrechen MUSS IMMER ärztliche Hilfe und eine parenterale (i.v., i.m. oder subkutane) Gabe von Glucocorticoiden erfolgen!

Name / surname _____ Vorname / first name _____

Geburtsdatum / date of birth _____

Anschrift / address _____

Telefon / phone _____

im Notfall zu benachrichtigen / in case of emergency to be informed

Bitte führen Sie diesen Ausweis stets bei sich!

IMPORTANT MEDICAL INFO

THIS PATIENT NEEDS DAILY STEROID REPLACEMENT THERAPY

In case of serious illness, trauma, vomiting or diarrhoea, hydrocortisone 100mg iv/im and iv saline infusion must be administered without delay

_____ Name _____

_____ Date of birth / Geburtsdatum _____

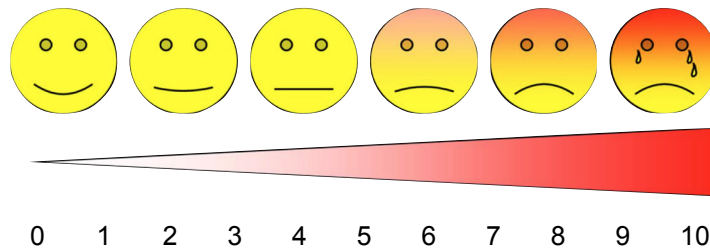
European Society of Endocrinology

WICHTIGE ÄRZTLICHE INFORMATION

DIESER PATIENT BRAUCHT TÄGLICHE STEROID-ERSATZTHERAPIE

Im Falle einer schweren Erkrankung, Unfalles, Erbrechen oder Durchfall, müssen sofort Hydrocortison 100mg (oder ein anderes Glukokortikoid) iv/im und physiologische Kochsalzinfusionen verabreicht werden, um eine lebensbedrohliche Nebennieren-Krise zu vermeiden

Für weitere Infos:
<http://www.endokrinologie.net/krankheiten-nebenniereninsuffizienz.php>



Wong-Baker FACES® Pain Rating Scale

| BESD-Skala | | | |
|--|-------------------------|--|---|
| | 0 | 1 | 2 |
| Atmung (unabhängig von Lautäußerungen) | Normal | Gelegentlich angestregtes Atmen/kurze Phasen von Hyperventilation | Lautstark angestregtes Atmen/lange Phasen von Hyperventilation/Cheyne-Stokes-Atmung |
| Negative Lautäußerung | Keine | Gelegentliches Stöhnen oder Ächzen/sich leise negativ und missbilligend äußern | Wiederholt beunruhigt rufen/lautes Stöhnen oder Ächzen/Weinen |
| Gesichtsausdruck | Lächelnd, nichtssagend | Traurig/ängstlich/sorgenvoller Blick | Grimassieren |
| Körpersprache | Entspannt | Angespannt/nervös hin- und hergehen/nesteln | Starr/geballte Fäuste/angezogene Knie/sich entziehen oder wegstoßen/schlagen |
| Trost | Trösten nicht notwendig | Ablenken oder Beruhigen durch Stimme oder Berührung möglich | Trösten, Ablenken oder Beruhigen nicht möglich |



Deutscher Berufsverband Rettungsdienst e. V. (DBRD)
Maria-Goeppert-Straße 3
23562 Lübeck

Telefon:

0451 30505 860

Fax:

0451 30505 861

E-Mail:

info@dbrd.de

Webseite:

www.dbrd.de