drdaniel.app

NOTARZT DR. DANIEL

Notfall & Narkose

Das Kitteltaschen-Kompendium für Anästhesie und Notfallmedizin

AUSGABE DEUTSCHLAND

- Reanimation
- Atemweg & Narkose
- Kreislauf & Schock
- Neuro
- Kindernotfälle



kg	mg
10	0,1
20	0,2
30	0,3

Herausgegeben von Dr. Daniel Pehböck

www.drdaniel.app

Wichtige medizinische und rechtliche Hinweise

Zielgruppe und bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses medizinische Kompendium einschließlich seiner digitalen Rechenhilfen richtet sich ausschließlich an qualifizierte Angehörige medizinischer Fachberufe. Die Nutzung medizinischer Inhalte setzt entsprechende Ausbildung, Fachkenntnisse und die Einhaltung der jeweiligen berufsrechtlichen Kompetenzen voraus.

Die Anwendung dient der fachlichen Information und Unterstützung. Sie ersetzt weder medizinische Ausbildung noch klinische Erfahrung, ärztliche Beurteilung, geltende Leitlinien oder die individuelle Entscheidung im konkreten Behandlungsfall.

Medizinische Verantwortung

Sämtliche Informationen wurden nach bestem Wissen und unter Berücksichtigung der angegebenen wissenschaftlichen Quellen, Leitlinien und Fachinformationen erstellt. Trotz sorgfältiger fachlicher Prüfung können Fehler, Unvollständigkeiten oder zwischenzeitlich veraltete Angaben nicht ausgeschlossen werden.

Jede diagnostische oder therapeutische Entscheidung ist eigenverantwortlich unter Berücksichtigung des individuellen Patientenzustandes, der aktuellen medizinischen Erkenntnisse und der geltenden fachlichen Standards zu treffen.

Arzneimittel und Dosierungen

Alle Angaben zu Arzneimitteln, Dosierungen, Applikationswegen, Konzentrationen und Verdünnungen sind vor der Anwendung anhand der aktuellen Fachinformation des tatsächlich verwendeten Präparats zu überprüfen.

Handelspräparate können sich hinsichtlich Wirkstoffkonzentration, Zusammensetzung und Zulassung zwischen Herstellern und Ländern unterscheiden. Als Off-Label-Anwendung gekennzeichnete Angaben können von der jeweiligen Zulassung abweichen. Die rechtlichen und medizinischen Voraussetzungen einer solchen Anwendung sind im Einzelfall zu prüfen.

Besondere Patientengruppen

Allgemeine Dosierungstabellen und Richtwerte sind nicht ohne Weiteres auf sämtliche Patientengruppen übertragbar. Insbesondere bei Kindern, Früh- und Neugeborenen, Schwangeren, älteren Menschen sowie bei Adipositas, Kachexie oder Organfunktionsstörungen können individuelle Anpassungen erforderlich sein.

Medizinische Rechenhilfen

Die integrierten Rechenhilfen verarbeiten die eingegebenen Werte anhand der jeweils beschriebenen Berechnungsgrundlagen. Sie ersetzen weder die medizinische Indikationsstellung noch die fachliche Überprüfung eines Berechnungsergebnisses.

Vor jeder Anwendung müssen insbesondere die eingegebenen Werte, Maßeinheiten, Arzneimittelkonzentrationen, Berechnungsgrundlagen und die klinische Plausibilität des Ergebnisses überprüft werden.

Fehlerhafte Eingaben, unzutreffende Annahmen oder technische Fehler können zu medizinisch gefährlichen Ergebnissen führen. Eine ungeprüfte Übernahme von Berechnungsergebnissen ist ausdrücklich nicht vorgesehen.

Die bestimmungsgemäße Verwendung und gegebenenfalls bestehende regulatorische Vorgaben bleiben unberührt.

Lokale Vorgaben und fachliche Standards

Die jeweils anwendbaren gesetzlichen und berufsrechtlichen Bestimmungen, aktuellen Fachinformationen sowie verbindlichen lokalen Standardarbeitsanweisungen (SOPs), Behandlungspfade und Kompetenzregelungen sind zu beachten.

Technische Verfügbarkeit

Eine jederzeitige, unterbrechungsfreie und fehlerfreie Verfügbarkeit der Anwendung kann nicht gewährleistet werden. Bei technischen Störungen, fehlender Internetverbindung oder unklaren Ergebnissen sind geeignete alternative Informationsquellen und Berechnungsmöglichkeiten heranzuziehen.

Haftung

Die bereitgestellten Informationen werden mit größtmöglicher fachlicher Sorgfalt erstellt und überprüft. Trotz dieser Sorgfalt können Fehler, Unvollständigkeiten oder zwischenzeitlich veraltete Angaben nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Die medizinische Anwendung der Informationen setzt eine eigenverantwortliche fachliche Prüfung unter Berücksichtigung des konkreten Patientenzustands voraus.

Die gesetzlichen Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bleiben unberührt. Dies gilt insbesondere für die Haftung bei Schäden an Leben, Körper oder Gesundheit sowie für sonstige zwingende gesetzliche Haftungsbestimmungen.

Marken und Produktbezeichnungen

Genannte Handelsnamen und Produktbezeichnungen können geschützte Marken sein. Ihre Nennung stellt keine ausschließliche Empfehlung bestimmter Hersteller dar.

Aktualisierung und Fehlermeldungen

Die medizinischen Inhalte werden im Rahmen der redaktionellen Qualitätssicherung überprüft und bei Bedarf aktualisiert. Maßgeblich ist die jeweils angegebene Inhalts- und Versionsfassung.

Offline gespeicherte Inhalte können von der aktuell verfügbaren Fassung abweichen. Vor der klinischen Anwendung ist die Aktualität relevanter Informationen zu überprüfen.

Hinweise auf Fehler oder veraltete Angaben können über die im Impressum genannten Kontaktmöglichkeiten gemeldet werden. Eingehende Hinweise werden geprüft und erforderlichenfalls bei Aktualisierungen berücksichtigt.

Stand und Version der Inhalte: siehe Versionsangaben der Anwendung und des Impressums.

Inhalt

1 Reanimation **7**
Reanimation – Erwachsene (ALS) 7
Reanimation – Kinder (PLS) 10
Nach ROSC – Postreanimationsbehandlung 12
Neugeborenenversorgung und -reanimation (NLS) 14

2 Narkose & Analgosedierung **18**
Notfallnarkose & RSI 18

3 Kreislauf & Schock **23**
Anaphylaxie 23
Bradykardie – Erwachsene 25
Tachykardie – Erwachsene 27

4 Neuro **30**
Status epilepticus – Erwachsene und Kinder 30

5 Kindernotfälle **34**
Kinder-Notfalltabelle 34

6 Medikamente A–Z **37**
Acetylsalicylsäure 37
Adenosin 38
Adrenalin 40
Aktivkohle 42
Alteplase 43
Amiodaron 45
Andexanet alfa 47
Atosiban 48
Atropin 49
Biperiden 50
Cafedrin/Theodrenalin 51
Calcium (Calciumgluconat / Calciumchlorid) 52
Carbetocin 53
Cisatracurium 54
Dantrolen 57
Dexamethason 59
Dexmedetomidin 62
Diazepam 64
Dimenhydrinat 66
Dimetinden 67
Dobutamin 68
Droperidol 69
Enoxaparin 70
Ephedrin 73
Esketamin 74
Esmolol 76

Etomidat 78
Fentanyl 79
Fibrinogen (Humanfibrinogen-Konzentrat) 80
Flumazenil 81
Furosemid 83
Glucose 84
Glukagon 86
Glyceroltrinitrat 87
Heparin (unfraktioniert) 88
Hydrocortison 90
Hydromorphon 91
Hydroxocobalamin 92
Ibuprofen 93
Idarucizumab 94
Ipratropiumbromid 95
Ketamin (Racemat) 96
Landiolol 99
Levetiracetam 100
Lidocain 102
Lipidemulsion 20 % 104
Lorazepam 105
Magnesiumsulfat 107
Metamizol 109
Methylergometrin 110
Methylprednisolon 111
Metoprolol 112
Midazolam 113
Morphin 116
Nalbuphin 118
Naloxon 119
Natriumhydrogencarbonat 121
Noradrenalin 123
Ondansetron 124
Oxytocin 125
Paracetamol 126
Phenylephrin 128
Physostigmin 129
Phytomenadion 131
Piritramid 132
PPSB (Prothrombinkomplex-Konzentrat) 133
Prednisolon 135
Propofol 137
Protamin 140
Remifentanil 141
Rocuronium 144
Salbutamol 146
Sufentanil 147

Sugammadex 148
Sulproston 150
Suxamethonium 151
Tenecteplase 152
Thiopental 153
Tranexamsäure 155
Urapidil 157
Verapamil 158

7 Scores & Formeln 159
Scores & Formeln 159

Quellen · Impressum 162

Notruf Deutschland: 112 Rettungsdienst/Feuerwehr
Vergiftung: Giftinformationszentrale des Bundeslandes (meist Ortsvorwahl + 19240, z. B. Berlin 030 19240, München 089 19240)

1 Reanimation

Reanimation – Erwachsene (ALS)

Sofort: Keine Reaktion → Team/Notruf alarmieren, Defibrillator holen lassen. Keine normale Atmung → **Herzdruckmassage 30 : 2** beginnen. Pausen so kurz wie möglich.

Qualität der Thoraxkompressionen

Parameter	Zielwert
Druckpunkt	Mitte des Brustkorbs (untere Sternumhälfte)
Tiefe	5–6 cm
Frequenz	100–120 /min
Entlastung	vollständig, Hände bleiben am Thorax
Verhältnis	30 : 2 – mit Tubus oder SGA kontinuierlich + 10 Beatmungen/min (SGA mit Leck: zurück zu 30 : 2)
Pause vor Schock	so kurz wie möglich (< 5 s), während des Ladens weiterdrücken
Helferwechsel	alle 2 min (bei jeder Rhythmusanalyse)

Ablauf – 2-Minuten-Zyklen

	Schockbar (VF / pulslose VT)	Nicht schockbar (Asystolie / PEA)
Rhythmus-analyse	alle 2 min	alle 2 min
Defibrillation	1 Schock, sofort weiter CPR	–
Adrenalin 1 mg	nach dem **3. Schock**, dann alle 3–5 min	**so früh wie möglich**, dann alle 3–5 min
Amiodaron	**300 mg** nach dem 3. Schock, **150 mg** nach dem 5. Schock (Alternative: Lidocain 100 mg / 50 mg)	–

Die Amiodaron-Gaben richten sich nach der Gesamtzahl der Schocks (3 bzw. 5) – gleich, ob das Kammerflimmern anhält oder wiederkehrt.

Wird der Kreislaufstillstand am Monitor beobachtet (z. B. Herzkatheterlabor), können bis zu **drei Schocks in rascher Folge** abgegeben werden. Für den Zeitpunkt von Adrenalin und Amiodaron zählt diese Dreierserie als **ein** Schock.

Adrenalin – Reanimation – Erwachsene

- **1 mg** i.v./i.o. [1]
  alle 3–5 min · 0,1 mg/ml (1 mg ad 10 ml NaCl 0,9 %) · = 10 ml

Verdünnt geben: 1 ml Adrenalin 1 mg/ml + 9 ml NaCl 0,9 % = 10 ml (0,1 mg/ml) – 1 mg = 10 ml, danach mit NaCl 0,9 % nachspülen (Fachinformation). Fertigspritzen 1 mg/10 ml ebenso. Nicht schockbarer Rhythmus – so früh wie möglich. Schockbarer Rhythmus – nach dem 3. Schock.

Amiodaron – Reanimation – Erwachsene (VF/pVT)

- **300 mg** i.v./i.o. [1]
  nach dem 3. Schock · 50 mg/ml (3 ml = 150 mg) · = 6 ml
- **150 mg** i.v./i.o. [1]
  nach dem 5. Schock · 50 mg/ml (3 ml = 150 mg) · = 3 ml

Maßgeblich ist die Gesamtzahl der Schocks (anhaltendes oder wiederkehrendes VF). Drei Serienschocks beim beobachteten und am Monitor überwachten Stillstand zählen als ein Schock.

Defibrillation

- **Biphasisch** (rectilinear bzw. truncated exponential): 1. Schock **mindestens 150 J**.
- **Andere Kurvenformen** (z. B. gepulst biphasisch): 1. Schock **nach Herstellerangabe**.
- Bleibt der Schock erfolglos und das Gerät erlaubt es: **Energie für Folgeschocks steigern.** Empfohlene Geräteeinstellung unbekannt: höchste Energie für alle Schocks.
- **Refraktäres Kammerflimmern** (anhaltend nach 3 Schocks): korrekte Pad-Lage prüfen, dann **Vektorwechsel** erwägen (Pads anterior–posterior).
- **Doppelte sequenzielle Defibrillation** (zweites Gerät, a.-l. + a.-p.): **keine Routinemaßnahme** – die ERC-Leitlinien 2025 empfehlen sie nicht routinemäßig. Vorrang haben Pad-Kontrolle und Vektorwechsel; ILCOR hält sie bei refraktärem VF nach ≥ 3 Schocks lediglich für erwägbar (schwache Empfehlung, geringe Evidenz) – das ist **kein neues Standardverfahren**, allenfalls mit eingeübtem Vorgehen.

Zugang und Atemweg

- **Intravenöser Zugang zuerst**; intraossär, wenn i. v. nicht rasch gelingt.
- Atemweg stufenweise: Beutel-Maske → supraglottischer Atemweg (i-gel bevorzugt) oder Intubation – Intubation nur mit hoher Erfolgsrate (> 95 % in ≤ 2 Versuchen) und Kompressionspause < 5 s.
- **Kapnographie (Kurve)** obligat: Tubuslage, Qualität der Kompressionen, plötzlicher $etCO_2$-Anstieg als Hinweis auf ROSC. Ein niedriges $etCO_2$ allein ist kein Abbruchkriterium.
- Während der Reanimation höchstmögliche Sauerstoffkonzentration.

Reversible Ursachen – „4 H und HITS“

4 H	HITS
Hypoxie	**H**erzbeuteltamponade
Hypovolämie	**I**ntoxikation
Hypo-/Hyperkaliämie, metabolisch	**T**hrombose (koronar, pulmonal)
Hypo-/Hyperthermie	**S**pannungspneumothorax

Point-of-Care-Ultraschall zur Ursachensuche nur durch Geübte und **ohne zusätzliche Pausen**. **eCPR** als Rettungsmaßnahme bei ausgewählten Patient:innen erwägen, wenn konventionelle Maßnahmen versagen und ein System verfügbar ist – frühzeitig daran denken.

Nach ROSC – Zielwerte

Bereich	Ziel
Oxygenierung	SpO_2 **94–98 %** (sobald zuverlässig messbar); Hypoxämie und Hyperoxämie vermeiden
Ventilation	**Normokapnie** ($PaCO_2$ 35–45 mmHg)
Kreislauf	systolisch **> 100 mmHg** bzw. MAP **> 60–65 mmHg**
Temperatur	Fieber aktiv vermeiden: **≤ 37,5 °C** für mind. **72 h** bei weiterhin komatösen Patient:innen
Diagnostik	12-Kanal-EKG (bei Bedarf wiederholen); bei **persistierender** ST-Hebung notfallmäßige Koronarangiographie (ggf. PCI)

[1] Soar J, Böttiger BW et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Adult Advanced Life Support. Resuscitation 2025;215 Suppl 1:110769 (Korrigendum 2026).
[4] Kurzfassung der Leitlinien des European Resuscitation Council 2025. Notfall Rettungsmed 2025.
[3] Nolan JP, Sandroni C et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2025 Post-Resuscitation Care. Resuscitation 2025 / Intensive Care Med 2025;51:2213–2288.
[208] Lott C et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Special Circumstances in Resuscitation. Resuscitation 2025;215 Suppl 1:110753.
[13] Fachinformation Adrenalin 1 mg/ml Injektionslösung (z. B. Suprarenin®, L-Adrenalin) – aktuelle Fassung.
[304] International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Adult Advanced Life Support: 2025 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Circulation 2025 – doppelte sequenzielle Defibrillation bei refraktärem Kammerflimmern nach ≥ 3 Schocks erwägbar (schwache Empfehlung, geringe Evidenzsicherheit); Bewertung laut externer Fachprüfung 11/2026, Volltext redaktionell nicht eingesehen.

Geprüft: Dr. med. univ. Daniel Pehböck, DESA, 2026-11-01

Reanimation – Kinder (PLS)

Sofort: Keine Reaktion + keine normale Atmung → **5 initiale Beatmungen**, dann **15 : 2**. Kinder-Notfalltabelle für Gewicht, Tubus und Dosierungen: siehe Kapitel *Kinder-Notfalltabelle*.

Thoraxkompressionen

Parameter	Säugling (< 1 J.)	Kind (1 J. bis Pubertät)
Technik	2-Daumen-Technik (umgreifend)	1 oder 2 Hände
Druckpunkt	untere Sternumhälfte	untere Sternumhälfte
Tiefe	mind. ⅓ des Thoraxdurchmessers (a.–p.)	mind. ⅓ des Thoraxdurchmessers; Jugendliche 5–6 cm; nie > 6 cm
Frequenz	100–120 /min	100–120 /min
Verhältnis	15 : 2	15 : 2
Pausen / Wechsel	< 5 s; Kompressionshelfer spätestens alle 2 min	< 5 s; Kompressionshelfer spätestens alle 2 min

Ablauf

	Schockbar (VF / pulslose VT)	Nicht schockbar (Asystolie / PEA / Bradykardie mit Minderperfusion)
Defibrillation	**4 J/kg** (dabei nicht über die Erwachsenendosis, 120–200 J je nach Gerät), sofort weiter CPR; refraktär (nach 5 erfolglosen Schocks): stufenweise bis **8 J/kg, max. 360 J**	–
Adrenalin 10 µg/kg (max. 1 mg)	nach dem **3. Schock**, dann **alle 4 min** (2. Gabe nach dem 5. Schock)	**so früh wie möglich** (innerhalb von 3 min), dann **alle 4 min**
Amiodaron 5 mg/kg	nach dem 3. Schock (max. 300 mg), 2. Gabe nach dem 5. Schock (max. 150 mg)	–

Adrenalin – Reanimation – Kinder

- **0,01 mg/kg (10 µg/kg)** i.v./i.o. [2]
  max. 1 mg · alle 4 min (jeder 2. Zyklus) · 0,1 mg/ml (1 mg ad 10 ml NaCl 0,9 %)

10 µg/kg = 0,1 ml/kg der Verdünnung 0,1 mg/ml. Nicht schockbarer Rhythmus – so früh wie möglich (innerhalb von 3 min). Schockbarer Rhythmus – nach dem 3. und 5. Schock, danach alle 4 min.

Adrenalin – Reanimation – Kinder

KG	0,01 mg/kg (10 µg/kg) i.v./i.o. · 0,1 mg/ml
3 kg	**0,03 mg** 0,3 ml
5 kg	**0,05 mg** 0,5 ml
10 kg	**0,1 mg** 1 ml
15 kg	**0,15 mg** 1,5 ml
20 kg	**0,2 mg** 2 ml
25 kg	**0,25 mg** 2,5 ml
30 kg	**0,3 mg** 3 ml
40 kg	**0,4 mg** 4 ml

Amiodaron – Reanimation – Kinder (VF/pVT)

- **5 mg/kg** i.v./i.o.[2]
  max. 300 mg · nach dem 3. Schock (2. Gabe 5 mg/kg, max. 150 mg, nach dem 5. Schock) · 50 mg/ml (3 ml = 150 mg)

Präparate mit Benzylalkohol (z. B. Amiodaron-ratiopharm) sind laut Produktinformation bei Neugeborenen, Säuglingen und Kindern bis 3 J. kontraindiziert – Präparat prüfen.

Bradykardie mit Zeichen der Minderperfusion trotz adäquater Oxygenierung und Beatmung wird wie ein Kreislaufstillstand behandelt: Thoraxkompressionen beginnen (ERC 2025, ohne feste Frequenzgrenze). Viele Algorithmen (z. B. RCUK) nennen als Orientierung eine Herzfrequenz **< 60/min**.

Weitere Maßnahmen

- Gefäßzugang i. v. oder i. o. – i. o. sofort, wenn i. v. schwierig erscheint oder misslingt; nicht durch wiederholte Venenpunktionsversuche verzögern.
- Volumen bei Verdacht auf Hypovolämie: **10 ml/kg** balancierte Kristalloidlösung, nach Reevaluation wiederholen.
- Reversible Ursachen (4 H / HITS) wie bei Erwachsenen – bei Kindern meist **respiratorisch (Hypoxie)** oder Kreislaufversagen (Schock).

[2] Djakow J, Turner NM, Skellett S et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Paediatric Life Support. Resuscitation 2025;215 Suppl 1:110767.
[4] Kurzfassung der Leitlinien des European Resuscitation Council 2025. Notfall Rettungsmed 2025.
[266] Resuscitation Council UK. Paediatric advanced life support algorithm – 2025 Resuscitation Guidelines (Fassungen 10/2025 und V2 11/2025) sowie Paediatric Life Support Guideline 2025, Tabelle 1 „Approximate normal values" (Wiedergabe in Medscape: Paediatric Life Support – RCUK 2025 Guideline Summary).

Geprüft: Dr. med. univ. Daniel Pehböck, DESA, 2026-11-01

Nach ROSC – Postreanimationsbehandlung

Sofort: ABCDE und 12-Kanal-EKG. **SpO_2 94–98 %, Normokapnie**, systolisch **> 100 mmHg** bzw. **MAP > 60–65 mmHg**. Ursache suchen (ST-Hebung → Herzkatheter). **Fieber aktiv verhindern** (≤ 37,5 °C, ≥ 72 h).

Zielwerte

Bereich	Ziel	Praxis
Atemweg	gesichert bei Komatösen	Intubation durch Erfahrene, **Kapnographie** obligat
Oxygenierung	**SpO_2 94–98 %**	mit 100 % O_2 beginnen, sobald SpO_2/BGA verlässlich → **herunter titrieren**; Hypoxie **und** Hyperoxie vermeiden. Pulsoxymetrie bei dunkler Hautfarbe ungenauer → BGA
Ventilation	**Normokapnie** ($PaCO_2$ ca. 35–45 mmHg)	$etCO_2$ unterschätzt $PaCO_2$ oft → BGA. Unter Hypothermie droht Hypokapnie. Lungenprotektiv (6–8 ml/kg Standardgewicht)
Kreislauf	systolisch **> 100 mmHg** bzw. **MAP > 60–65 mmHg**	Hypotonie vermeiden; Volumen nach Bedarf, **Noradrenalin**; bei niedrigem Herzzeitvolumen Dobutamin; Echokardiographie. Ziel ggf. individuell höher
Temperatur	**≤ 37,5 °C** bei Komatösen, **mind. 72 h**	Fieber aktiv verhindern (Gerät mit Temperatur-Feedback); leichte Hypothermie 32–36 °C **nicht aktiv wiedererwärmen**; keine präklinische Kühlung mit großen Mengen kalter Infusion
Glukose	Normoglykämie	Standardprotokoll der Intensivstation, Hypoglykämie vermeiden
Krampfanfälle	behandeln, nicht vorbeugen	**keine Prophylaxe**; klinische/EEG-Anfälle mit Levetiracetam oder Valproat behandeln; EEG
Sedierung	kurz wirksam	erleichtert Temperaturkontrolle und spätere neurologische Beurteilung

Noradrenalin – Perfusor 5 mg / 50 ml = 0,1 mg/ml (100 µg/ml)

Laufrate in ml/h · Spalten: µg/kg/min

KG	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5
50 kg	1,5	3	6	9	15
60 kg	1,8	3,6	7,2	10,8	18
70 kg	2,1	4,2	8,4	12,6	21
80 kg	2,4	4,8	9,6	14,4	24
90 kg	2,7	5,4	10,8	16,2	27
100 kg	3	6	12	18	30
120 kg	3,6	7,2	14,4	21,6	36

Ursachensuche

Befund	Vorgehen
ST-Hebung im 12-Kanal-EKG	**sofortige Koronarangiographie** (PCI)
Keine ST-Hebung, starker Verdacht auf akuten Koronarverschluss (z. B. anhaltende Ischämie, Kreislauf-/Rhythmusinstabilität)	Akut-Koronarangiographie erwägen
Keine ST-Hebung, außerklinischer Stillstand, kein dringender Verdacht	Koronarangiographie **verzögert**, nicht notfallmäßig
Ursache unklar	**Ganzkörper-CT** (Kopf bis Becken, zweiphasig, mit **CT-Pulmonalisangiographie**)
Immer	Labor inkl. Elektrolyte, Laktat, Troponin; Echokardiographie; reversible Ursachen (4 H und HITS)

Wiederkehrende oder therapierefraktäre Rhythmusstörungen nach ROSC: Elektrolyte (K^+, Mg^{2+}) ausgleichen, Ischämie behandeln, Antiarrhythmika bzw. Kardioversion nach Kapitel *Tachykardie*.

Prognose – frühestens nach 72 h

- **Nicht vor 72 h** nach ROSC beurteilen – und erst, wenn Sedativa, Relaxanzien, Hypothermie und metabolische Störungen als Störfaktoren ausgeschlossen sind.
- **Multimodal** (klinische Untersuchung, EEG, SSEP, Biomarker, Bildgebung) – **nie auf einen einzelnen Befund** stützen.

Beurteilt werden alle, die **≥ 72 h** nach ROSC **nicht wach sind und keine Aufforderungen befolgen (GCS-Motorik ≤ 5)** – nach Ausschluss der Störfaktoren. Ungünstige Prognose **wahrscheinlich**, wenn **mindestens zwei** dieser Befunde vorliegen:

Untersuchung	Ungünstiger Befund	Zeitpunkt
Pupillen- **und** Kornealreflex	beidseits fehlend	≥ 72 h
SSEP	N20-Potenzial beidseits fehlend	≥ 24 h
EEG	hochmalignes Muster (z. B. supprimiert, Burst-Suppression)	> 24 h
NSE (Serum)	> 60 µg/l bzw. ansteigend im Verlauf	48 h und/oder 72 h
Status myoclonus	anhaltend, generalisiert (≥ 30 min)	früh (≤ 72 h)
CT/MRT	ausgedehnte hypoxische Hirnschädigung (CT: deutlich reduzierte Grau-Weiß-Differenzierung)	CT früh, MRT nach Tagen

Hinweise auf eine günstige Erholung (sprechen gegen eine Therapiezieländerung): motorische Antwort GCS-M 4–5 (Lokalisieren bzw. Abwehr/Wegziehen) nach 72–96 h · normale NSE-Werte · kontinuierlicher EEG-Grundrhythmus ohne Entladungen innerhalb von 72 h · keine Diffusionsstörung im MRT. Myoklonien bei gutartigem EEG: Aufwachversuche auch noch nach Tagen.

Weiterbetreuung

- Therapiezieländerung nur nach strukturierter, multimodaler Beurteilung und Gespräch mit den Angehörigen.
- An **Organspende** denken, wenn die Therapie beendet wird oder ein Hirntod eintritt.
- Vor Entlassung: Screening auf körperliche, kognitive und psychische Folgen, Rehabilitation, Nachsorge; Abklärung der Ursache (z. B. ICD, genetische Untersuchung bei plötzlichem Herztod).

[3] Nolan JP, Sandroni C et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2025 Post-Resuscitation Care. Resuscitation 2025 / Intensive Care Med 2025;51:2213–2288.
[1] Soar J, Böttiger BW et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Adult Advanced Life Support. Resuscitation 2025;215 Suppl 1:110769 (Korrigendum 2026).
[4] Kurzfassung der Leitlinien des European Resuscitation Council 2025. Notfall Rettungsmed 2025.
Geprüft: Dr. med. univ. Daniel Pehböck, DESA, 2026-11-01

Neugeborenenversorgung und -reanimation (NLS)

Sofort: Uhr starten · **Wärme** (abtrocknen, nasse Tücher weg, Mütze; Frühgeborene < 32 SSW ohne Abtrocknen in Folie) · Atemweg öffnen (Kopf neutral) · keine oder unzureichende Atmung bzw. **HF < 100 /min** → **5 Blähbeatmungen** · danach **Herzfrequenz** prüfen. Die meisten Neugeborenen brauchen nur **Beatmung**.

Vorbereitung

Bereich	Checkliste
Wärme	Raum **23–25 °C** (< 28 SSW möglichst **> 25 °C**), Wärmelampe/Wärmebett an, vorgewärmte Tücher, Mütze, Folienbeutel für Frühgeborene
Beatmung	**T-Stück** (bevorzugt, v. a. bei Frühgeborenen) bzw. Beutel mit Manometer und PEEP, Masken in passender Größe, Absaugung, Larynxmaske in Neugeborenengröße, Intubationsset mit **Videolaryngoskop** (direktes Laryngoskop als Reserve)
Monitoring	Stethoskop, **EKG**, Pulsoxymeter (Sensor **rechte Hand** = präduktal), Uhr
Zugang und Medikamente	Nabelvenenkatheter bzw. i.o., Adrenalin 0,1 mg/ml (1 mg auf 10 ml NaCl 0,9 %) vorbereitet, NaCl 0,9 %, Glukose 10 %
Team	Rollen verteilen, Gestationsalter und Risiken erfragen

Präklinisch: NLS- oder PLS-Algorithmus – den vertrauteren verwenden, bei Bedarf wechseln und Hilfe nachfordern.

Abnabeln

Situation	Vorgehen
Kind braucht keine Unterstützung	frühestens nach **60 s** abnabeln (länger ist möglicherweise günstiger)
Kind braucht Stabilisierung	wenn sicher machbar: **an intakter Nabelschnur** versorgen, später abnabeln – bevorzugt v. a. < 34 SSW
Verzögertes Abnabeln nicht möglich	Nabelschnur ausstreichen nur **ab 28 SSW** – **< 28 SSW nicht ausstreichen**

Erste Beurteilung (in den ersten Sekunden, dann laufend)

	Gut	Eingeschränkt	Schlecht
Atmung	kräftig, schreit	unregelmäßig, unzureichend	keine / Schnappatmung
Herzfrequenz	**> 100 /min**	**60–100 /min**	**< 60 /min**
Tonus	gut	reduziert	schlaff
Vorgehen	Wärme, bei der Mutter, beobachten	Atemweg öffnen, **beatmen**	Atemweg, **beatmen**, Hilfe holen

- Herzfrequenz: Stethoskop als erster Schritt vertretbar; **EKG** misst kontinuierlich und am genauesten.
- Hautfarbe nur nachrangig – subjektiv und je nach Hauttyp unzuverlässig.
- Kein routinemäßiges Absaugen; bei Verdacht auf Verlegung **unter Sicht** absaugen.
- **Mekonium:** weder Rachen noch Trachea routinemäßig absaugen – verzögert nur die Beatmung. Atmet das Kind nicht: sofort beatmen.

Beatmung

Parameter	≥ 32 SSW	< 32 SSW
Blähbeatmungen	**5 ×**, Inspiration bis **2–3 s**	5 ×, bis 2–3 s
Inspirationsdruck (Start)	**30 cmH_2O**	**25 cmH_2O**
PEEP	**6 cmH_2O**	**6 cmH_2O**
Sauerstoff (Start)	**21 %** (Raumluft)	**≥ 30 %**
Danach	**30 Beatmungen/min**, Inspiration ca. **1 s**, bis ausreichende Spontanatmung	wie links

- Druck senken, sobald sich der Thorax hebt und das Kind sich bessert. Keine Blähmanöver > 5 s.
- Spontan atmende Frühgeborene < 32 SSW mit Atemnot: **CPAP 6 cmH_2O** als erste Atemunterstützung.

HF steigt nach den Blähbeatmungen nicht an? Fast immer ist die Beatmung nicht wirksam:

Kontrolle	Maßnahme
Hebt sich der Thorax?	Kopf neutral, **Zwei-Helfer-Technik** mit Esmarch-Handgriff (bevorzugt, wenn genug Personal)
Weiterhin keine Thoraxhebung	unter Sicht absaugen, Druck erhöhen, **Larynxmaske** oder Intubation (Videolaryngoskop), dann Blähbeatmungen wiederholen
Thorax hebt sich	**30 s** weiter beatmen, dann HF erneut prüfen

Larynxmaske: bei unwirksamer Maskenbeatmung, wenn Intubation nicht möglich/zu riskant – oder primär statt der Maske, wenn die Größe passt (Daten v. a. ab 34 SSW).

Herzdruckmassage

Indikation: HF **< 60 /min** trotz mindestens **30 s wirksamer Beatmung** (sichtbare Thoraxhebung).

Parameter	Vorgehen
Technik	**Zwei-Daumen-Technik**, Hände umgreifen den Thorax
Druckpunkt	unteres Sternumdrittel
Tiefe	⅓ des a.-p. Thoraxdurchmessers, vollständig entlasten
Verhältnis	**3 : 1** – **90 Kompressionen + 30 Beatmungen** pro Minute
Sauerstoff	auf **100 %** erhöhen
Kontrolle	HF **alle 30 s**; beenden bei HF > 60 /min
Atemweg	**Larynxmaske oder Intubation** erwägen; erfahrene Hilfe rufen, Gefäßzugang vorbereiten

Medikamente

Wenn die HF trotz gesichertem Atemweg, wirksamer Beatmung und **≥ 30 s** Thoraxkompressionen **< 60 /min** bleibt und nicht ansteigt. Zugang: **Nabelvenenkatheter** (bevorzugt) oder **intraossär**.

Mittel	Dosis	Zubereitung	Wiederholung / Hinweis
Adrenalin i.v./i.o.	**10–30 µg/kg** (Standard RCUK: **20 µg/kg**)	0,1–0,3 ml/kg (Standard **0,2 ml/kg**) der Lösung 0,1 mg/ml	**alle 4 min**, solange HF < 60 /min
Adrenalin endotracheal	100 µg/kg	1 ml/kg der Lösung 0,1 mg/ml	nur intubiert ohne Gefäßzugang; sobald Zugang liegt, sofort i.v./i.o.-Dosis – unabhängig vom Zeitpunkt der Tubusgabe
Volumen	10 ml/kg	0-Rh-negatives Erythrozytenkonzentrat oder isotone kristalloide Lösung (kein Albumin)	bei Verdacht auf Blutverlust oder ohne Ansprechen auf andere Maßnahmen
Glukose	200 mg/kg	2 ml/kg Glukose 10 %	nur bei gemessener Hypoglykämie – Blutzucker während der Reanimation kontrollieren (RCUK)

Natriumbikarbonat: in der Reanimation **nicht mehr empfohlen** (allenfalls in der Postreanimationsphase nach lokalem Protokoll).

Adrenalin 20 µg/kg (0,1 mg/ml) nach Gewicht:

Gewicht	1 kg	1,5 kg	2 kg	2,5 kg	3 kg	3,5 kg	4 kg
Dosis	20 µg	30 µg	40 µg	50 µg	60 µg	70 µg	80 µg
Volumen	0,2 ml	0,3 ml	0,4 ml	0,5 ml	0,6 ml	0,7 ml	0,8 ml

Sauerstoff – Zielwerte (präduktal, rechte Hand)

Minute nach Geburt	3	5	10
SpO_2-Zielbereich	**70–75 %**	**80–85 %**	**85–95 %**

- SpO_2 und FiO_2 **alle 30 s** prüfen und Sauerstoff **titrieren**; SpO_2 **> 95 %** → O_2 reduzieren.
- Hypoxie und Hyperoxie vermeiden, v. a. bei Frühgeborenen.

Temperatur

- Ziel **36,5–37,5 °C**; Unterkühlung **und** Überwärmung vermeiden.
- Frühgeborene < 32 SSW: Kopf abtrocknen und Mütze, Körper **ohne Abtrocknen** in Folie bzw. Folienbeutel, Wärmelampe.
- Temperatur bei Aufnahme messen und dokumentieren (Prognose- und Qualitätsmerkmal).

Nach der Reanimation

- Überwachung auf neonatologischer Intensivstation.
- **Blutzucker** engmaschig: Hypo- und Hyperglykämie sind in den ersten 6 h häufig (etwa jedes 7. bzw. 4. Kind) – beides vermeiden.
- **Mittelschwere bis schwere hypoxisch-ischämische Enzephalopathie** (ab 36 SSW): therapeutische Hypothermie **33–34 °C** für **72 h**, Beginn **innerhalb von 6 h**, nur im Zentrum nach festem Protokoll; Verlegung früh ansprechen, bis dahin Überwärmung vermeiden.
- Dokumentation mit Zeitpunkten; Nabelschnur-Blutgasanalyse.
- **Abbruch:** Herzfrequenz **> 20 min** nach Geburt weiterhin nicht nachweisbar trotz aller empfohlenen Maßnahmen und Ausschluss reversibler Ursachen → Beendigung im Team und mit den Eltern besprechen; bei (extrem) Frühgeborenen ggf. früher.

Neu gegenüber 2021

Thema	Stand 2025
Start-Sauerstoff	nur noch zwei Stufen: ≥ 32 SSW 21 %, < 32 SSW ≥ 30 %
PEEP / CPAP	einheitlich 6 cmH_2O
SpO_2-Ziele	Zielbereiche ab Minute 3; O_2 reduzieren bei > 95 %
Adrenalin	Wiederholung einheitlich alle 4 min
Natriumbikarbonat	aus der Reanimation gestrichen
Nabelschnur	kein Ausstreichen < 28 SSW; Versorgung an intakter Nabelschnur bevorzugt, wenn sicher
Atemweg	Zwei-Helfer-Technik, Larynxmaske früh, Videolaryngoskop
Monitoring	EKG als genaueste HF-Messung; Hautfarbe nachrangig

[262] Hogeveen M, Monnelly V, Binkhorst M et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Newborn Resuscitation and Support of Transition of Infants at Birth. Resuscitation 2025;215 Suppl 1:110766.
[263] Resuscitation Council UK. Newborn resuscitation and support of transition of infants at birth – 2025 Resuscitation Guidelines (nationale Adaptation der ERC-Leitlinien 2025).
[264] International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Neonatal Life Support: 2025 International Liaison Committee on Resuscitation Consensus on Science With Treatment Recommendations. Circulation 2025.
[265] American Heart Association, American Academy of Pediatrics. Part 5: Neonatal Resuscitation – 2025 AHA and AAP Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation 2025.

Geprüft: Dr. med. univ. Daniel Pehböck, DESA, 2026-11-01

2 Narkose & Analgosedierung

Notfallnarkose & RSI

Grundsatz: Erst vorbereiten, dann einleiten. Die Pläne A–D sind **vor** der ersten Medikamentengabe besprochen und das Material liegt bereit.

Checkliste vor der Einleitung

✓	Punkt
☐	Indikation klar, Team informiert, Rollen verteilt (laut ausgesprochen)
☐	Monitoring: EKG, SpO_2, Blutdruck (kurzes Intervall), **Kapnographie**
☐	Sicherer, laufender Zugang (besser zwei)
☐	Präoxygenierung mind. 3 min mit FiO_2 1,0 und dicht sitzender Maske (bzw. NIV/High-Flow)
☐	Lagerung: Oberkörper erhöht, Ohr auf Höhe des Sternums
☐	Absaugung funktionsbereit
☐	Laryngoskop/Videolaryngoskop, Tuben (2 Größen), Führungsstab/Bougie, Blockerspritze, Fixierung
☐	Plan B: supraglottischer Atemweg (2. Generation) · Plan C: Maskenbeatmung (zu zweit, Guedel) · Plan D: Koniotomie-Set (Skalpell – Bougie – Tubus)
☐	Medikamente aufgezogen und **beschriftet**; Vasopressor bereit
☐	Sugammadex verfügbar (bei Rocuronium)

Medikamente

Wirkstoff	Dosis i.v.	Bemerkung
Hypnotikum		
Esketamin	0,5–1 mg/kg	kreislaufstabil, bei Schock bevorzugt
Propofol	1,5–2,5 mg/kg	bei Hypotonie/Hypovolämie stark reduzieren
Relaxans		
Rocuronium	1 mg/kg	oft 1,2 mg/kg (off-label); antagonisierbar
Suxamethonium	1–1,5 mg/kg	Kontraindikationen beachten (Hyperkaliämie, MH)
Notfall-Antagonisierung		
Sugammadex	16 mg/kg	sofortige Aufhebung nach Rocuronium 1,2 mg/kg – **keine CICO-Rettung**, Koniotomie nicht verzögern

Gewichtstabellen

Esketamin – Narkoseeinleitung

KG	0,5–1 mg/kg i.v. · 25 mg/ml	2–4 mg/kg i.m. · 25 mg/ml
50 kg	25–50 mg 1–2 ml	100–200 mg 4–8 ml
60 kg	30–60 mg 1,2–2,4 ml	120–240 mg 4,8–9,6 ml
70 kg	35–70 mg 1,4–2,8 ml	140–280 mg 5,6–11,2 ml
80 kg	40–80 mg 1,6–3,2 ml	160–320 mg 6,4–12,8 ml
90 kg	45–90 mg 1,8–3,6 ml	180–360 mg 7,2–14,4 ml
100 kg	50–100 mg 2–4 ml	200–400 mg 8–16 ml
120 kg	60–120 mg 2,4–4,8 ml	240–480 mg 9,6–19,2 ml

Propofol – Narkoseeinleitung (Erwachsene < 55 J.)

KG	1,5–2,5 mg/kg i.v. (titrieren, ca. 20–40 mg alle 10 s) · 1 % = 10 mg/ml
50 kg	75–125 mg 7,5–12,5 ml
60 kg	90–150 mg 9–15 ml
70 kg	105–175 mg 10,5–17,5 ml
80 kg	120–200 mg 12–20 ml
90 kg	135–225 mg 13,5–22,5 ml
100 kg	150–250 mg 15–25 ml
120 kg	180–300 mg 18–30 ml

Rocuronium – Ileuseinleitung (RSI)

KG	1 mg/kg i.v. · 10 mg/ml
50 kg	50 mg 5 ml
60 kg	60 mg 6 ml
70 kg	70 mg 7 ml
80 kg	80 mg 8 ml
90 kg	90 mg 9 ml
100 kg	100 mg 10 ml
120 kg	120 mg 12 ml

Suxamethonium – Ileuseinleitung (RSI) – Erwachsene

KG	1–1,5 mg/kg i.v. · 2 % = 20 mg/ml
50 kg	50–75 mg 2,5–3,75 ml
60 kg	60–90 mg 3–4,5 ml
70 kg	70–105 mg 3,5–5,25 ml
80 kg	80–120 mg 4–6 ml
90 kg	90–135 mg 4,5–6,75 ml
100 kg	100–150 mg 5–7,5 ml
120 kg	120–180 mg 6–9 ml

Sugammadex – Sofortige Aufhebung nach Rocuronium 1,2 mg/kg

KG	16 mg/kg i.v. Bolus · 100 mg/ml
50 kg	**800 mg** 8 ml
60 kg	**960 mg** 9,6 ml
70 kg	**1120 mg** 11,2 ml
80 kg	**1280 mg** 12,8 ml
90 kg	**1440 mg** 14,4 ml
100 kg	**1600 mg** 16 ml
120 kg	**1920 mg** 19,2 ml

Wenn die Intubation misslingt – Plan A bis D

Angelehnt an den Algorithmus der Difficult Airway Society (DAS 2025). Sauerstoffgabe während aller Versuche fortführen, Hilfe früh rufen, jeden Planwechsel laut ansagen.

Plan	Maßnahme	Weiter, wenn …
A	Intubation, bevorzugt mit Videolaryngoskop; höchstens drei Versuche, ein vierter nur durch eine erfahrenere Person („3 + 1"), jeden Versuch optimieren	Intubation nicht gelingt → Plan B
B	Supraglottischer Atemweg der 2. Generation, höchstens drei Versuche; Oxygenierung ausreichend → innehalten und entscheiden (aufwachen lassen, über SGA intubieren, fortfahren)	keine ausreichende Oxygenierung → Plan C
C	Letzter Versuch Maskenbeatmung (zu zweit, Guedel/Wendl); vollständige Relaxierung sicherstellen	Oxygenierung möglich → aufwachen lassen bzw. Atemweg planen · nicht möglich → **CICO ausrufen**
D	**„Cannot intubate – cannot oxygenate": sofort Notfallzugang am Hals (eFONA)** – Koniotomie, Skalpell – Bougie – Tubus; vollständige neuromuskuläre Blockade sicherstellen (nach Sugammadex: siehe unten)	–

Sugammadex kann die Wirkung von Rocuronium aufheben, beseitigt aber weder Schwellung, Blut noch Anatomie als Ursache des schwierigen Atemwegs – bei CICO ist es **keine verlässliche Rettung** und darf die Koniotomie nicht verzögern. Wurde Rocuronium bereits mit Sugammadex aufgehoben, wirkt eine erneute Relaxierung mit Rocuronium **unzuverlässig** (laut Fachinformation Sugammadex, Abschnitt 4.4: Rocuronium 1,2 mg/kg innerhalb von 30 min danach setzt bis zu ca. 4 min später ein und wirkt kürzer; nach **16 mg/kg** Wartezeit 24 h, vorher ein **nicht steroidales Relaxans**, z. B. Suxamethonium – Wirkeintritt ggf. verzögert). Die Relaxierung darf die Koniotomie nicht verzögern.

Nach der Intubation

- Tubuslage **kapnographisch** bestätigen (über mehrere Atemzüge) + Auskultation.
- Tubus fixieren, Cuffdruck messen, Magensonde erwägen.
- Narkose aufrechterhalten (Hypnotikum + Analgetikum), Beatmung lungenprotektiv einstellen.
- Blutdruck engmaschig – Post-Intubations-Hypotonie ist häufig.