

Medikamente im Rettungsdienst

Daniel Schmitz
St. Josefskrankenhaus Freiburg



1

Was erwartet Euch...



- Ausstattung
- typische Notfallmedikationen
- „besondere“ Pharmakologie
(Pharmakodynamik/-kinetik)
- Applikationswege
- Human Factors
- Tipps / Tricks



2

1

Standard Baden-Württemberg



Grundsätze zur landesweit einheitlichen Mindestausstattung von Rettungswagen und notarztbesetzten Rettungsmitteln in Baden-Württemberg

Grundsätze zur landesweit einheitlichen Mindestausstattung von Rettungswagen und notarztbesetzten Rettungsmitteln in Baden-Württemberg

Beschlossen durch den Landesausschuss für den
Rettungsdienst am 18.12.2023



3

Gut zu wissen....



- das teuerste Medikament
 - Metalyse € ca. 1200.-
 - Cyanokit € ca. 400.-
- das billigste Medikament
 - Midazolam € 0,11
 - Oxytocin € 0,12

4

2

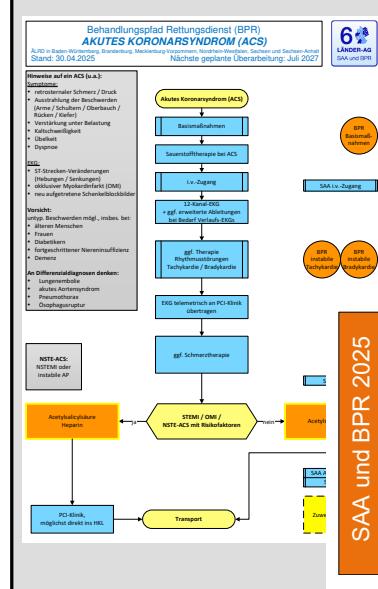
Standardisierbare medikamentöse Therapie



- Akutes Coronarsyndrom
 - kard. Dekompensation
 - Anaphylaxie
 - Asthma / COPD
 - Krampfanfall
 - Rhythmusstörung
 - Intoxikation
 - Hypertonie
 - Analgesie bei viszeralem Schmerz
 - Analgesie bei Trauma
 - Narkoseeinleitung und -fortführung (Erw./Kinder)

5

SAA / BPR 2025



6

Das perfekte Medikament



„Ein gutes Notfallmedikament tut genau das was es tun soll und sonst nix.“

- kurze Anschlagszeit
- kurze Wirkdauer (?)
- organunabh. Abbau / Stoffwechsel
- niedriger Preis
- fehlende Nebenwirkungen / Toxizität
- fehlende Wechselwirkungen
- breites Einsatzspektrum

7

wen behandeln wir eigentlich...?



- Alter
- Körpergewicht
- Vorerkrankungen
- Verteilungsvolumen



8

Dosierung



- ideales Körpergewicht!
 - verändertes Verteilungsvolumen (Schock, kard. Insuff.,...), Kreislaufzeit
 - Wirkmechanismus
 - Co-Medikation (häusliche Medis)
-

9

Prinzipien der Pharmakotherapie



- **Bedenke Ursache(n)**
 - **Beachte Komorbiditäten, Allergien, Wechselwirkungen**
 - **Befürchte Nebenwirkungen**
 - **Beobachte Wirkung (Titration)**
-

10

Applikationswege



- intravenös
- intraossär
- inhalativ
- nasal
- rectal
- buccal / sublingual
- Endobronchial
- intramuskulär
- subcutan
- oral

11

intravenös



- i.V. Punktionsorte
- Durchflussvolumen Venenkatheter
- Tricks

TAB. A-2.5 Größe und Flussgeschwindigkeit bei peripheren Venenverweilkathetern.

Farbcod	Größe [Gauge]	Durchmesser [mm]	Durchfluss [ml/min]
rosa	20 G	1,1	61
grün	18 G	1,3	96
weiß	17 G	1,5	128
grau	16 G	1,7	196
orange oder braun	14 G	2,2	343

<https://eref.thieme.de/cockpits/0/0/coNotfall0015/4-18321#im818969>

12

intraossär



S1-Leitlinie 001-042: Die intraossäre Infusion in der Notfallmedizin

aktueller Stand: 11/2017

publiziert bei: 
Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

AWMF-Register Nr. 001/042 Klasse: S1

13





KOMPETENZZENTRUM NOTFALLMEDIZIN
AM ST. JOSEFSKRANKENHAUS FREIBURG

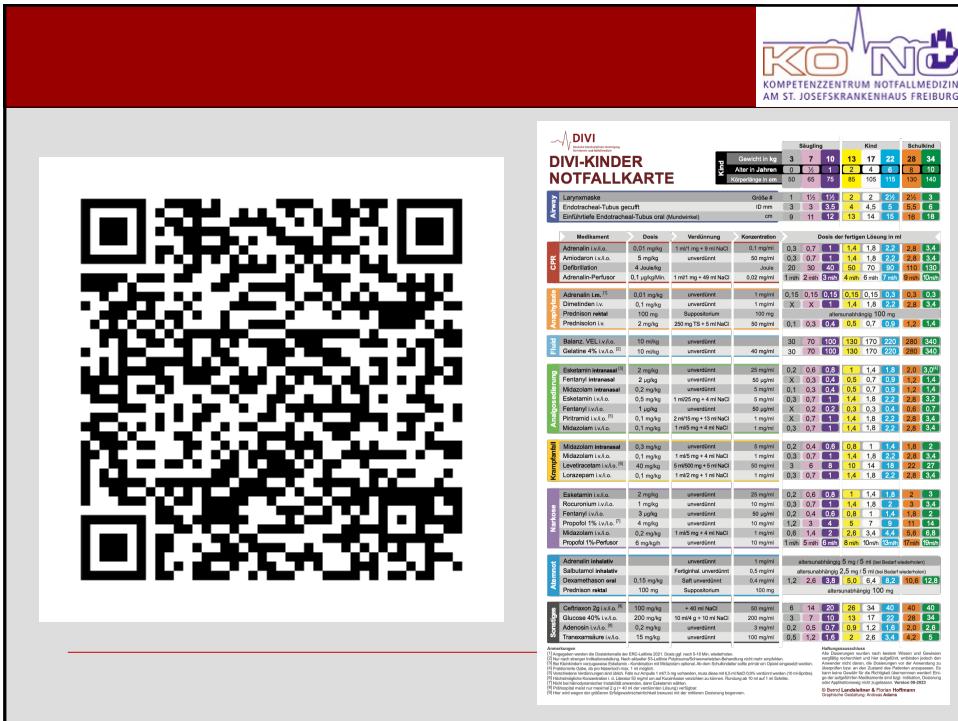
Lönne Ratzow stirbt in der Nacht vom 18. auf den 19. Januar 2021, er wird nur 7 Monate alt. Wer sich fragt, warum der Junge nicht mehr lebt, stellt fest: Eigentlich ist unvorstellbar, was an jenem Abend auf einem Hof in Schleswig-Holstein geschieht. Eigentlich – denn am Ende des Rettungseinsatzes ist das jüngste Kind von Familie Ratzow tot.

„Er hatte doch nur einen Fieberkampf“, sagt Martje Ratzow, Lönnens Mama. Ihr Sohn stirbt nicht am Fieberkampf, sondern weil das Rettungsteam schwerwiegende Fehler macht, als es zu Lönnens Behandlung kommt.

So verlief der Einsatz	
21:26 Uhr Fieberkampf & Notruf Lönne hat am Morgen die U5-Untersuchung mit Bravour gemeistert. Doch am Abend bekommt er Fieber, wahrscheinlich eine Impfreaktion. Lönne kann nicht einschlafen und ruft den Notruf. Doch sie sind relativ ruhig. Lönne hat zwei große Geschwister, ihr ältester Sohn hatte auch schon einen komplizierten Fieberkampf. Damals half der Rettungsdienst rasch, das Kind kam in die Universitätskinderklinik – die Familie fühlt sich gut versorgt und informiert.	
21:44 Uhr Eintreffen RTW	

14

7



15

nasal



KO NO
 KOMPETENZZENTRUM NOTFALLMEDIZIN
 AM ST. JOSEFSKRANKENHAUS FREIBURG

Allgemeines:

- Rasche Methode, um bestimmte Medikamente zu verabreichen
- Kein spezialisiertes Training notwendig
- Rascher Beginn der klinischen Effekte (**↑Resorption, kein First-Pass**)
- Kein Risiko einer Kontamination, schmerzlos
- Sichere und Effektive Methode der Medikamentenapplikation

Indikationen:

- aggressive, unruhige, unkooperative Patienten
- akute Schmerzen (bei Kindern)
- Trauma / Verbrennungen
- Sedation / Anxiolyse
- epileptischer Anfall
- Opiatintoxikation

16

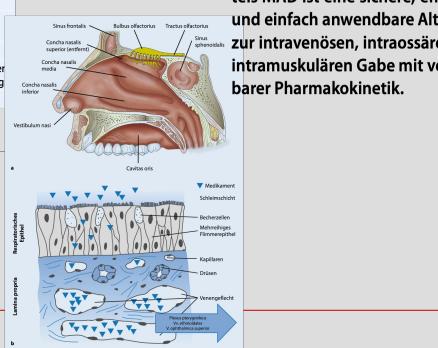
Medikament*	Dosis	Wirkeintritt ca.	Bemerkungen
Fentanyl (50 µg/ml)	1–2 µg/kgKG (maximal 3 µg/kgKG)	5–10 min	Atmendepression kann länger anhalten als Analgesie
Sufentanil (50 µg/ml)	0,5–1 µg/kgKG	–	–
Midazolam (5 mg/ml)	0,2–0,3 mg/kgKG	5 min	–
S-Ketamin (25 mg/ml)	0,5–1,2 mg/kgKG	5–10 min	–
Ketamin-Razemat (50 mg/ml)	1–2,4 mg/kgKG	5–10 min	–
Lorazepam (2 mg/ml)	0,1 mg/kgKG	3 min	–
Naloxon (0,4 mg/ml)	0,1 mg/kg (2–4 mg)	1–5 min	–
Sumatriptan (10/20 mg in 0,1 ml Fertigspray)	5–10–20 mg	15–30 min	Ab 5 Jahren
Flumazenil (0,1 mg/ml)	25–40 µg/kgKG	5–10 min	Ab 1 Jahr
Glucagon	2–3 mg	20 min	Ab 4 Jahren, separater Applikator notwendig
Dexmedetomidin (100 µg/ml)	2–3 µg/kgKG	15–30 min	–

KG Körperfewicht

*Angabe nach dem Wirkstoff entspricht der für die nasale Anwendung empfohlenen Konzentration, die derzeit in Deutschland verfügbar ist. (Aus Rotte Liste [16])

Fazit für die Praxis

- Die intranasale Gabe von Medikamenten hat in den letzten Jahren zunehmend Einzug in die notfallmedizinische Versorgung von Kindern und Erwachsenen mit schwierigen Venenverhältnissen genommen.
- Die Medikamentenapplikation mittels MAD ist eine sichere, effektive und einfach anwendbare Alternative zur intravenösen, intraossären oder intramuskulären Gabe mit vergleichbarer Pharmakokinetik.



intramuskulär

Standard-Arbeitsanweisung Rettungsdienst (SAA) – invasive Maßnahmen **INTRAMUSKULÄRE INJEKTION**

AUfS in Baden-Württemberg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Sachsen-Anhalt
 Stand: 30.04.2025



Indikationen:

- Einspritzgabe i.m. bei anaphylaktischen Reaktionen
- Glucosengabe bei Hypoglykämie
- Volumengabe bei Hypovolämie
- Extrakompassie zur Analgräse
- Mitadolengabe zur Krampfdurchbrechung

Kontainerrichtlinien:

- Kontrollaufkleber mit Dokumentations-Schablone anstreben
- Refrigerationsfähige eingeschränkte Dauerlieferung an der Punktionsstelle
- paratische, verletzte oder (von-) geschädigte Extremität
- Therapie mit Antikoagulantien und Blutungsneigung anderer Genese

Allgemein:

- intramuskuläre, rektale oder intranasale Gabe
- intravenöse (Achtung: angepasste Dosierung)
- intrazeal (Achtung: angepasste Dosierung)
- Versiegelung der Medikamente ist erforderlich

Hinweise / Risiken:

- Aufsuchen der Punktionsstelle: meistens Oberschenkel, ggf. Oberarm
- Aufsuchen der Punktionsstelle: meistens rechte und deszendenter Spannen der Haut am Einstichlokal / Pkt. soll Muskel nicht anspannen
- Applikation senkrecht
- Applikation senkrecht, bei Widerstand (z.B. Knochen) – Nadel etwas zurückziehen
- nach Injektion: räches Herausziehen und Kompression der Einstichstelle mit steriler Komresse
- Pflasterverband

Aufklärung und Einwilligung:

- Erklären der Maßnahme, erläutern die Vorgehensweise der Maßnahme
- Ermäßigung gemäß dem gekürzten oder mutmaßlichen Pat.-Willen
- Rechtschaffensein der Maßnahme erforderlich
- Dokumentation im Einsatzprotokoll notwendig

Richtungswahl:

- keine Schwellung
- keine Rötung
- keine Dysästhesien
- gewünschte pharmakologische Wirkung verabreichter Medikamente

Gegenmaßnahmen:

- Abriss bei Komplikationen
- ggf. Druckverband

Verlaufskontrolle:

- pharmakologischer Effekt verabreichter Medikamente
- keine Schwellung

Bemerkungen:

- gegenwärtige Größen von Einmalkanülen:
 Stärke: 18 G/19 G/21 G/22 G
 Länge: 23 bis 29 mm



SAA und BPR 2025

Stand: Juli 2020

Applikationswege



- intravenös
 - intraossär
 - inhalativ
 - nasal
 - rectal
 - intramuskulär
 - buccal / sublingual
 - endobronchial
 - subcutan
 - oral
- ◆ Substanzen
◆ Probleme
◆ Kontraindikationen

19

Besonderheiten bei der Applikation



Dosierungsempfehlungen inkl. Verdünnungsliste (Stand 06/2025)

RTW roter Rucksack + Kindertasche:

Wirkstoff	Handelsname	Ampulle	Verdünnung → Gesamtmenge Dosisierung/ml	Indikation	Dosisempfehlung Erwachsener
Acetylsalicylsäure	Aspirin (ASS)	500mg Trockensubstanz	+5ml Lösungsmittel → 5ml 100mg/ml	Akutes Koronarsyndrom	250mg 2,5ml
Adrenalin	Epinephrin/ Suprarenin	1mg/1ml	Pur → 0,5ml aufziehen 1mg/ml	Anaphylaxie	0,5mg i.m. 0,5ml
		25mg/25ml	Pur → 10ml aufziehen 1mg/ml	Reanimation Asystolie/ PEA	1mg i.v. 1ml
Akrinor	Theodrenalin/ Cafedrin	2ml	+8ml → 10ml	Hypotonie	2ml-weise titriert
Fenoterol Kindertasche	Partusisten	25µg/1ml	+9ml NaCl 0,9% → 10ml 2,5µg/ml	Tokolyse	0,5-3 µg/Minute 1ml alle 2-3 Minuten
Heparin	Heparin	25000 I.E./5ml	Pur 5000 I.E./ml	ACS oder Lungenembolie	5000 I.E. 1ml
Magnesium-sulfat	Magnesium	1g/10ml	+100ml → 110ml 9mg/ml	Asthma/ COPD-Exazerbation	1-2g als Kurzinfusion
				Prä-/ Eklampsie	2-4g als Kurzinfusion
Morphin (BTM)	Morphin	10mg/1ml	+9ml NaCl 0,9% → 10ml 1mg/ml	Analgesie Anxiolyse	1-3mg 1-3 ml
Naloxon	Narcanti	0,4mg/1ml	+3ml NaCl 0,9% → 4ml 0,1mg/ml	Antidot Opiotide	0,1-0,2mg i.v., 1-2ml
Noradrenalin	Arterenol	1mg/1ml	+100ml NaCl 0,9% → 100ml 0,01mg/ml = 10µg/ml	Hypotonie und Schock	10µg-weise, ggf. höhere Dosis 1ml
Oxytocin Kindertasche	Oxytocin	3 I.E./1ml	+100ml NaCl 0,9% → 100ml 0,03I.E./ml	Postpartal nach Abnabelung	3 I.E. als Kurzinfusion

Dosierungsempfehlungen und Verdünnungen
Keine Gewährleistungen für Inhalte, Dosierungen und Empfehlungen, die Liste wurde rein für den persönlichen Gebrauch gestaltet.
Bei entdeckten Fehlern: Mail an doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de

20



Perfusoren:					
Wirkstoff	Handelsname	Ampulle	Verdünnung $\ddot{\text{O}}$ Gesamtmenge Dosierung/ml	Indikation	Dosisempfehlung Erwachsener
Adrenalin <i>Perfusor</i>	Epinephrin/ Suprarenin	1mg/ml	+50ml NaCl 0,9% \rightarrow 50ml 0,02mg/ml =20 μ g/ml	Schock Bradykardie	0,05 μ g/kg/Min Laufrate bei 80kg 12ml/h Dosiertabelle:  Adrenalin Perfusor
Dobutamin <i>Perfusor</i>	Dobutrex	250mg/50ml	Pur 5mg/ml	Kardiogener Schock	5 μ g/kg/Min Laufrate bei 80kg 5ml/h Dosiertabelle:  Dobutamin Perfusor
Noradrenalin <i>Perfusor</i>	Arterenol	1mg/ml	+50ml NaCl 0,9% \square 50ml 0,02mg/ml =20 μ g/ml	Hypotonie und Schock	0,1 μ g/kg/Min Laufrate bei 80kg 25ml/h Dosiertabelle:  Noradrenalin Perfusor

Dosierungsempfehlungen und Verdünnungen
Keine Gewährleistungen für Inhalte, Dosierungen und Empfehlungen, die Liste wurde rein für den persönlichen Gebrauch gestaltet.
Bei entdeckten Fehlern: Mail an doreen.sternheim@uniklinik-freiburg.de

abgestimmt im QZ 06/2025

21

Human Factors...



... in der Pharmakotherapie

22

Etwa 1 % aller Patienten sterben aufgrund eines Fehlers bei der Medikamentengabe. Bis zu über 80 % der Zwischenfälle sind auf menschliches Versagen zurückzuführen (1) und somit eigentlich weitestgehend zu vermeiden.

(1) Pierre St, Hofinger G, Human Factors und Patientensicherheit in der Akutmedizin (3. Auflage); ISBN 978-3-642-55420-9

23

5 – R - Regel

- Richtiger Patient
 - Richtiges Medikament (Beschriftung)
 - Richtige Dosierung (RD: Ansage in ml statt mg)
 - Richtiger Applikationsweg / -ort
 - Richtiger Zeitpunkt
- ➔ Close the loop! Double check

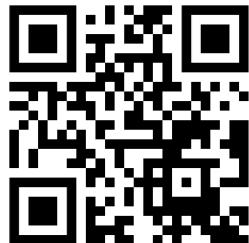


24

Was gibt es Neues?



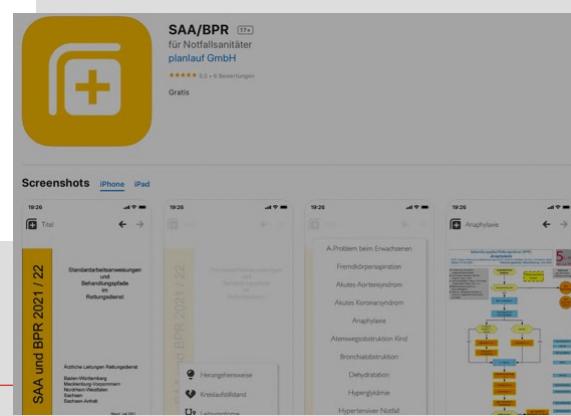
- aktuelle Studien zu Medikamenten



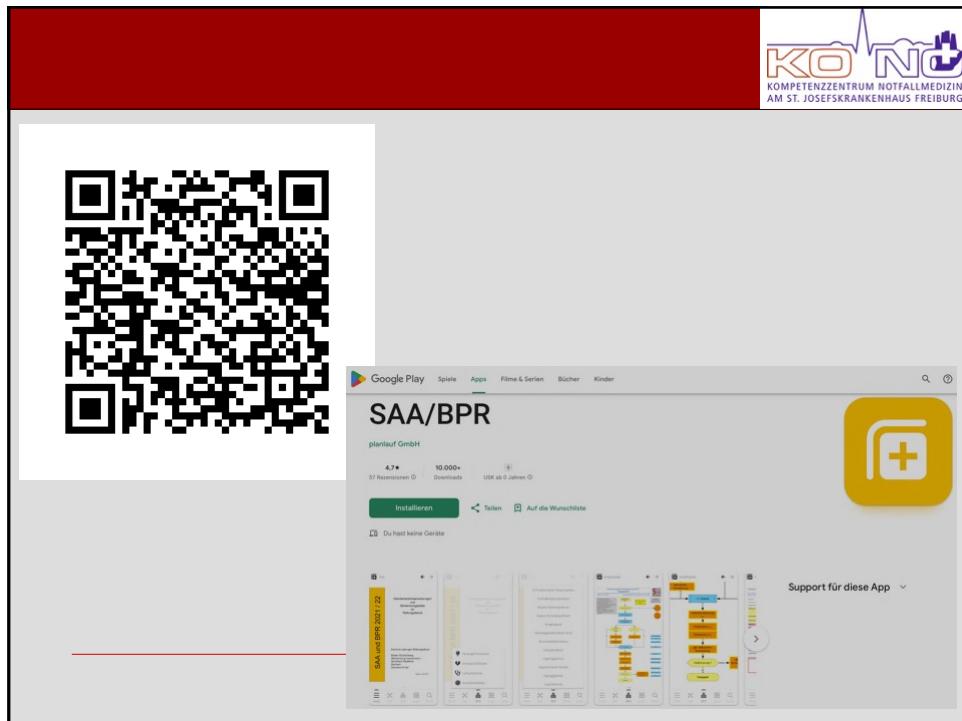
- <http://news-papers.eu>

25

SAA / BPR Notfallsanitäter



26



27

Was rettet uns in der Pharmakotherapie bei Notfallpatienten?



- Wissen / Information
- Erfahrung
- Antizipation
- sichere Kommunikation
- Das Team
- Plan B, Kreativität, Respekt

28