

# 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

# Standard Baden-Württemberg




KOMPETENZZENTRUM NOTFALLMEDIZIN  
AM ST. JOSEFSKRANKENHAUS FREIBURG

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....



KOMPETENZZENTRUM NOTFALLMEDIZIN  
AM ST. JOSEFSKRANKENHAUS FREIBURG

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

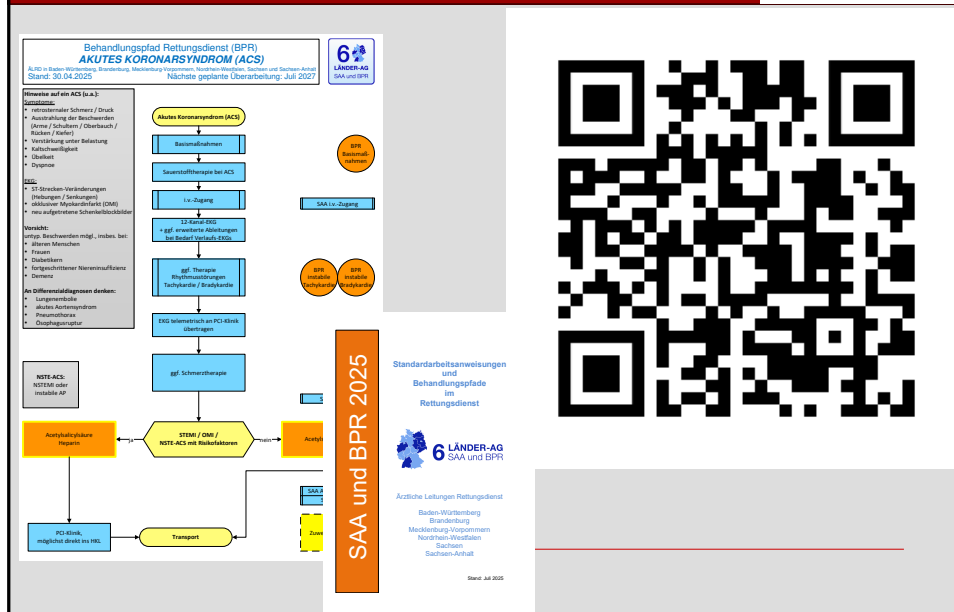
4

## 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

- **B**edenke Ursache(n)
  - **B**eachte Komorbiditäten, Allergien, Wechselwirkungen
  - **B**efürchte Nebenwirkungen
  - **B**eobachte 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 Verweilkanülen.**

Farbcode	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

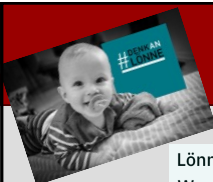
aktueller Stand: 11/2017

publiziert bei:

**AWMF online**  
Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

AWMF-Register Nr. 001/042 Klasse: S1

13



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 Fieberkrampf“, sagt Martje Ratzow, Lönnes Mama. Ihr Sohn stirbt nicht am Fieberkrampf, sondern weil das Rettungsteam schwerwiegende Fehler macht, als es zu Lönnes Behandlung kommt.



## So verlief der Einsatz

21:26 Uhr


### Fieberkrampf & Notruf


Lönne hat am Morgen die US-Untersuchung mit Bravour gemeistert. Doch am Abend bekommt er Fieber, wahrscheinlich eine Impfeaktion. Lönne krampft, seine Eltern wählen den Notruf. Doch sie sind relativ ruhig: Lönne hat zwei größere Geschwister, ihr ältester Sohn hatte auch schon einen komplizierten Fieberkrampf. 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








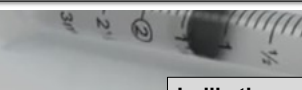
15

# nasal



**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



Notfall Rettungsmed 2018 · 21:120–128 DOI 10.1007/s10049-017-0318-2  
© Springer Medizin Verlag GmbH 2017

F. F. Girschbach · M. Bernhard · N. Hammer · S. Bercker

**Intranasale Medikamentengabe im Rettungsdienst. Technik und Indikationen**



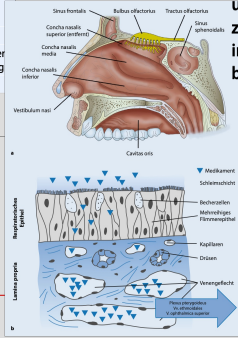
**Tab. 1** Ausgewählte Medikamente für die intranasale Applikation im Rettungsdienst. (Mod. nach [53–55])

Medikament*	Dosis	Wirkeintritt ca.	Bemerkungen
Fentanyl (50 µg/ml)	1–2 µg/kgKG (maximal 3 µg/kgKG)	5–10 min	Atemdepression 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 Körpergewicht  
\*Angabe nach dem Wirkstoff entspricht der für die nasale Anwendung empfohlenen Konzentration, die derzeit in Deutschland verfügbar ist. (Aus Rote 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.



17

# intramuskulär



Standard-Arbeitsanweisung Rettungsdienst (SAA) – invasive Maßnahme

**INTRAMUSKULÄRE INJEKTION**

6 LÄNDER-AG SAA UND BPR

Stand: 30.04.2025 Nächste geplante Überarbeitung: Juli 2027

**Indikationen:**

- Eingriffshilfe i.m. bei anaphylaktischen Reaktionen
- Glucagongabe bei Hypoglykämie
- Opioide zur Analgesie
- Eukalamiegabe zur Analgesie
- Midazolamgabe zur Krampfburchbrechung

**Kontraindikationen:**

- Kreislaufstillstand oder manifeste Schock anderer Genese
- Infektion oder eingeschränkte Durchblutung an der Punktionsstelle
- periphere, verletzte oder (vor-)geschädigte Extremität
- Therapie mit Antikoagulantien und Blutungsgefahr anderer Genese

**Steckansatz:**

- Bucal, rectale oder intranasale Gabe
- intramuskulär (Achtung: angepasste Dosierung)
- intravenös (Achtung: angepasste Dosierung)
- Versicht auf Maßnahme bis Entfallen Nk

**Komplicationen / Risiken:**

- vermeintliche intravasale / subkutane Injektion
- Blutung
- Hämatom / Entzündung
- Gefäß- / Nervenverletzungen
- Weichteilschäden

**Aufklärung und Einwilligung:**

- Aufklärungspflicht nach Dringlichkeit der Maßnahme
- Einwilligung gemäß dem geordneten oder mutmaßlichen Pat.-Willen
- Wissenschaftliches Einverständnis erforderlich
- Dokumentation im Einsatzprotokoll notwendig

**Durchführung:**

Aufsuchen der Punktionsstelle: mittlere, distale laterale Oberarmhälfte, ggf. Oberarm

Punktionsort ausreichend reinigen und desinfizieren

Spannen der Haut am Einschnitts-/ Pat. seit Muskel nicht anspannen

Punktion senkrecht

langsame Injektion – bei Widerstand (z.B. Knochen) – Nadel etwas zurückziehen

nach Injektion: rasches Herausziehen und Kompression der Einschnittsstelle mit steriler Kompresse

Plasterverband

**Wachstumsform:**

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

**Stoppmaßnahmen:**


- Abbruch bei Komplikationen
- ggf. Druckverband

**Verlaufsbeurteilung:**

- pharmakologischer Effekt verabreichter Medikamente
- keine Schwellung

**Anmerkungen:**

- angewandte Größen von Einstichnadeln:
- Stärke: 18 G / 19 G / 21 G / 22 G
- Länge: 25 bis 70 mm



**SAA und BPR 2025**

Standardarbeitsanweisungen und Behandlungsprotokolle im Rettungsdienst

**6 LÄNDER-AG SAA UND BPR**

Ausdrucks: Leitungen Rettungsdienst

Sachsen-Wartburg  
Sachsen  
Machernburg-Vogtlandkreis  
Sachsen-Anhalt  
Sachsen

Stand: Juli 2025

18

# 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 Dosierung/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
Magnesiumsulfat	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 Opioid	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 0,03 I.E./ml	Postpartal nach Abnabelung	3 I.E. als Kurzinfusion

Dosierungsempfehlungen und Verdünnungen abgestimmt im QZ 06/2025  
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 & Gesamtmenge Dosierung/ml	Indikation	Dosisempfehlung Erwachsener
Adrenalin <i>Perfusor</i>	Epinephrin/ Suprarenin	1mg/ml	+50ml NaCl 0,9% → 50ml 0,02mg/ml = 20µg/ml	Schock Bradykardie	0,05µg/kg/Min Lauftrate bei 80kg 12ml/h Dosiertabelle:  <a href="#">Adrenalin Perfusor</a>
Dobutamin <i>Perfusor</i>	Dobutrex	250mg/50ml	Pur 5mg/ml	Kardiogener Schock	5µg/kg/Min Lauftrate bei 80kg 5ml/h Dosiertabelle:  <a href="#">Dobutamin Perfusor</a>
Noradrenalin <i>Perfusor</i>	Arterenol	1mg/ml	+50ml NaCl 0,9% □ 50ml 0,02mg/ml = 20µg/ml	Hypotonie und Schock	0,1µg/kg/Min Lauftrate bei 80kg 25ml/h Dosiertabelle:  <a href="#">Noradrenalin Perfusor</a>

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?

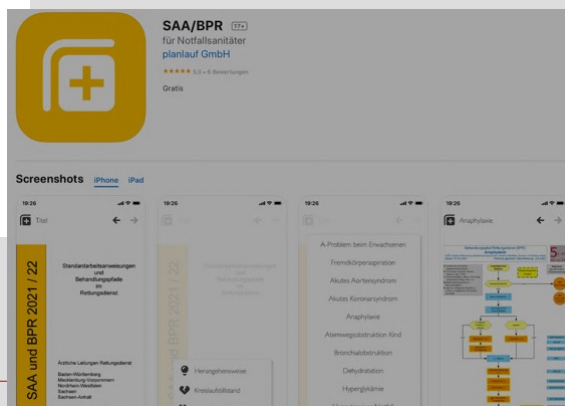
- aktuelle Studien zu Medikamenten



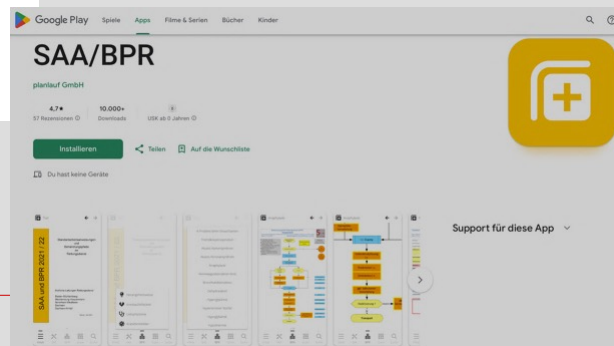
- <http://news-papers.eu>

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