

Analgesie, Analgosedierung und Narkose im Rettungsdienst

Daniel Herschel



ST. JOSEFSKRANKENHAUS
Freiburg

Besonderheiten präklinisch

- Patient
- Umgebung
- Material
- Medikamente
- Team
- Druck

Analgesie und Analgosedierung

Analgesie/Analgosedierung

- Welche Art von Schmerzen erleidet mein Patient gerade?
- Wie kann/will ich meine Therapie applizieren
- Wie schnell muss meine Therapie wirken?
- Was will ich mit meiner Therapie erreichen?
- Wie lange muss meine Therapie wirken?

Applikationswege



Dosierungstabelle zur nasalen Medikamentenapplikation

CAVE: eine nasale Medikamentenapplikation stellt bis dato einen **Off-Label-Use** dar.

Derzeit ist kein Medikament für die nasale Applikation durch die Hersteller zugelassen!

Alle Dosierungen wurden nach bestem Wissen und Gewissen sorgfältig recherchiert und hier aufgeführt, entbinden jedoch den Anwender nicht davon, die Dosierungen vor der Anwendung zu überprüfen bzw. an den Zustand des Patienten anzupassen. Es kann keine Gewähr für die Richtigkeit übernommen werden!

Es sollten möglichst nur 0,5 (bis 1) ml je Nasenloch appliziert werden.

0,1 ml sollten immer als Totraumvolumen im Applikator hinzugerechnet werden!

Körpergewicht	Kinder							Erwachsene					kg	
	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	
Fentanyl 0,1mg = 100µg/2ml 1µg/kgKG (max. 5µg/kgKG)	0,2 (10)	0,3 (15)	0,4 (20)	0,5 (25)	0,6 (30)	0,7 (35)	0,8 (40)	1,0 (50)	1,2 (60)	1,4 (70)	1,6 (80)	1,8 (90)	2,0 (100)	ml (µg)
Eine einmalige Wiederholung ist nach 5-10 Minuten einmal möglich														
Sufentanil 10µg/2ml oder 50µg/10ml 0,1µg/kgKG (max. 0,4 µg/kgKG)	0,2 (1,0)	0,3 (1,5)	0,4 (2,0)	0,5 (2,5)	0,6 (3,0)	0,7 (3,5)	0,8 (4,0)	1,0 (5)	1,2 (6)	1,4 (7)	1,6 (8)	1,8 (9)	2,0 (10)	ml (µg)
Naloxon 0,4mg/1ml	- / - - / -							1 (-5) 0,4 (-2)						
Ketamin 100mg/2ml 1mg/kgKG	0,2 (10)	0,3 (15)	0,4 (20)	0,5 (25)	0,6 (30)	0,7 (35)	0,8 (40)	1,0 (50)	1,2 (60)	1,4 (70)	1,6 (80)	1,8 (90)	2,0 (100)	ml (mg)
S-Ketamin 50mg/2ml 0,5mg/kgKG	0,2 (5)	0,3 (7,5)	0,4 (10)	0,5 (12,5)	0,6 (15)	0,7 (17,5)	0,8 (20)	1,0 (25)	1,2 (30)	1,4 (35)	1,6 (40)	1,8 (45)	2,0 (50)	ml (mg)
Midazolam 15mg/3ml 0,2-0,5mg/kgKG (max. 15mg)	Sedierung							3,0 (15)						
Midazolam 15mg/3ml 0,2mg/kgKG (max. 15mg)	Fleberkrampf/Krampfanfall							0,4 (2)	0,6 (3)	0,8 (4)	1,0 (5)	1,2 (6)	1,4 (7)	1,6 (8)
Flumazenil 0,5mg/5ml	2,0ml (0,2mg)													
Haloperidol 5mg/1ml	- / - - / -							0,5 - 1 (2,5 - 5)						

Analgetika im RD

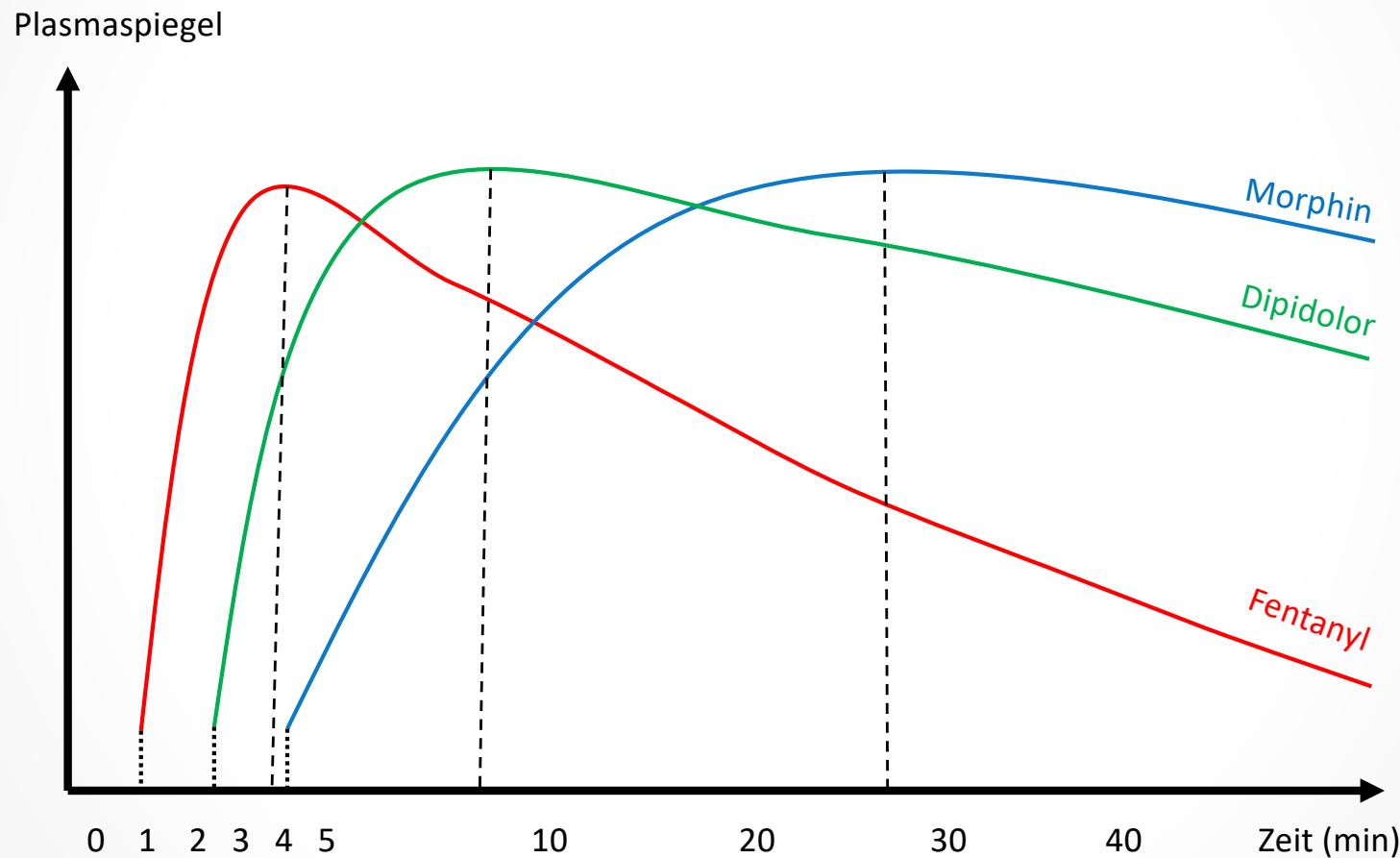
Opioide

Morphin	„internistischer Schmerz“
Fentanyl	„traumatischer Schmerz“
Dipidolor	„Komfort-Analgetikum“
Pethidin	„Kolik-Schmerz“

Non-Opioide

Novalminsulfon	„Kolik-Schmerz und Komfort“
PCM/Ibuprofen	„Fieber-Senker“
Esketamin	„Allzweck-Waffe“

Plasmaspiegel



Tab. 17: Esketamin (Übersicht in [76])

Dosierung	Wirkmechanismus	Nebenwirkungen	Besonderheiten
0,25–0,5 mg/kgKG i.v. bei Erhalt der Schutzreflexe zur Analgesie	Nicht-kompetetiver Antagonismus am NMDA-Rezeptor Agonistisch an Opiatrezeptoren Hemmung der peripheren Wiederaufnahme von Katecholaminen Einfluss auf die zentrale und periphere monoaminerge und cholinerge Übertragung, führt zu einer dissoziativen Anästhesie	sympathomimetisch: Anstieg von Herzfrequenz und Blutdruck, Atemdepression bis Apnoe, gesteigerte Abwehrreflexe im Pharynx- und Larynxbereich (cave: Laryngospasmus bei Absaugen/Intubation), Angstzustände, Halluzinationen	Esketamin senkt ICP und kann beim Schädel-Hirntrauma eingesetzt werden, vorsichtiger Einsatz beim schweren kardialen Versagen, Lagerung: nicht unter 0°C wegen Bruchgefahr des Behältnisses
0,5–1 mg/kgKG i.v. zur Narkoseeinleitung oder 1,5–5 mg/kg i.m.			
Wirkeintritt (i.v.): 30 sec.			
Wirkdauer (i.v.): 5-15 min.			

Und Midazolam???

1(-2) mg i.v. beim Erwachsenen
Ggf. erst zweizeitig beim Kind / MAD

CAVE: Komplikationen durch Analgesie und Sedierung

Atemweg

- O_2
- Esmarch-Handgriff
- Guedel-/Wendel-Tubus
- Masken
- Supraglottische Atemwegshilfen
- Endotracheal-Tubus

- Antagonisierung...

Prähospitale Notfallnarkose

Gestürzter Mountenbikefahrer

A

Frei, etwas Blut im Mund

B

Thorax Stabil aber DS, 35 pro min. spO_2 97% unter Raumluft

C

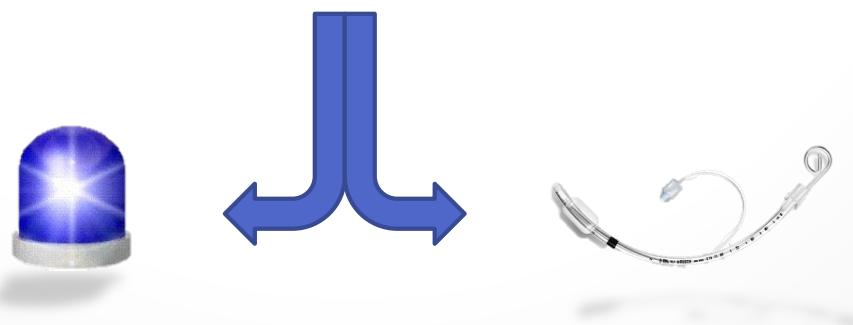
110/60 Frequenz 110/min., Becken instabil

D

GCS 7 (A:2 V:2 M:3), Pupillen isocor und reagibel, BZ 112

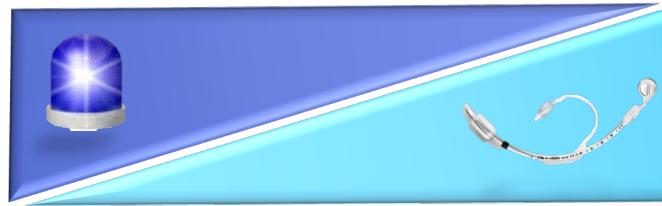
E

Schlüsselbeinfraktur



Der einzige richtige
Weg existiert nicht.

- Kurze Wege
- Schwieriger Atemweg
- Geringe Erfahrung
- Zeitdruck



- Eindeutige Indikation
- Geringes Risiko

First thing:
Do not harm

2015
Neuauflage Ende 2025

publiziert bei:

 **AWMF online**
Das Portal der wissenschaftlichen Medizin

AWMF-Register Nr.

001/030

Klasse:

S1

Handlungsempfehlung zur prähospitalen Notfallnarkose beim Erwachsenen*

Arbeitsgruppe „Prähospitale Notfallnarkose“ des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin

Bernhard M, Bein B, Böttiger BW, Bohn A, Fischer M, Gräsner JT, Hinkelbein J, Kill C, Lott C, Popp E, Roessler M, Schaumberg A, Wenzel V, Hossfeld B

2019

Leitlinien



Leitlinien-Detailansicht

Prähospitales Atemwegsmanagement

Registernummer 001 - 040

Stand: 26.02.2019 , gültig bis 25.02.2024

Klassifikation **S1**

Angemeldet
S2k-Leitlinie Prähospitales
Atemwegsmanagement

Art der Anmeldung:

Klassen-Upgrade

Angemeldete Klasse:

S2k

Anmelde datum:

31.10.2024

Geplante Fertigstellung:

19.09.2028

Tab. 2: Indikationen zur prähospitalen Notfallnarkose

- Akute respiratorische Insuffizienz (Hypoxie und/oder Atemfrequenz* <6 oder >29/min) und Kontraindikationen gegen eine oder Versagen einer nicht-invasiven Ventilation (NIV)
- Bewusstlosigkeit/neurologisches Defizit mit Aspirationsgefahr
- Polytrauma/schweres Trauma mit
 - o hämodynamischer Instabilität, RR_{syst.} < 90 mmHg oder
 - o Hypoxie mit SpO₂ <90% trotz O₂-Gabe oder
 - o Schädel-Hirn-Trauma mit GCS <9

*beim Vorliegen nicht rasch reversibler Ursachen

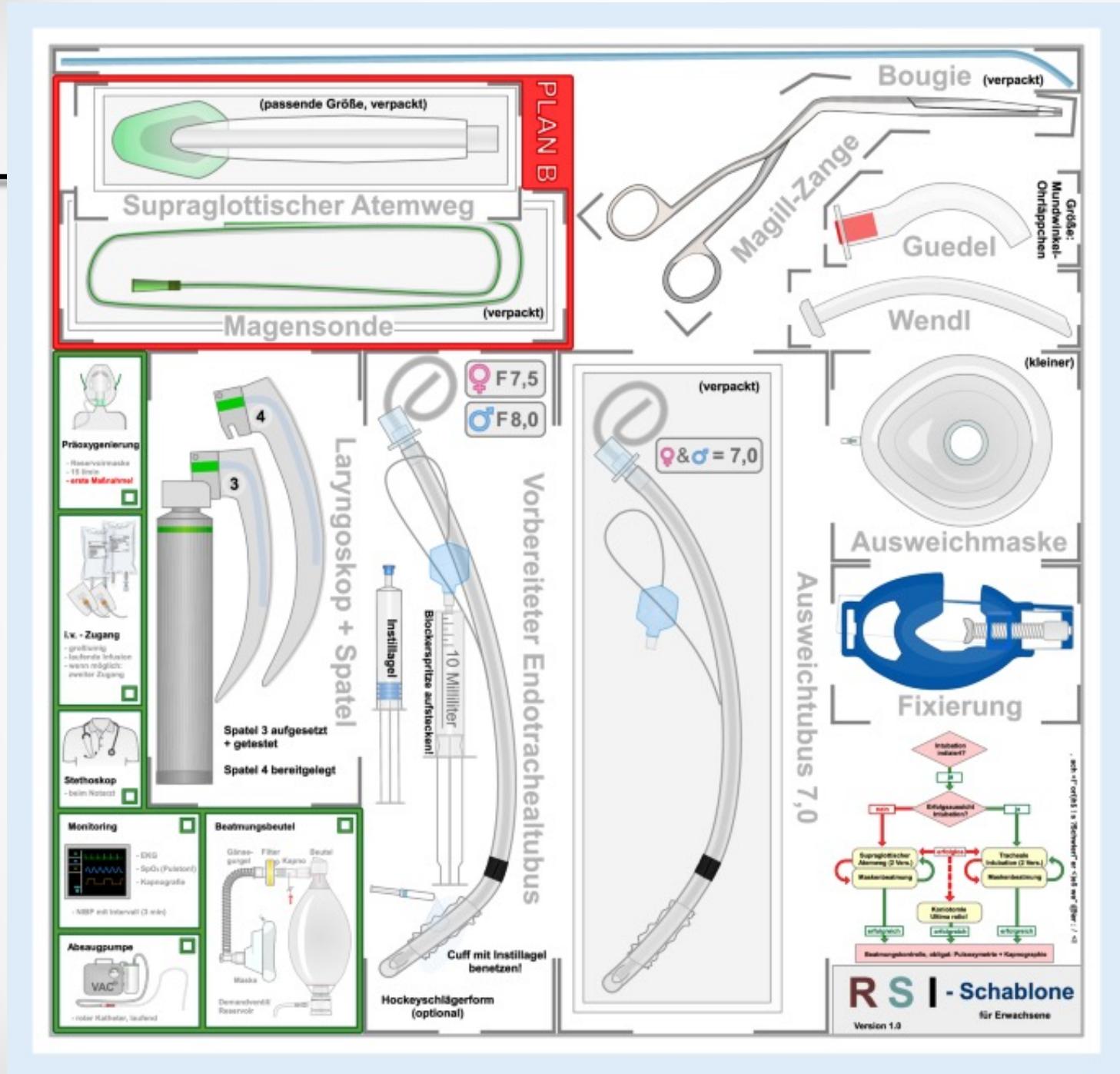
Tab. 3: Ziele der prähospitalen Notfallnarkose

- Amnesie
- Anxiolyse
- Stressabschirmung
- Hypnose
- Schmerztherapie durch umfassende und ausreichende Analgesie
- Schaffung einer Möglichkeit zur raschen und effektiven Atemwegssicherung (mit Sicherung der Oxygenierung und Ventilation durch Beatmung sowie eines Aspirationsschutzes durch endotracheale Intubation)
- Reduktion des Sauerstoffverbrauchs
- Protektion vitaler Organsysteme und Vermeidung sekundärer myokardialer und zerebraler Schäden.

Der einzelne Notarzt leitet unter Berücksichtigung von 82.000 bodengebundenen Notarzteinsätzen der MIND-Datenauswertung in Baden-Württemberg und 47.000 Luftrettungsdiensteinsätzen der LIKS-Datenbank im Durchschnitt alle 0,5 Monate im Luftrettungsdienst und alle 1,4 Monate im bodengebundenen Notarztdienst eine Notfallnarkose ein [30]. Die Häufigkeit einer Notfallnarkose bei Notarzteinsätzen beträgt insgesamt rund 3-5%, bei Kindern <18 Jahren etwa 4-7% [7, 8, 24, 32, 34, 54].

Empfehlung:

Die Indikation einer prähospitalen Notfallnarkose soll vor dem Hintergrund von Patienten-, Einsatz-, und Anwender-bezogenen Einflussfaktoren kritisch überprüft werden.



Indikation

patienten-, einsatz- und anwenderbezogene Faktoren
 Erfahrung des Rettungsteams, Situation an der Einsatzstelle
 Transportzeiten, Luft- oder Bodenrettung

Kommunikation im Team

Ort der Narkoseeinleitung, klare Aufgabenverteilung
 Auswahl der Medikamente
 sonstige wichtige Hinweise und Absprachen

optimale Positionierung

„Licht-Raum-Wärme“-Konzept, ideal im Rettungswagen
 Oberkörperhochlagerung (cave: nicht bei WS-Immobilisation oder kreislauf-instabilem Pat.), Kopf in Schnüffelposition

Präoxygenation
 Bei spontan atmenden Pat. **min. 3-4 Min**
 O₂-Insufflation mit 12-15l/min über Gesichtsmaske mit Reservoir oder Demand-Ventil ggf. NIV oder Maskenbeatmung

standardisierte Vorbereitung
 Narkose- u. Notfallmedikamente
 Atemwegsalternativen
 Absaugung, Kapnographie

Monitoring
 Pulsoxymetrie
 EKG
 Blutdruck
 Kapnographie

zwei peripher-venöse Zugänge
 Bei schwierigen Punktionsverhältnissen zeitkritisch an intraossäre Punktion denken

Rapid Sequence Induction (RSI)

kontinuierliches Monitoring
 Narkoseführung u. -überwachung

wenn nötig

Management von Komplikationen

Rollenverteilung und Delegation der Aufgaben!!!

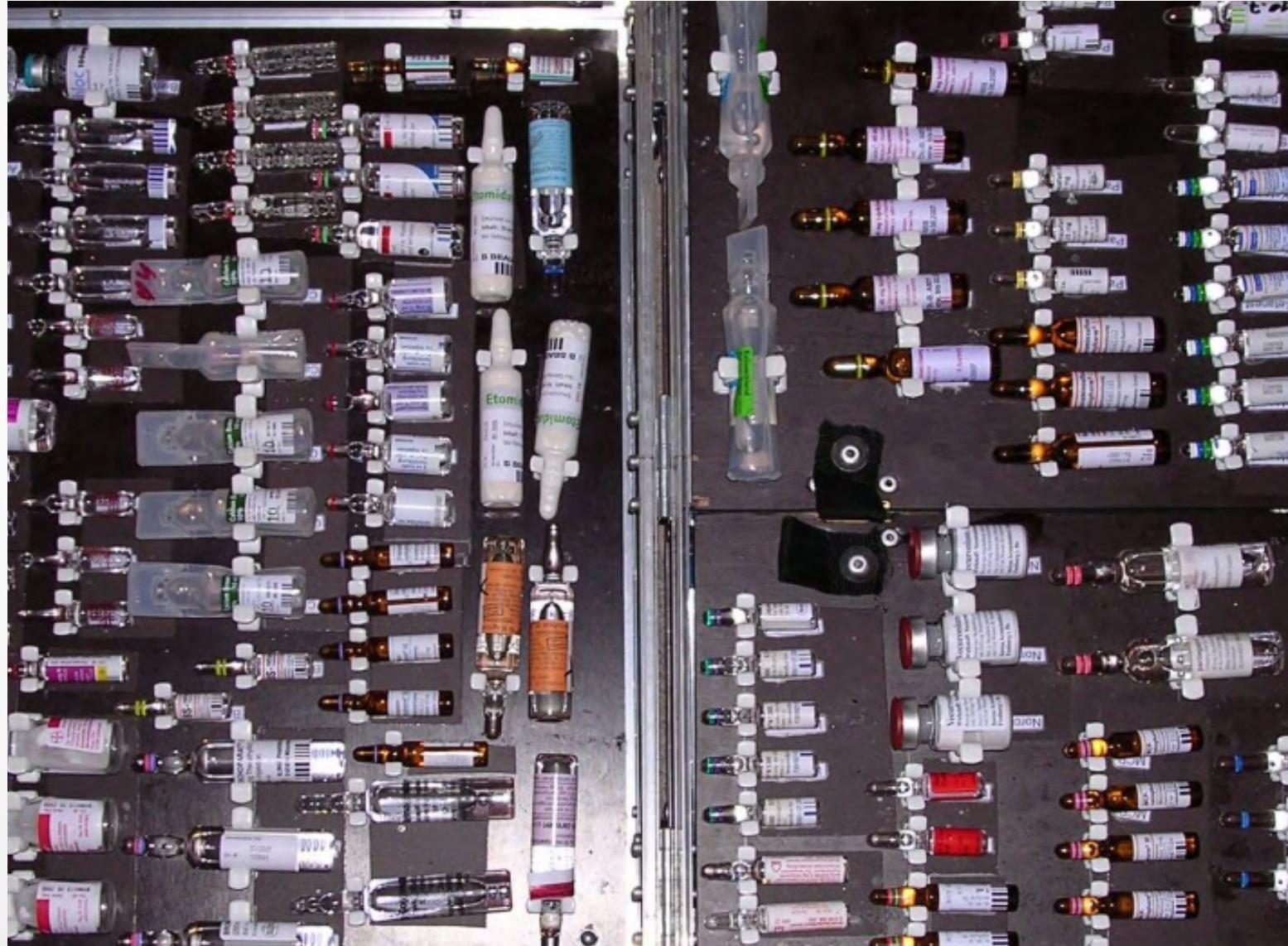
A.N.N.A. - CHECKLISTE

Vor Einleitung

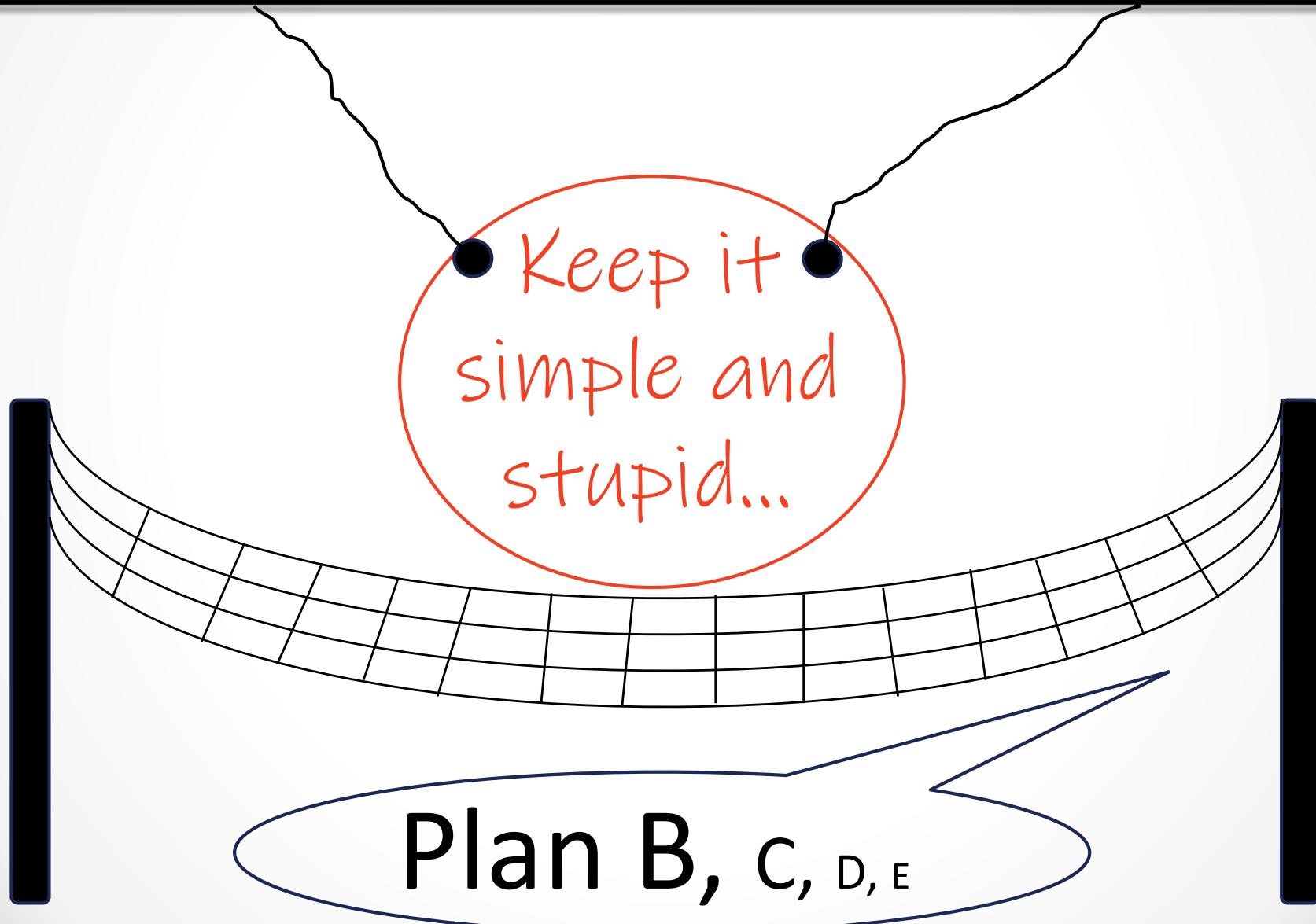
- Präoxygenierung/Denitrogenisierung und apnoeische Oxygenierung** laufen
- Lagerung** optimiert
- Monitoring** komplett (etCO₂, SpO₂ inkl. Ton, EKG, RR-Intervall 2-3min)
- Absaugpumpe** mit großem Absaugkatheter bereit
- Venenzugänge** (optimal 2) frei laufend
- Narkotika** (Analgesie/Hypnose, Relaxierung) komplett **inkl. Katecholamine**
- Atemwegssicherung** (Videolaryngoskop) **inkl. Alternativen** vorbereitet
- Rollenzuteilung** (Teamleiter, Atemweg, Narkose, Springer)
- Abbruchkriterien** (SpO₂, RR) und **Ausweichstrategie** bei Misserfolg
- Fragen** vom Team?

Post Intubation Check

- etCO₂** fortlauend
- SpO₂, Herzfrequenz** und **Blutdruck** im Zielbereich
- Narkoseaufrechterhaltung und Beatmungsgerät bereit



Take Home Message



Risikofaktor Medikamente

Stop!

„10-für-10“ – klare Kommunikation!

Check

6R-Regel und
4-Augen-Prinzip

Inject

Re-Evaluation

 **DRF Luftrettung**

R

Richtiger Patient?

R

Richtiges Medikament?

R

Richtige Dosierung?

R

Richtige Applikationsform?

R

Richtiger Zeitpunkt?

R

Richtige Dokumentation!

Säulen der Narkose

Analgetika	Hypnotika	Muskel-relaxanzien	Sonstige
Fentanyl Ketamin	Propofol Midazolam	Rocuronium	Akrinor Noradrenalin Atropin



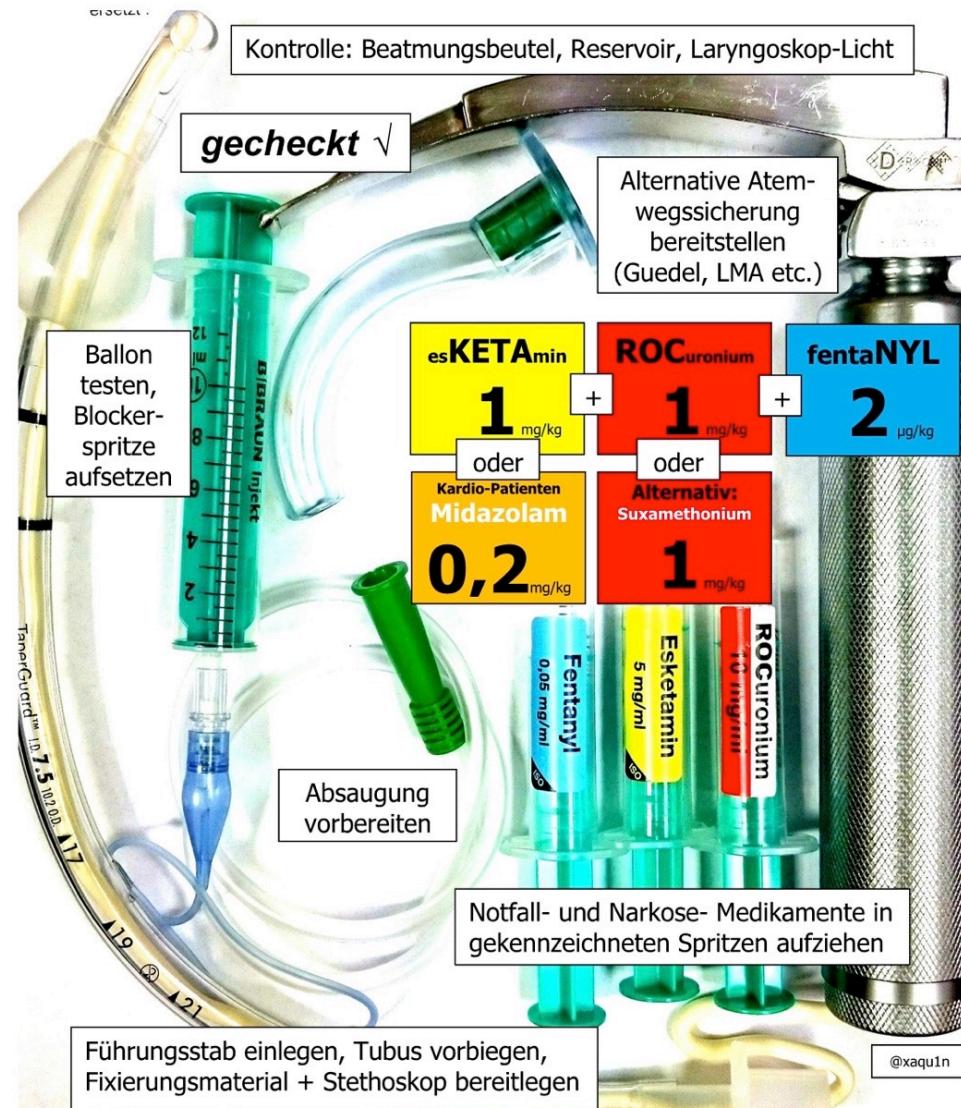
Hämodynamische Eigenschaften

■ Tab. 2.2 Wirkung auf das kardiovaskuläre System

	Arterieller Mitteldruck	Herzfrequenz	HZV	SVR	Venodilatation
Thiopental	↓	↑	↓	↔↑	↑
Methohexital	↓	↑↑	↓	↔	↑
Etomidat	↔	↔	↔	↔	↔
Propofol	↓	↓	↔↓	↓	↑
Ketamin	↑↑	↑↑	↑	↑	↔
Diazepam	↔↓	↓↑	↔	↑↓	↑
Midazolam	↔↓	↓↑	↔↓	↔↓	↑

112 - Notfallnarkose

1. **Präoxigenierung:** 3-4 Minuten 100% Sauerstoff über dicht sitzende Maske atmen lassen/Demand-Ventil/NIV
2. **Monitoring:** EKG, NiBP, Pulsoxymetrie, 1-2 periphere Verweilkaniülen, Kapnometrie + Respirator- Test
3. **Notfall- Narkose:** Ketamin, Rocuronium, Fentanyl. Bei Kardio-Patienten Midazolam **statt** Ketamin verwenden
4. **Nach Intubation:** Obligat CO₂- Nachweis mit Kapnographie zur korrekten Lagebestätigung des Tubus



NERDfallmedizin

**NARKOSE
MEDIKAMENTE**



Beispiel-Kochrezepte - Narkose immer nach eigenem Standard!

"Quick & dirty": Midazolam 0,05 mg/kg (ca 5 mg) + Esketamin 1 mg/kg (ca 100 mg)

+ Rocuronium 1,2 mg/kg (100-150 mg) ODER Succinylcholin 1 mg/kg

Akutes kardiales Problem: Midazolam 0,15 mg/kg (ca 15 mg) + Fentanyl 2 µg/kg (ca 200 µg)

+ Rocuronium 1,2 mg/kg (100-150 mg) ODER Succinylcholin 1 mg/kg

KETOFOOL

- Vorteil: NW beider Substanzen sollen sich ausgleichen
- 20ml Spritze mit 10 ml Propofol 1%
 - + 2ml Ketamin S (25mg/ml)
 - + 8ml NaCl
- Sedierung 0,05 ml/kg KG
- Narkose 0,05 – 0,1 ml/kg KG
 - (0,5-1mg/kg KG je Substanz)

Mein Tipp

Normalgewichtiger Erwachsener:

100-150 mg Esketamin

100 mg Rocuronium

Optional:

+ 0,1 Fentanyl (bei starken Schmerzen)

+ 5mg Midazolam (ohne GCS-Einschränkung)

Das Konzept der

**DELAYED
SEQUENCE
INDUCTION**

Resuscitate before intubate

z.B.

suffiziente Präoxygenierung

und

hämodynamische Stabilisierung

vor Einleitung

Präoxygenieren

AWMF Leitlinie „Prähospitales Atemwegsmanagement“

8.2.3 Intubation bundle

Wenn bei spontanatmenden Patienten die Präoxygenierung mittels NIV und Analgosedierung zur Optimierung des Ausgangssättigungswertes unterstützt wird und die Einleitung der Notfallnarkose mit Muskelrelaxantien und die Atemwegssicherung parallel unter Techniken der apnoeischen Oxygenierung durchgeführt wird, spricht man auch von der „delayed sequence intubation“. [165, 166]. Kommen die Maßnahmen der Oberkörperhochlagerung, Lagerung des Kopfes in „Schnüffelposition“ und zielorientierte Präoxygenation dazu, wird dies als „intubation bundle“ bezeichnet.

Mit den diesen Maßnahmen lässt sich das Apnoetoleranzintervall bis zum Beginn einer Desaturierung verlängern und insgesamt die Häufigkeit von Desaturierungen während der Atemwegssicherung reduzieren [68]. Diese Maßnahmen sollten, sofern es der klinische Zustand des Patienten erlaubt, während der Atemwegssicherung des noch spontanatmenden Patienten durchgeführt werden.

Atemwegsmanagement



Ein Mensch der nicht atmet
braucht 3 Dinge:

LUFT

LUFT

LUFT

Schwieriger Atemweg

In der Routineanästhesie 1,15% bis 3,8%

In der Notfallmedizin >10 %

Martin C, Nefzger T, Lotz G. Atemwegsmanagement – Alternatives Atemwegsmanagement im Rettungsdienst. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2016; 51: 254–261

Lagerung

Kopf erhöht (verbesserte Jackson-Position)

Oberkörper erhöht (Ramped-Position)

Leitlinien



Leitlinien-Detailansicht

Prähospitales Atemwegsmanagement

Registernummer 001 - 040

Klassifikation **S1**

Stand: 26.02.2019 , gültig bis 25.02.2024

Empfehlung: Zur Optimierung der Einstellbarkeit der Stimmbandebene und des Intubationserfolges im ersten Versuch soll primär ein Videolaryngoskop mit Macintosh-ähnlichem Spatel zur endotrachealen Intubation eingesetzt werden.

Empfehlung: Hyperangulierte Spatel können zusätzlich durch den geübten Anwender in besonders schwierigen Situationen verwendet werden.



¹ Klinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie, Universitätsspital Bern, Universität Bern, Bern, Schweiz

² Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

³ Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Sektion Notfallmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Ulm, Deutschland

⁴ Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

⁵ Arbeitsgruppe „Trauma- und Schockraummanagement“, Arbeitskreis Notfallmedizin der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Nürnberg, Deutschland

First-Pass Intubation Success

Bedeutung und Umsetzung in der
Notfallmedizin

Bei 2 oder mehr Intubationsversuchen
erhöht sich die Komplikationsrate
(Hypoxie, Aspiration, Kreislaufstillstand...)
um den Faktor 4 - 7

Videolaryngoskopie – das Allheilmittel?



Zumindest fast...

Hilfsmittel - Bougies

Bester FIRST-PASS-SUCCESS





Präoxyxygenierung

Intubationsversuch

Erfolg

Misserfolg

Maskenbeatmung möglich?

Lagerung überprüfen

Maximal 2 erneute
Intubationsversuche mit
modifizierter Technik

Erfolg

Misserfolg

Supraglottisches
Hilfsmittel

Erfolg

Misserfolg

Auf allen Stufen:

- Oxygenierung
- Optimierung der Lagerung
- Zusätzliche Helfer
- Rückkehr zur Spontanatmung

Ultima Ratio:
Chirurgischer
Atemweg



Worst Case Szenario

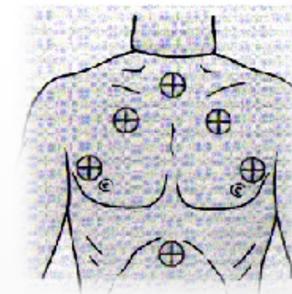
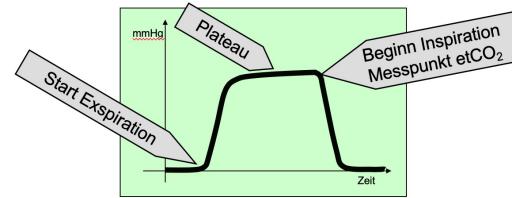
Can not Intubate

Can not Ventilate

-> Freitag

Daran denken:

- Präoxygenieren
- Lagekontrolle
- Kapnografie
- Magensonde einlegen (auch bei supraglottischen Atemwegshilfen)
- Fixierung (Pflaster vs. „Device“)
- Narkoseaufrechterhaltung



Mein Tipp

Narkose-Aufrechterhaltung

Normalgewichtiger Erwachsener:

5mg Midazolam alle 10 min

Schlaf Kindlein schlaf...

- Beatmung:

- Physiologische Atemfrequenz
- Zugvolumen ca. 6-8 ml / kg KG
- PEEP 5-10
- Normokapnie (35-40mmHg)

- Zeichen unzureichender Narkosetiefe:

- Pupillengröße
- Schwitzen
- Bewegungen (Kauen auf dem Tubus / Grimassen)
- Kreislaufreaktion



Take Home Message

- Indikation für Analgesie, Analgosedierung und Narkose in der Präklinik gut abwägen
- Kommunikation im Team **ESSENTIELL**
- Resuscitate before intubate!
- Nutze bekannte Medikamente und Skills (wenn möglich)
- Nutze Merkhilfen und **CHECKLISTEN**
- Der First-Pass-Success ist (überlebens-)wichtig
- **Ein Mensch, der nicht atmet, braucht keinen Tubus – er braucht Sauerstoff!**