

Beatmungsprobleme beim intubierten Kind

Martin Jöhr

Klinik für Anästhesie
Luzerner Kantonsspital
CH-6000 Luzern 16

joehrmartin@bluewin.ch



Probleme bei Kindern

1. mangelnde Erfahrung
2. falsches Material
3. **großer Zeitdruck**



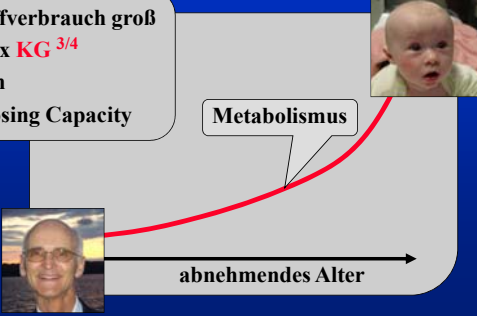
Der große Zeitdruck

- Sauerstoffverbrauch groß
 $\dot{V}O_2 = 10 \times \text{KG}^{3/4}$
- FRC klein
- große Closing Capacity

Metabolismus

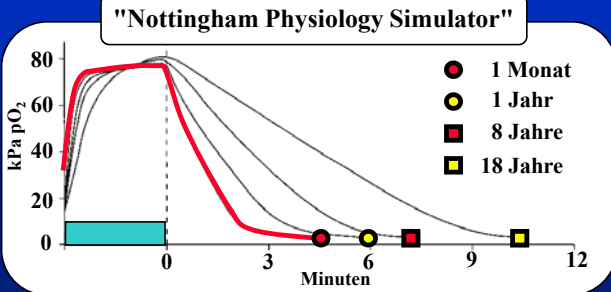
Zeit

abnehmendes Alter



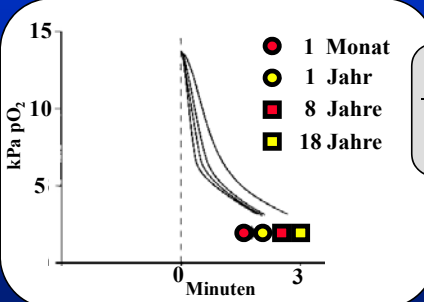
Der große Zeitdruck

"Nottingham Physiology Simulator"



Hardman JG et al. Br J Anaesth (2006) 97: 564-70

Der große Zeitdruck

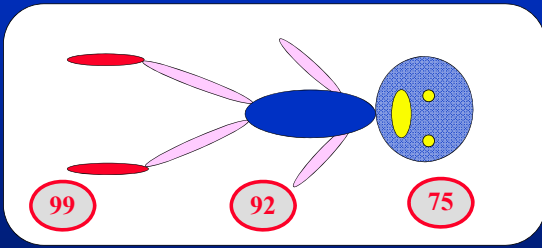


Sättigung sinkt

1 Monat 6,6 Sek.
18 Jahre 32 Sek.

Hardman JG et al.
Br J Anaesth
(2006) 97: 564-70

Vorausschauendes Management



Jöhr M. Kinderanästhesie 8. Auflage (2013)

Vorausschauendes Management

Jöhr M. *Kinderanästhesie* 8. Auflage (2013)

Vorausschauendes Management

Häufig: Funktionelle Störungen

- Oberflächliche Anästhesie
- Laryngospasmus
- Rigor nach Opioid
- Bronchospasmus
- Magenüberblähung

Relaxieren

Handlungsempfehlung "Unerwartet schwieriger Atemweg"
A&I (2011) 52: 553-64

Pediatric Anesthesia

EDITORIAL

Cannot ventilate – paralyze!

Die Rückkehr zur Spontanatmung ist keine Option

Weiss M, Engelhardt T. *Paediatr Anaesth* (2012) 22: 1147-9

Vorausschauendes Management

Gerät Ambu-Beutel?

Atemweg Tubus durchgängig?

Lungen Nachdenken

Schwierigkeiten

- Vorbemerkungen
- **Geräte und Technik**
 - Respirator
 - Atemsystem
 - Tubus
- Atemwege und Lungen
- Schlussfolgerungen

Anästhesiegerät

Viele Kinderanästhesien haben/hatten zwei Systeme:

- Halboffenes System für die Narkoseeinleitung
- Kreissystem für die Narkoseaufrechterhaltung

!

- Falsche Bedienung
- Falsche Schläuche
- Falsche Ventile
- Falsches System

Anästhesiegerät

Viele Kinderanästhesien haben/hatten zwei Systeme:

- Halboffenes System für die Narkoseeinleitung
- Kreissystem für die Narkoseaufrechterhaltung

Versuchte Maskeneinleitung => Kind schläft nicht ein




Anästhesiegerät

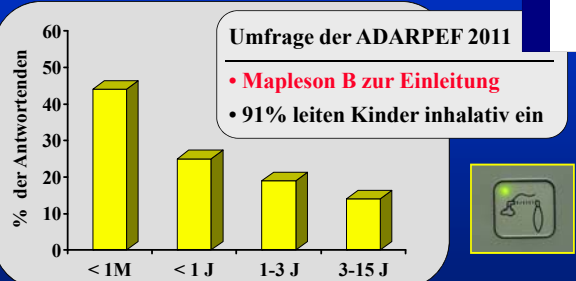
Viele Kinderanästhesien haben/hatten zwei Systeme:

- Halboffenes System für die Narkoseeinleitung
- Kreissystem für die Narkoseaufrechterhaltung

Intravenöse Einleitung + falsches System




Anästhesiegerät



Umfrage der ADARPEF 2011

- Mapleson B zur Einleitung
- 91% leiten Kinder inhalativ ein

Fesseau R et al. Paediatr Anaesth (2014) 24: 1099-105

Hautplastik am Rücken

2-jähriges Mädchen, 12 kg

- Tierfellnävus, viele Operationen
- Maske, Zugang, nasaler Tubus 5.0

Bauchlage
Beatmung geht gar nicht!

Hautplastik am Rücken

2-jähriges Mädchen, 12 kg

- Tierfellnävus, viele Operationen
- Maske, Zugang, nasaler Tubus 5.0

Bauchlage
Beatmung geht gar nicht!


- Gerät korrekt
- Tubus durchgängig

Hautplastik am Rücken

2-jähriges Mädchen, 12 kg

- Tierfellnävus, viele Operationen
- Maske, Zugang, nasaler Tubus 5.0

Zurückdrehen auf den Rücken
Beatmung perfekt

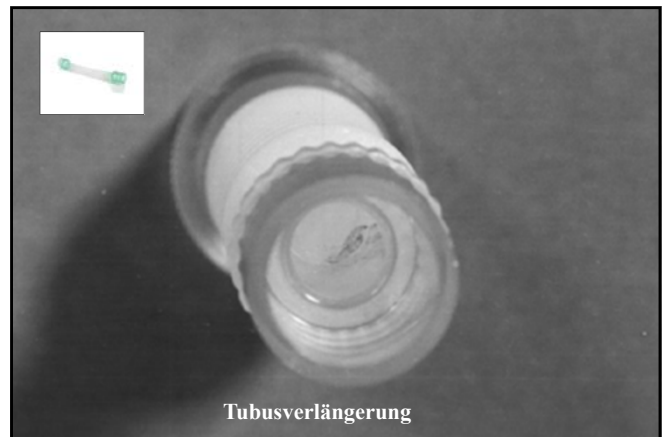


Hautplastik am Rücken

2-jähriges Mädchen, 12 kg

- Tierfellnävus, viele Operationen
- Maske, Zugang, nasaler Tubus 5.0

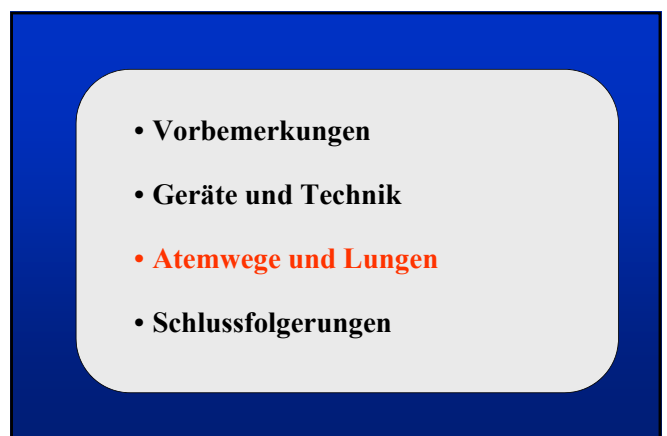
Bauchlage
Beatmung geht gar nicht!



Tubusverlängerung




Tubus und Cuff




Stress am Ende der Anästhesie

8-monatiges Kind nach St. nach Ösophagusatresie

- Tracheo-ösophageale Fistel, Thorakotomie rechts
- Langstreckiges Leck in der Trachea
- Venenkatheter links bronchial
- Manuelle Jetventilation über 60 Minuten

Kurz vor Hautverschluss 


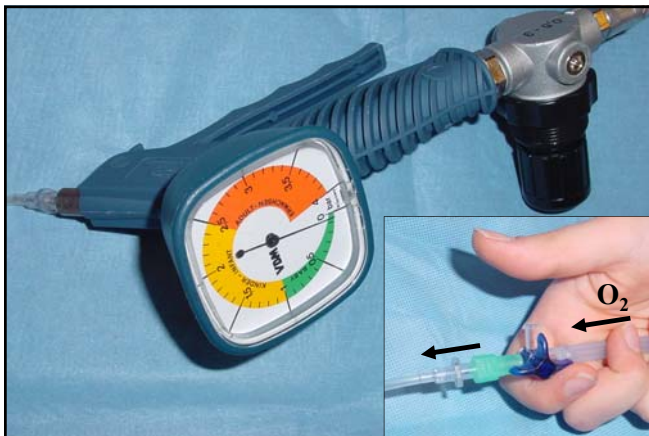


Stress am Ende der Anästhesie

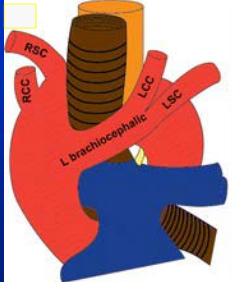
8-monatiges Kind nach St. nach Ösophagusatresie

- Tracheo-ösophageale Fistel, Thorakotomie rechts
- Langstreckiges Leck in der Trachea
- Venenkatheter links bronchial
- Manuelle Jetventilation über 60 Minuten

- Katheter geht nicht durch
- „... If in doubt take it out ...“
- Steinhartes Sekret

Kompression von aussen

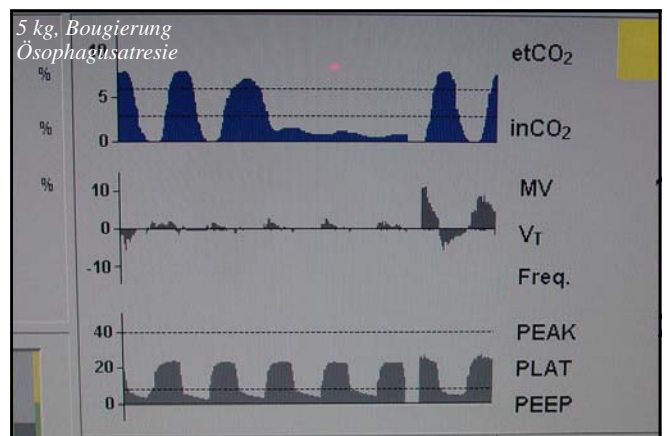


Gefässmissbildungen
=> Stridor

Grosse Objekte im Ösophagus
=> plötzliche Obstruktion

- TEE-Sonden
- Gastroskope
- PEG-Sonden

Etesami M et al. Insights Imaging (2014) 5: 507-21



Plötzliche Katastrophe

Erwachsener, Verkehrsunfall
Gesichtsschädelfraktur
Vom Rettungsdienst intubiert

Geplante Tracheotomie

- Tubus zurückziehen
- Kanüle einführen

Besmer I et al. Anaesthesist (2001) 50:167-70

Plötzliche Katastrophe

Erwachsener, Verkehrsunfall
Gesichtsschädelfraktur
Vom Rettungsdienst intubiert

Geplante Tracheotomie

- Tubus zurückziehen
- Kanüle einführen

Besmer I et al. Anaesthesist (2001) 50:167-70

Tubuslage im Mediastinum

Expiration Inspiration

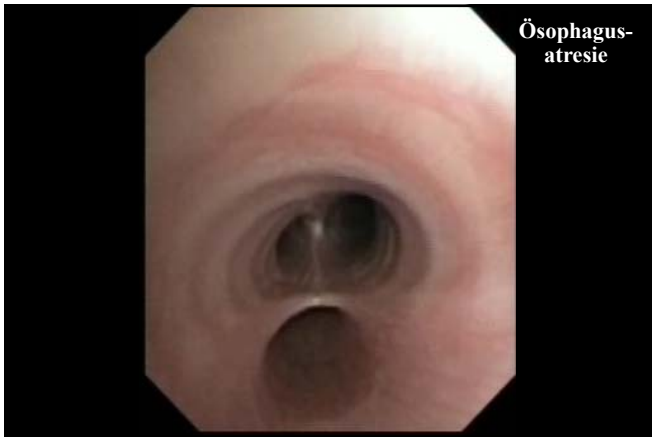
Ruppen W et al. Paediatr Anaesth (2002) 12: 465-6

- 32 4/7 SSW: elektive Sectio
 - Laryngoskopie
 - Intubation (3.0 ohne Cuff)**
 - Blutung
 - bei Beatmungsversuch keine Thoraxexkursion
 - erfolglose 30-minütige Reanimation (mechanisch/medikamentös)

- Pathologie
 - Teratom (max. Durchmesser 12 cm, Gewicht 343 g)
 - frische **Perforation** der Trachea subglottisch

Sorgfältig und atraumatisch

Membrana cricothyroidea →

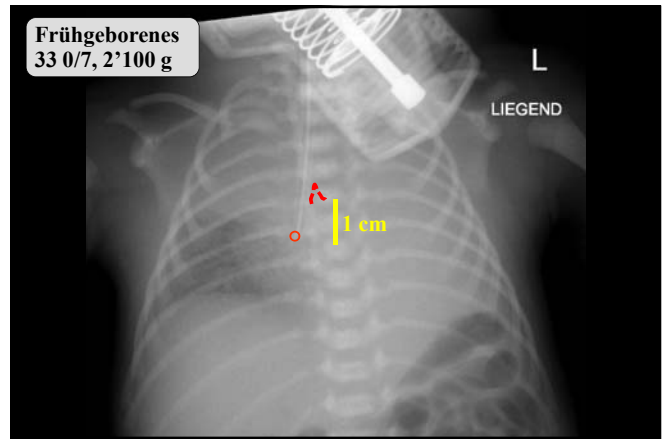
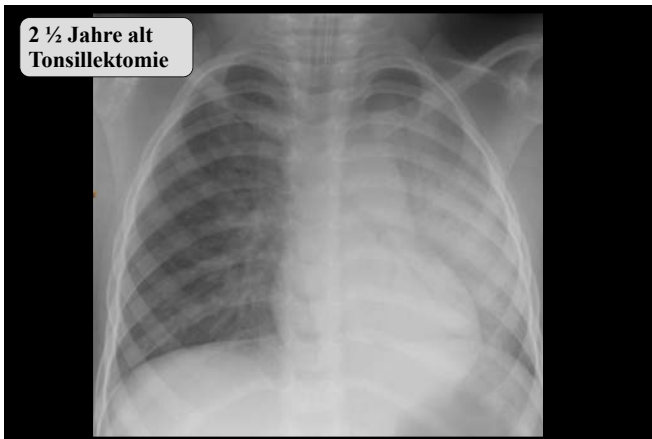


Tubusspitze distal der Fistel?

Köln Amsterdamerstrasse 1983-1991

149 Kinder
154 Fisteln
5 Kinder mit 2 Fisteln

*Holzki J
Paediatr Anaesth
(1992) 2: 297-303*



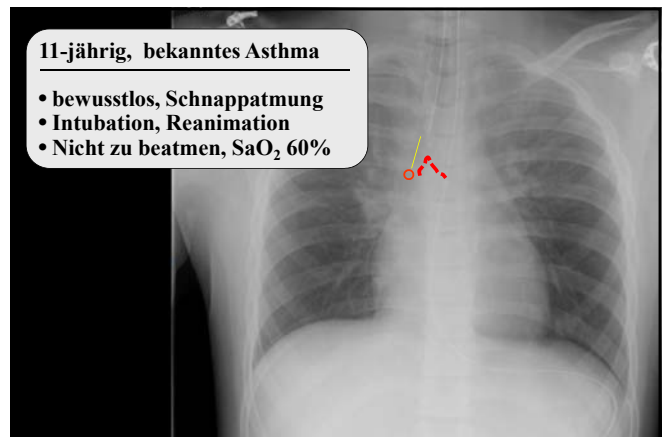
Die Einführtiefe muss stimmen

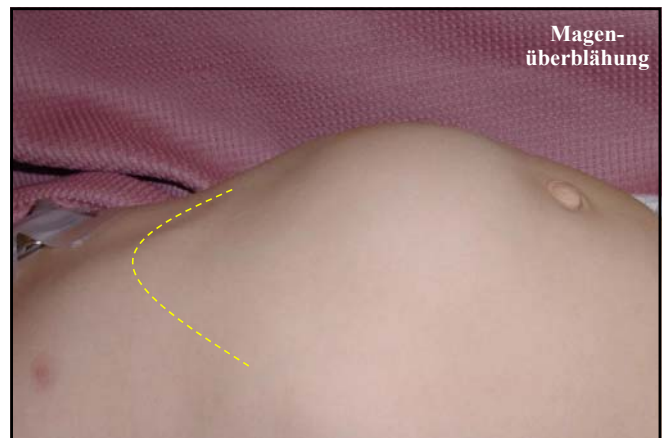
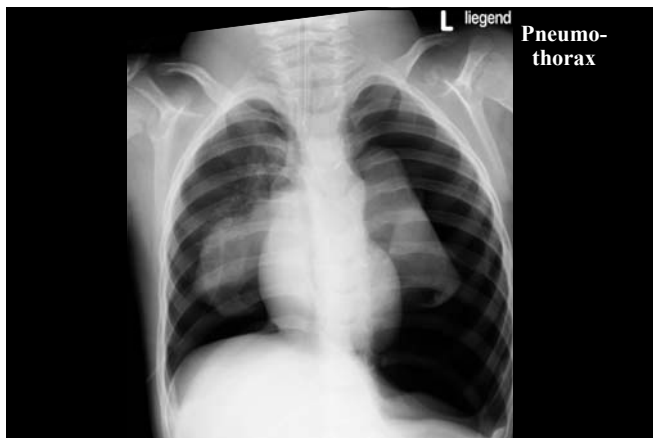
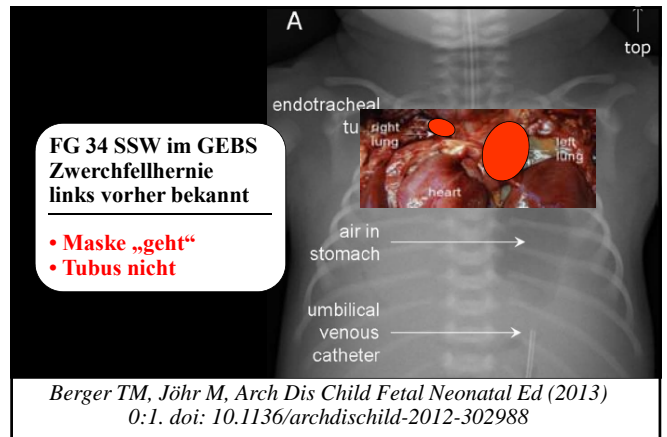
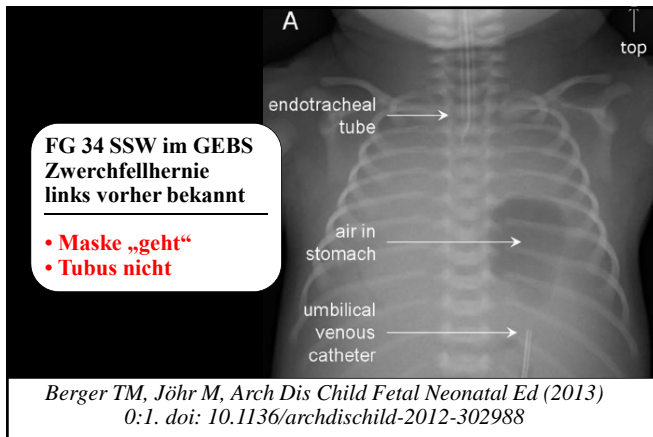
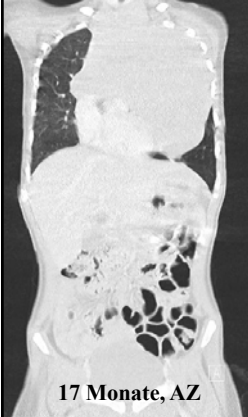
1 kg **7 cm** - 2 kg **8 cm** - 3 kg **9 cm**

12 cm + ½ cm pro Jahr

Nasal + 20%

1. Wissen
2. Schauen
3. Tasten



“Mediastinal mass“-Syndrom

Verlust der Spontanatmung
=> Katastrophe

- Trachea
- Bronchialbaum
- Pulmonaler Ausflusstrakt

Hack HA et al. Anaesthesia (2008) 63: 837-46

17 Monate, AZ

18:00 - Dünndarmileus

„sei eine kleine Sache“

6-jähriges Mädchen, 14 kg

- VATER-Assoziation (Analatresie, Ösophagusatresie)
- Viele Operationen, kein Asthma, keine Allergien

- 60 mg Propofol, 2 x 0,25 mg Alfentanil, 8 mg Rocuronium
- Sevofluran – Luft – O₂
- ZVK (jugularis interna)

18:00 - Dünndarmileus

„sei eine kleine Sache“

6-jähriges Mädchen, 14 kg

- VATER-Assoziation (Analatresie, Ösophagusatresie)
- Viele Operationen, kein Asthma, keine Allergien

- 60 mg Propofol, 2 x 0,25 mg Alfentanil, 8 mg Rocuronium
- Sevofluran – Luft – O₂
- ZVK (jugularis interna)

nach 10 Minuten
Beatmung geht gar nicht!

18:00 - Dünndarmileus

„sei eine kleine Sache“

6-jähriges Mädchen, 14 kg

- VATER-Assoziation (Analatresie, Ösophagusatresie)
- Viele Operationen, kein Asthma, keine Allergien

- 60 mg Propofol, 2 x 0,25 mg Alfentanil, 8 mg Rocuronium
- Sevofluran – Luft – O₂
- ZVK (jugularis interna)

nach 10 Minuten
Beatmung geht gar nicht!

- Gerät ok
- Tubus durchgängig
- Atemgeräusch ?
- Puls knapp tastbar
- Blut aspirierbar

18:00 - Dünndarmileus

„sei eine kleine Sache“

6-jähriges Mädchen, 14 kg

- VATER-Assoziation (Analatresie, Ösophagusatresie)
- Viele Operationen, kein Asthma, keine Allergien

- Adrenalin 100/30/100 µg
- Ranitidin 10 mg, Clemastin 0,5 mg
- Volumen

nach 10 Minuten
Beatmung geht gar nicht!

18:00 - Dünndarmileus

„sei eine kleine Sache“

6-jähriges Mädchen, 14 kg

- VATER-Assoziation (Analatresie, Ösophagusatresie)
- Viele Operationen, kein Asthma, keine Allergien

Mutter erzählt

- isst keine Bananen (hustet)
- Gummi => Schwellung

nach 10 Minuten
Beatmung geht gar nicht!

Latexallergie

Viele Eingriffe => Latexallergie

162 551 Anästhesien

21 Anaphylaktische Reaktionen

- 17 Latex (76%)
- 4 Medikamente
- 1 Vecuronium
- 1 Succinylcholin
- 1 Kontrastmittel
- 1 Penicillin

- Umfrage der ADARPEF
- 18 Monate (Jan 91 - Juni 92)
- 38 Zentren

*Murat I.
Paediatr Anaesth
(1993) 3: 339-43*

Viele Eingriffe => Latexallergie

| | Spina bifida (n=29) | viele Eingriffe (n=31) |
|-----------------|------------------------|---------------------------|
| Testung positiv | 17 (59%) | 17 (55%) |
| - Anaphylaxie | 5 | 4 |
| - Atopie | 6 | 4 |

Viele Eingriffe => Latexallergie!

Porri F et al. (Marseille) Anesthesiology (1997) 86: 599-602

Allergische Reaktion



Allergisches Geschehen
Adrenalin (10 µg/kg)
intramuskulär

| | | |
|------|-------|--------|
| 0-6 | Jahre | 150 µg |
| 6-12 | Jahre | 300 µg |
| > 12 | Jahre | 500 µg |

EpiPen®

- Vorbemerkungen
- Geräte und Technik
- Atemwege und Lungen
- **Schlussfolgerungen**

- ## Schlussfolgerungen
- Mangelnde Erfahrung, ungeeignetes Material und der große Zeitdruck erhöhen das Risiko bei Kindernarkosen.
 - Funktionelle Störungen sind die häufigste Ursache von vorübergehenden Beatmungsproblemen bei Kindern.
 - Nur die richtige Diagnose ermöglicht es, das Leben des Kindes zu retten: Gerät (Ambubbeutel) – Atemweg (Tubus durchgängig) – Lunge und Umgebung (Nachdenken).

- ## Schlussfolgerungen
- Mangelnde Erfahrung, ungeeignetes Material und der große Zeitdruck erhöhen das Risiko bei Kindernarkosen.
 - Funktionelle Störungen sind die häufigste Ursache von vorübergehenden Beatmungsproblemen bei Kindern.
 - Nur die richtige Diagnose ermöglicht es, das Leben des Kindes zu retten: Gerät (Ambubbeutel) – Atemweg (Tubus durchgängig) – Lunge und Umgebung (Nachdenken).
- **Vorgeschichte**
 - **Untersuchung**
 - **Wissen und Intuition**
- 