



Reanimation des Neugeborenen



Prof. Dr. med. Thomas M. Berger
Neonatologische und Pädiatrische
Intensivpflegestation
Kinderspital Luzern, Schweiz

Normale Geburt



Reanimation! - Was tun?

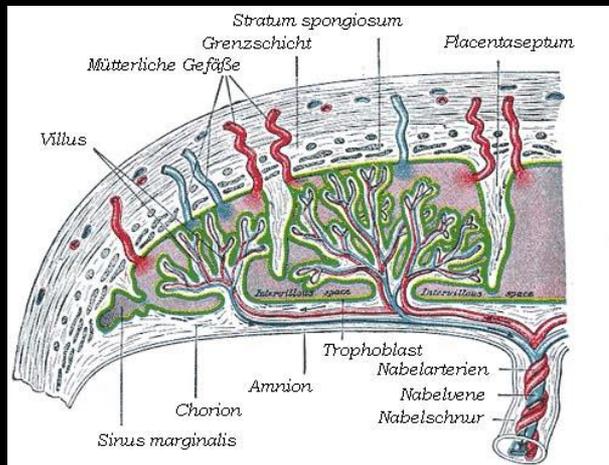
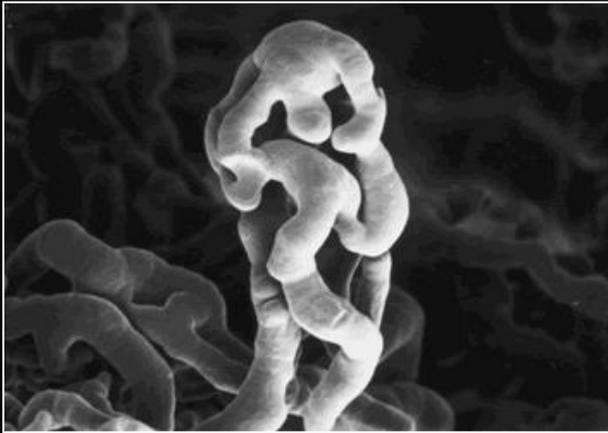
Cool bleiben!



Fetale Physiologie



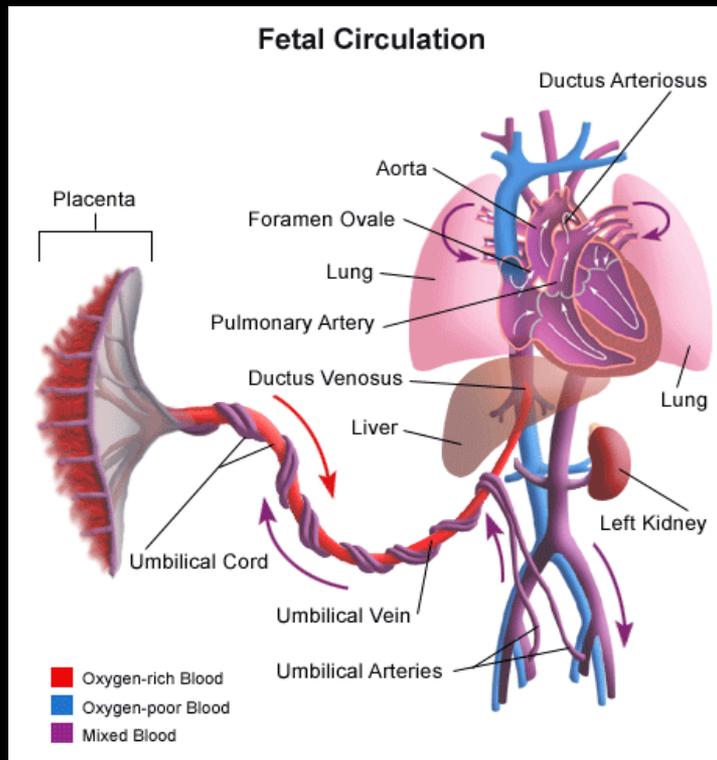
Fetalzeit



Fetaler Kreislauf

- Plazenta als fetale Lunge
 - $p_{nv} O_2 = 4 \text{ kPa}$
 - $S_{nv} O_2 = 65\%$
 - $S_{aorta} O_2 = 45\%$
 - Hb 140-200 g/l
 - fetales Hämoglobin

Fetalzeit

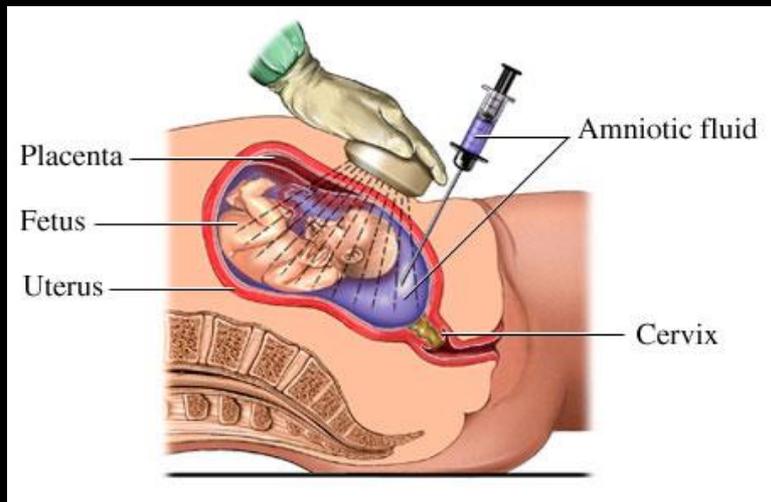


Fetaler Kreislauf

- Fetale Shunts
 - Ductus venosus
 - Foramen ovale
 - Ductus arteriosus
 - $Q_p/Q_s \sim 15\%$

Fetalzeit: Lungenflüssigkeit

- In utero
 - Flüssigkeit wird sezerniert (epithelialer Chloridkanal: ECIC)



Amniozentese

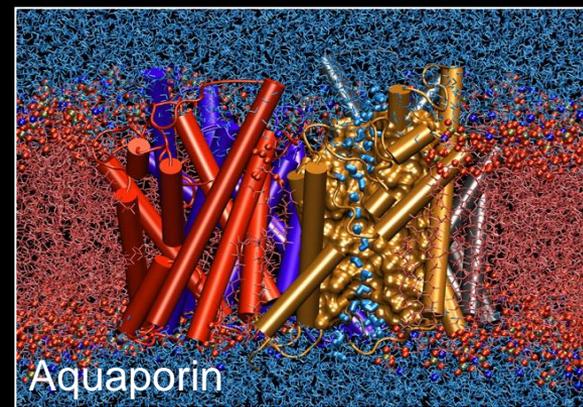
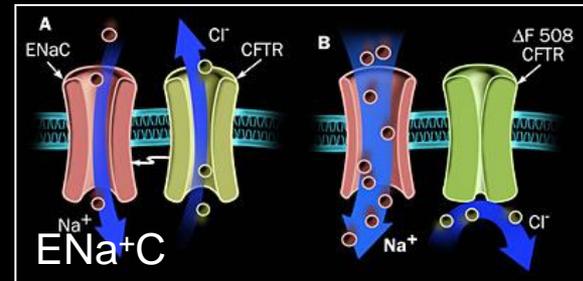
Bestimmung der Lungenereife (L/S ratio)



Normale Adaptation

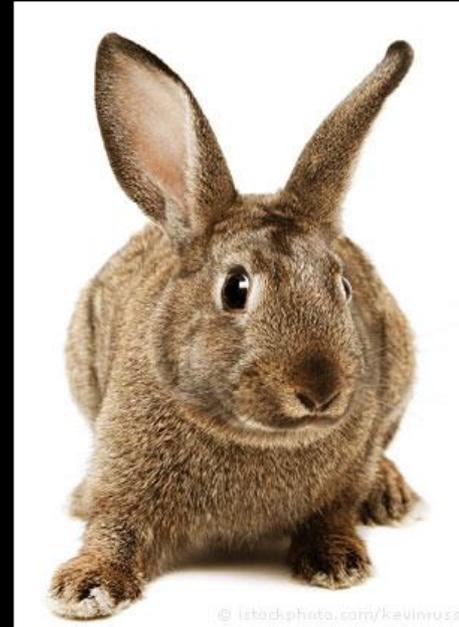
Normale Adaptation

1. Resorption der fetalen Lungenflüssigkeit



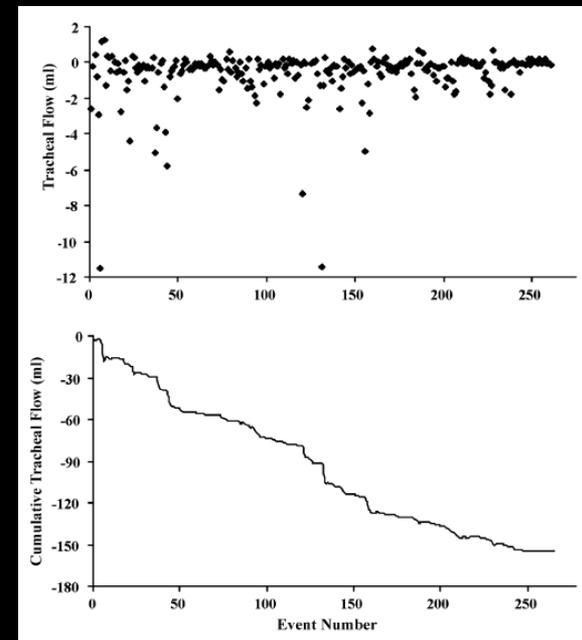
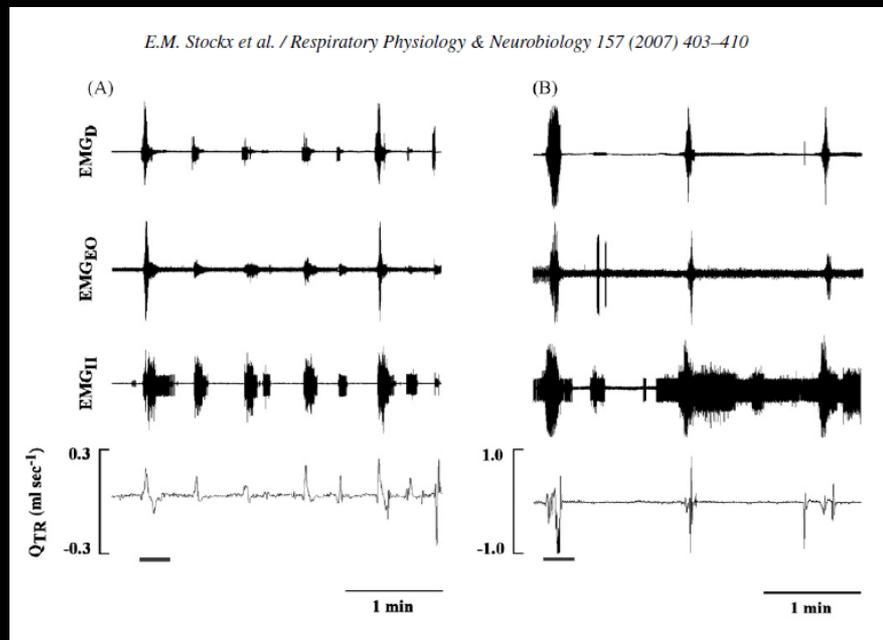
Normale Adaptation

1. Expulsion der fetalen Lungenflüssigkeit



Normale Adaptation

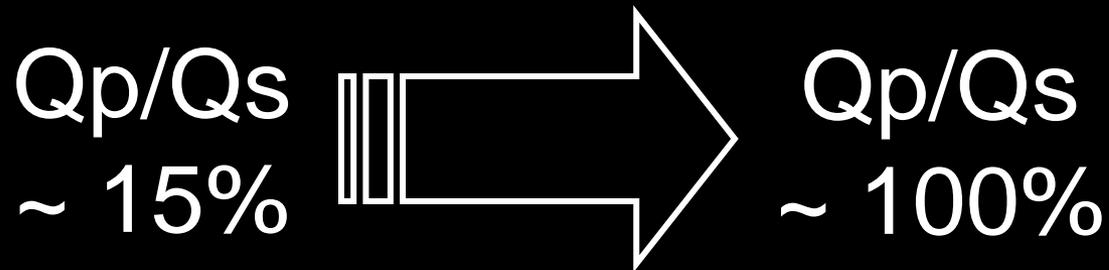
1. Expulsion der fetalen Lungenflüssigkeit



Normale Adaptation

2. Erste Atemzüge

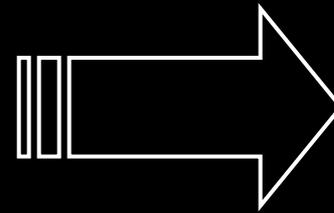
- Entfaltung der Alveolen
- Abfall des pulmonalen Gefässwiderstandes
- Erhöhung von Q_p , LAP
- Verschluss des Foramen ovale



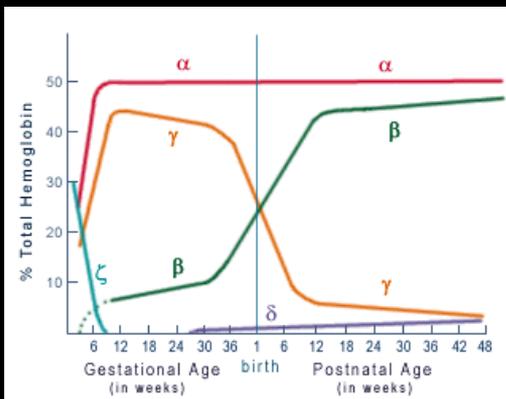
Normale Adaptation



Q_p/Q_s
~ 100%

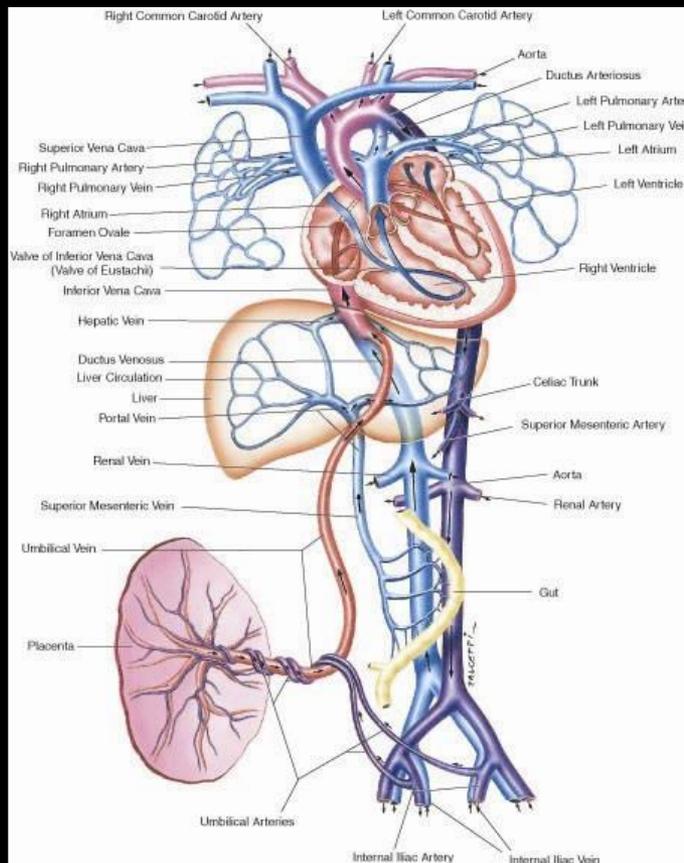


93



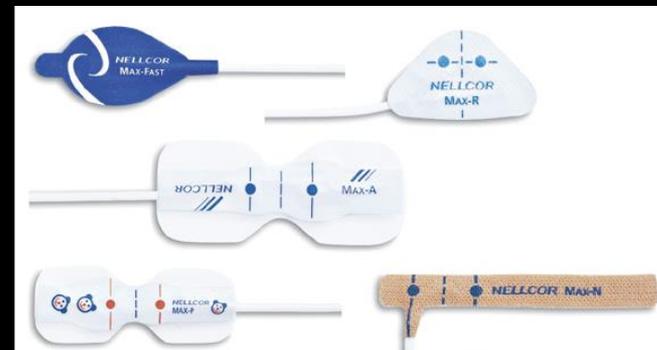
Postpartal steigt die prädunktale O_2 -Sättigung innerhalb von 10 Minuten von Werten um 60% auf über 90%

Normale Adaptation



Präduktale Sättigung

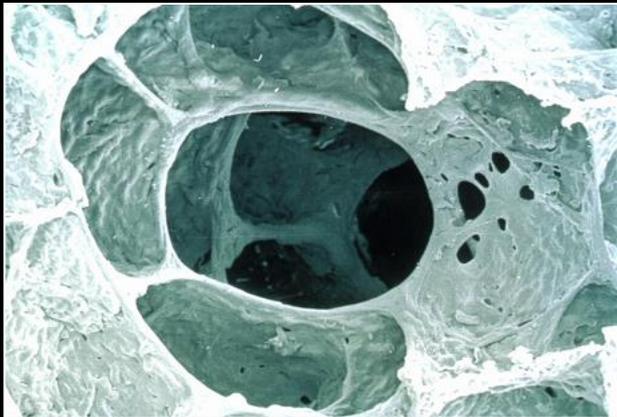
→ Sensor an rechte Hand!



Gestörte Adaptation

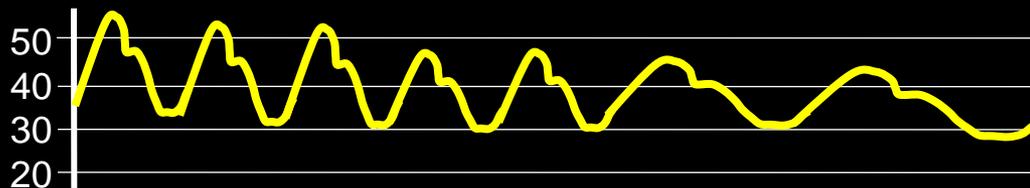
1. Gestörte Resorption der fetalen Lungenflüssigkeit

- primäre Sectio, sehr rasche Geburt
- Frühgeburtlichkeit



Gestörte Adaptation

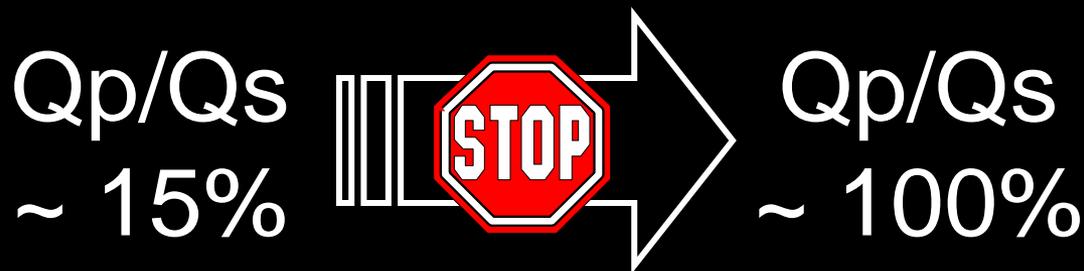
2. Intrauterine Hypoxämie führt zu respiratorischen Veränderungen:
 1. Rasche Atmung
 2. Primäre Apnoe
 3. Unregelmässige Schnappatmung
 4. Sekundäre Apnoe



Gestörte Adaptation

2. Hypo-/Apnoe

- Entfaltung der Alveolen ungenügend
- PVR bleibt hoch
- Führt zu Hypoxämie, metabolischer Azidose



Take Home Message



Adaptation

1. Präpartale Resorption der Lungenflüssigkeit (Corticosteroide, Catecholamine)
2. Primäre und sekundäre Apnoe
3. Zentrale Rolle des Abfalls des pulmonalarteriellen Gefäßwiderstandes



Reanimation

Reanimation des Neugeborenen



Update 2010

Update 2012



Initiale Schritte

1. Verhindern von Wärmeverlust
2. Airway (Lagerung, Absaugen)
3. Breathing
4. Evaluation des kindlichen Zustandes



30
Sekunden

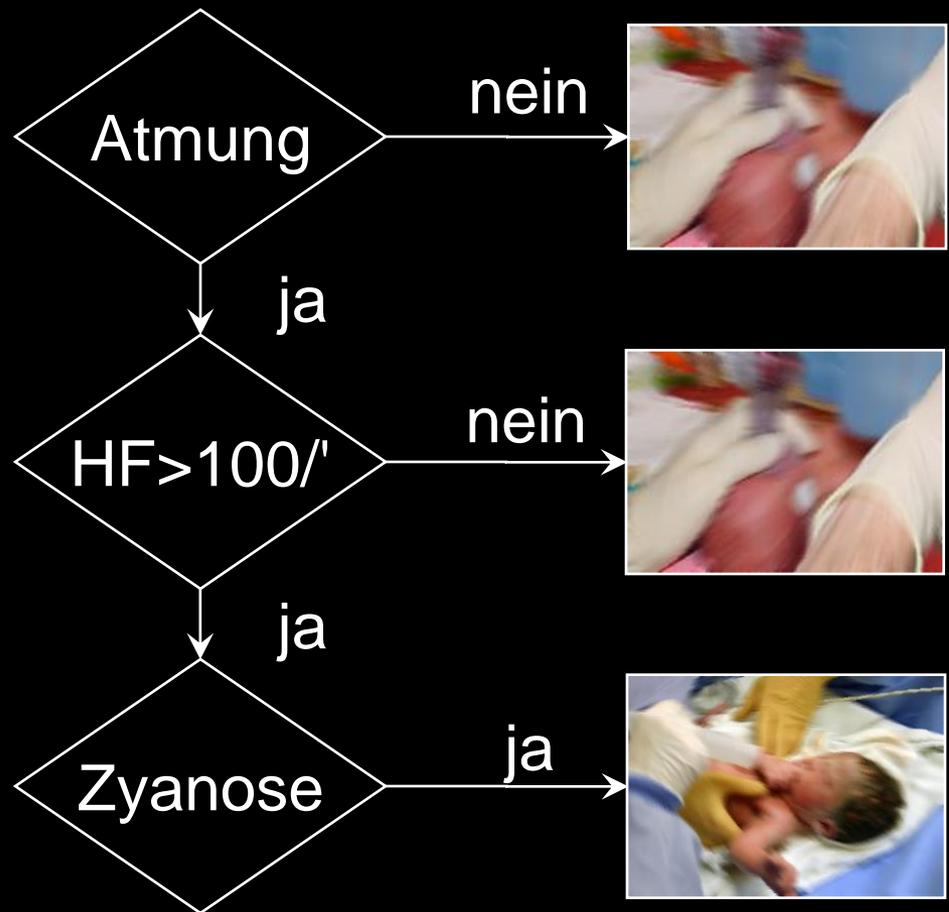
Initiale Schritte



Evaluation

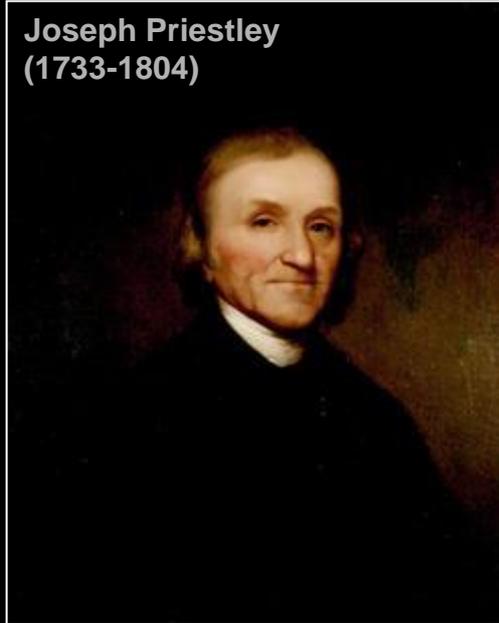
Beurteilung von

1. Atmung
2. Herzfrequenz
3. Hautkolorit

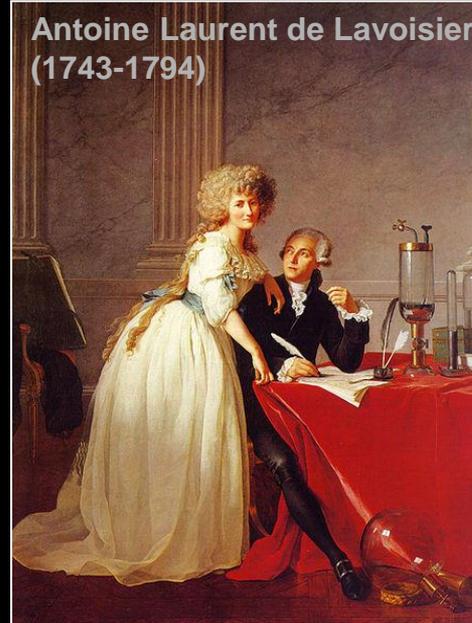


Sauerstoffgabe

Joseph Priestley
(1733-1804)



Antoine Laurent de Lavoisier
(1743-1794)



O₂ bei der NG-Reanimation

Empfehlungen (ERC 2010)

- Sauerstoff ist ein Medikament
- Medikamente werden dosiert verabreicht



Während der Reanimation eines reifen Neugeborenen soll Raumluft verwendet werden. Wenn trotz effektiver Ventilation die Oxygenierung (idealerweise durch Puls-oxymetrie überwacht) nicht zufriedenstellend ist, sollen höhere Sauerstoffkonzentrationen in Erwägung gezogen werden.

O₂ bei der NG-Reanimation

Empfehlungen (AHA 2010)

- Sauerstoff ist ein Medikament
- Medikamente werden dosiert verabreicht



These targets may be achieved by initiating resuscitation with air or a blended oxygen and titrating the oxygen concentration to achieve an SpO₂ in the target range as described above using pulse oxymetry (Class IIb, LOE C). If blended oxygen is not available, resuscitation should be initiated with air (Class IIb, LOE B).

O₂ bei der NG-Reanimation

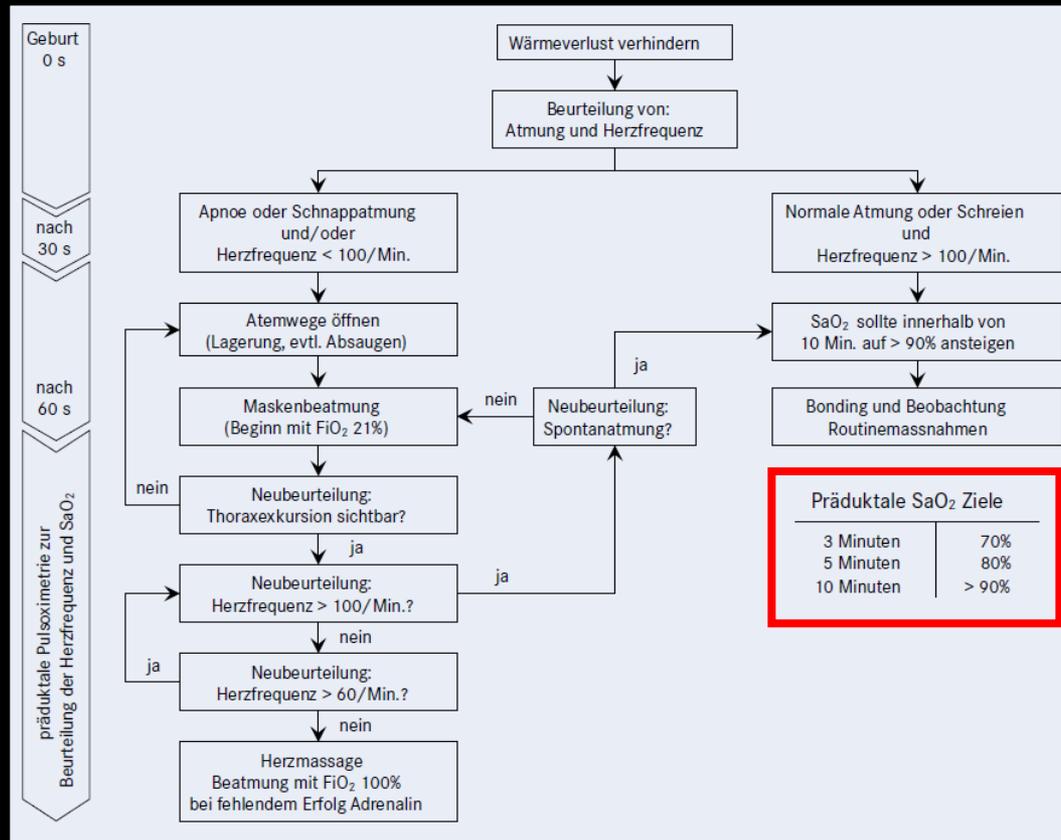
Empfehlungen (SGN 2012)

- Sauerstoff ist ein Medikament
- Medikamente werden dosiert verabreicht



Termingeborene Kinder sollen primär mit Raumluft beatmet werden. Bei normokardem, jedoch insuffizient atmenden Kind richtet sich die Indikation nach zusätzlichem Sauerstoff nach den tcSaO₂ (mittels präduktaler Pulsoxymetrie gemessen). Bei normaler Herzfrequenz und persistierender Zyanose soll die Sauerstoffzufuhr so titriert werden, dass die Sättigungswerte normal ansteigen (siehe Algorithmus). Andererseits, falls bei Bradykardie trotz adäquater Beatmung innert 30 Sekunden keine Normalisierung der Herzfrequenz eintritt, soll die Sauerstoffzufuhr rasch auf 100% erhöht werden.

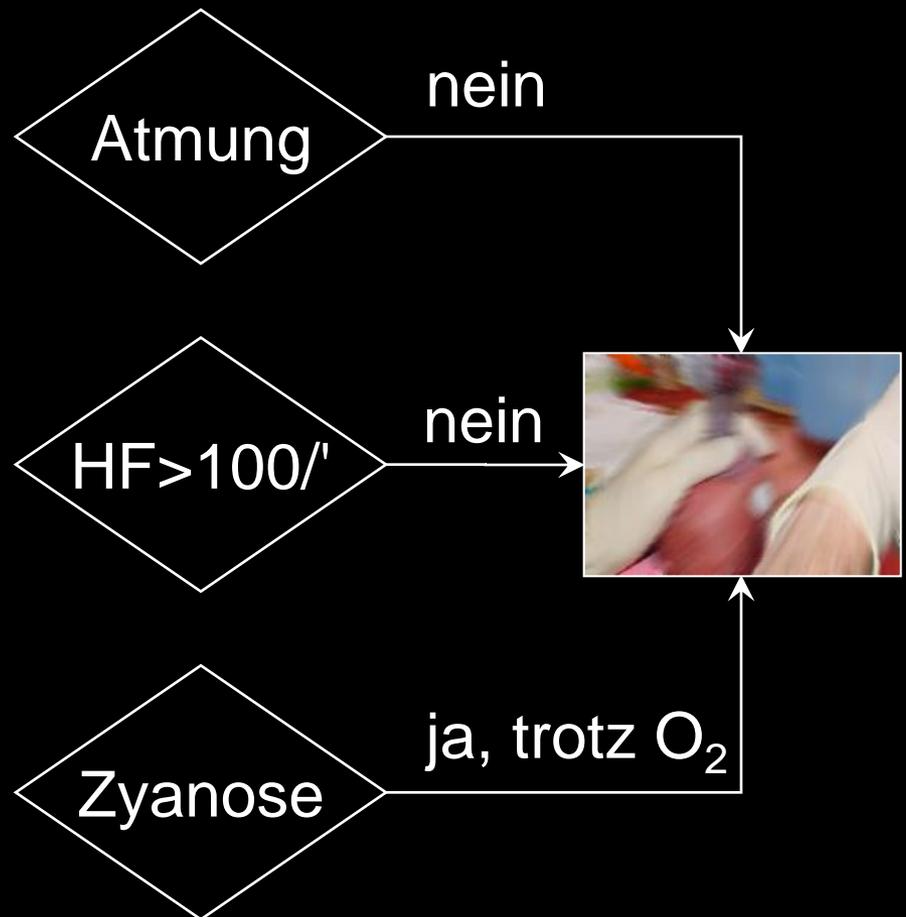
O₂ bei der NG-Reanimation



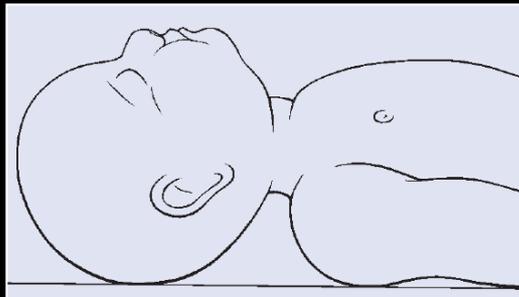
Maskenbeatmung

Drei Indikationen

- Apnoe oder Schnappatmung
- Bradykardie
- Hypoxie trotz Sauerstoffgabe



Maskenbeatmung

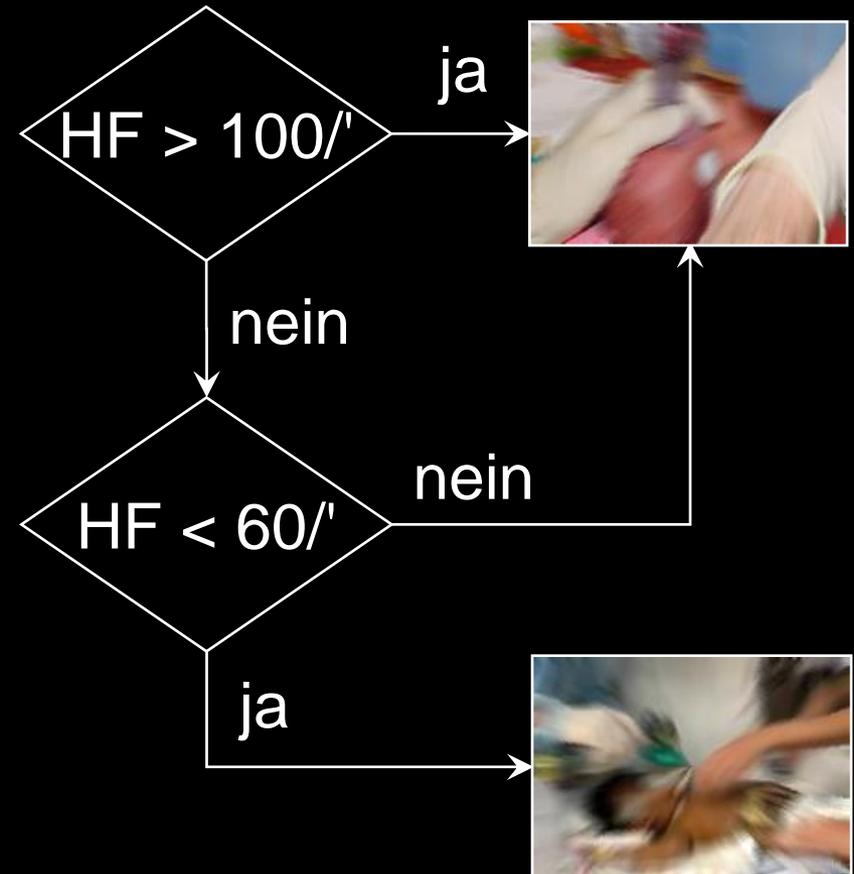


- Frequenz 30/Min (bis 60/Min)
- PIP 20-40 cmH₂O
- PEEP 5 cmH₂O

Maskenbeatmung



nach
15-20
Sekunden

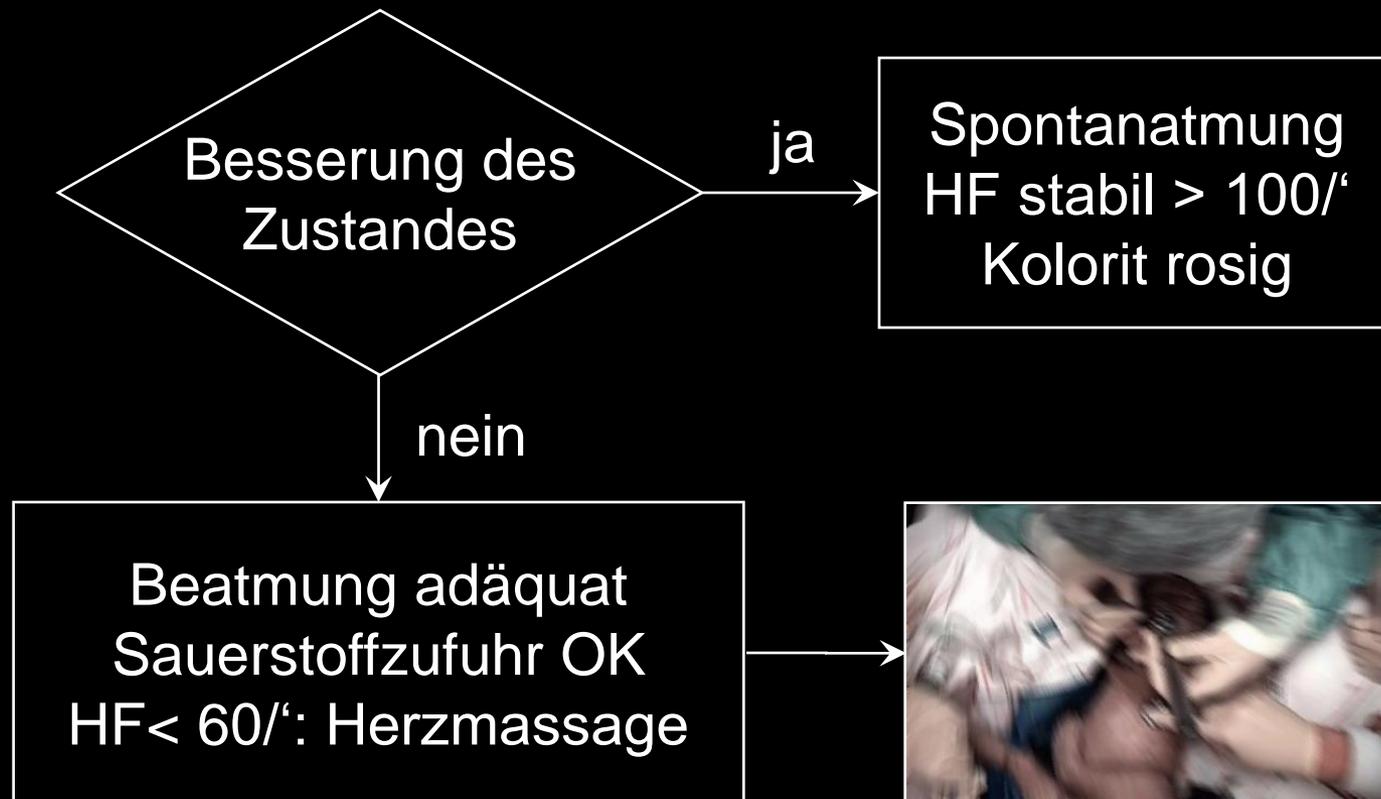


Herzmassage



- Frequenz 90/Min
- Komp : Vent = 3:1
- 120 Ereignisse/Min

Intubation/NVK und Adrenalin



Intubation

Indikationen

- intratracheales Absaugen
- Maskenbeatmung erfolglos oder prolongiert
- während Herzmassage
- spezielle Situationen (z.B. Zwerchfellhernie)



Medikamente

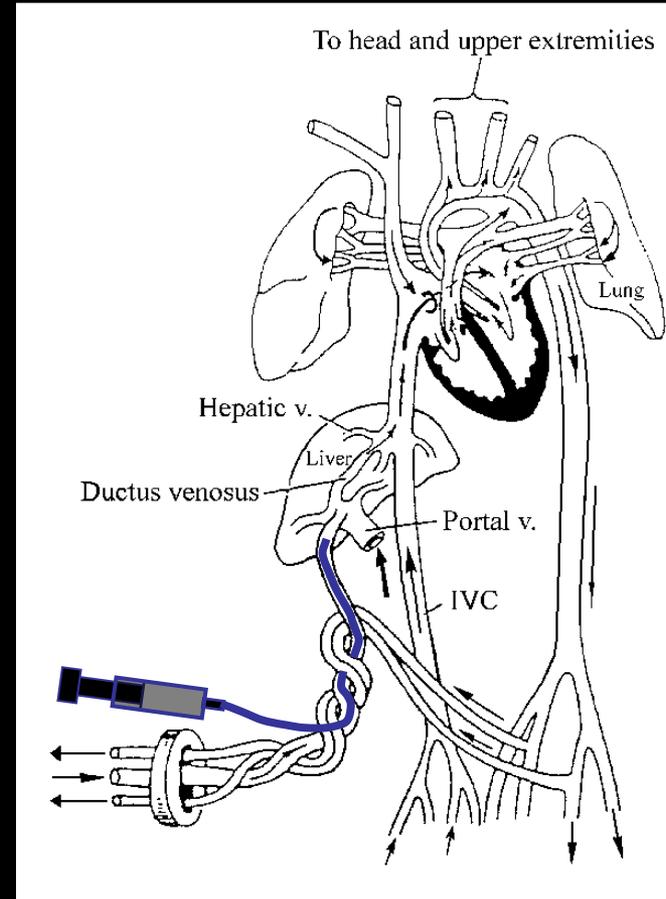
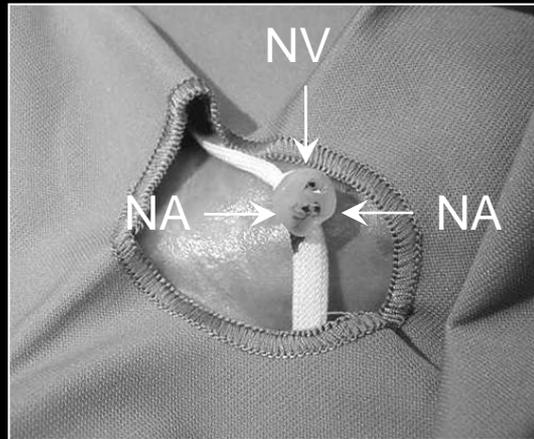
Medikamentöse Reanimation ist sehr selten notwendig

- meist genügt eine adäquate Beatmung
- Dosierungstabelle am Reanimationsplatz
- Kenntnis der Medikamenten-Konzentrationen
- Gebrauch von Natriumbicarbonat restriktiv

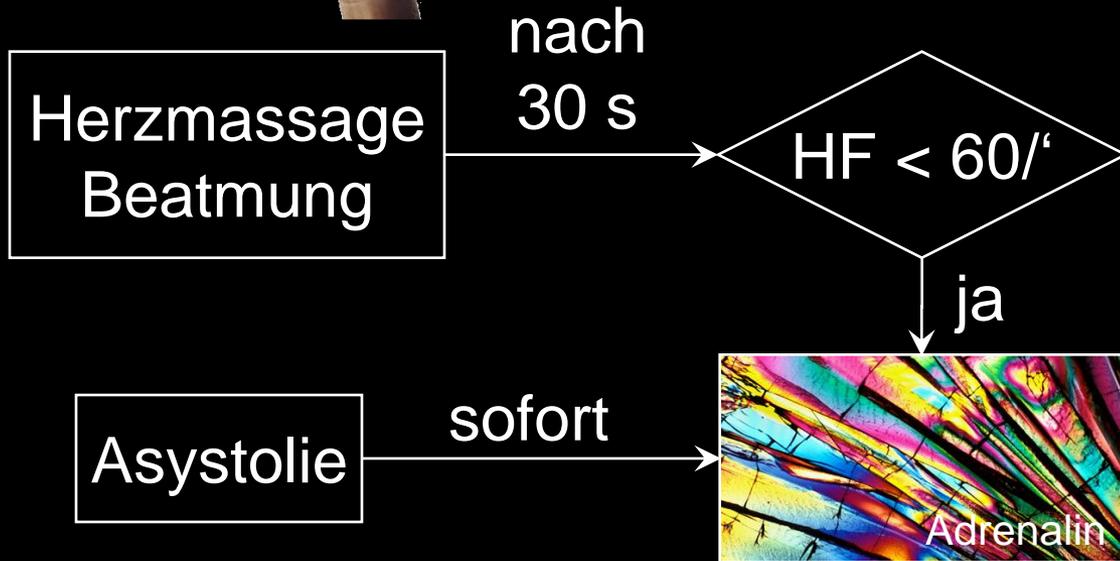
Reanimationstabelle

Trachealtubus			2 kg 34 SSW	3 kg 37 SSW	4 kg 40 SSW
Tubusgrösse			ID 3.0	ID 3.5	ID 3.5
Einführtiefe oral			8	9	10
Einführtiefe nasal			9.5	10.5	11.5
Medikamente	Dosis	Zubereitung/Indikation	2 kg 34 SSW	3 kg 37 SSW	4 kg 40 SSW
Adrenalin 1:1000 (Amp. à 1 mg/ml)	10–30 mcg/kg i.v.	1 ml + 9 ml NaCl 0.9% (1:10000 d.h. 1 ml = 100 mcg)	0.2–0.6 ml	0.3–0.9 ml	0.4–1.2 ml
NaCl 0.9% Ringerlaktat	10 ml/kg	Volumenbolus	20 ml	30 ml	40 ml
Glukose 10%	4–6 mg/kg/Min 2 ml/kg	Glukose-Infusion symptomatische Hypoglykämie	6 ml/h 4 ml	9 ml/h 6 ml	12 ml/h 8 ml

Nabelvenenkatheter



Adrenalin

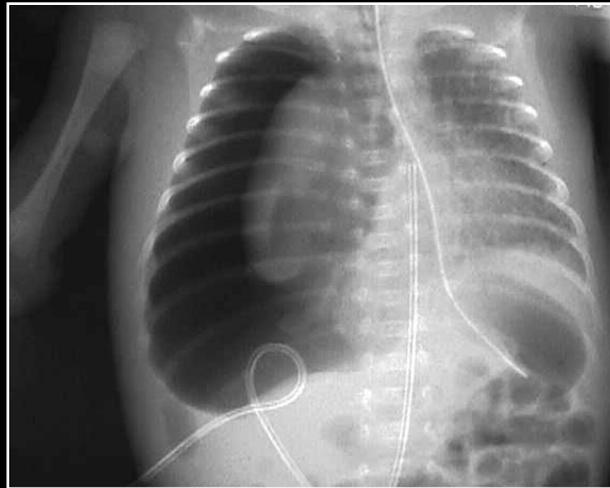


Evaluation

Keine Besserung oder sekundäre Verschlechterung...



...immer an
Pneumothorax
denken!



Evaluation

Thorakozenese



Transportvorbereitung

- Monitoring (O₂-Sättigung, EKG, NIBD)
- Gefäßzugang (NVK, PIV)
 - Glukose 10% 3 x KG (kg) ml/h = 5 mg/kg/Min
 - z.B. 3.5 kg Baby: Glukose 10% 10.5 ml/h
 - falls Volumengabe: NaCl 0.9% (kein Albumin)
- Magensonde
- Bauchlage

Take Home Message



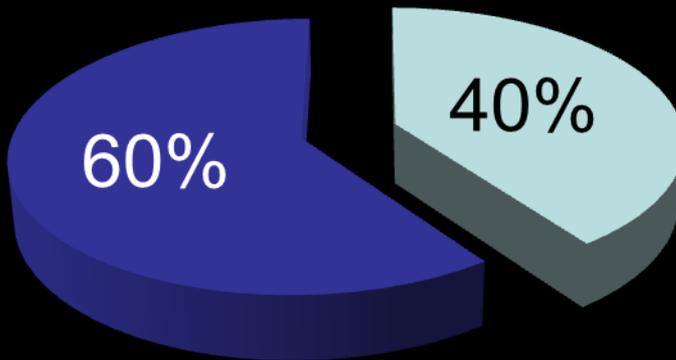
Reanimation

1. Wärmeverlust verhindern
2. Normale Adaptation kennen und kompromittierte Neugeborene entsprechend unterstützen (ABC)
3. AB: häufig, C: selten (Übung wichtig)

Low-Resource Countries

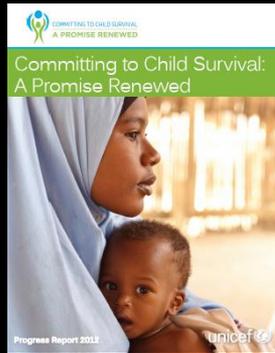


Under 5 mortality
(7.6 million deaths/year)

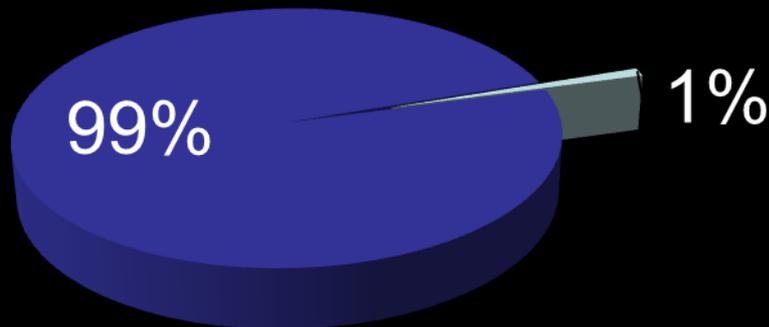


- Neonatal deaths
(3.1 million deaths/year)
- Non-neonatal deaths
(4.5 million deaths/year)

Low-Resource Countries

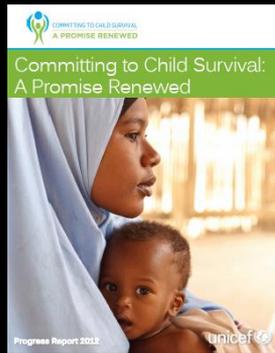


Neonatal mortality
(3.1 million deaths/year)



- High income countries
(0.030 million deaths/year)
- Low/middle income countries
(3.270 million deaths/year)

Low-Resource Countries



Causes of neonatal deaths (3.1 million deaths/year)

- Preterm birth complications 35%
- **Complications during birth** 23%
- Sepsis/meningitis/tetanus 15%
- Pneumonia 11%
- Congenital abnormalities 9%
- Diarrhea 2%
- Other conditions 6%

Low-Resource Countries



Low-Resource Countries



Take Home Message



Take Home Message





Vielen Dank
