

# Kinder sind keine kleinen Erwachsenen

T Nicolai, Dr v Hauner'sches Kinderspital, München

# Physiologische Unterschiede

---

Atmung

Sauerstoffverbrauch, Energiebedarf

Wasserumsatz

Immunabwehr

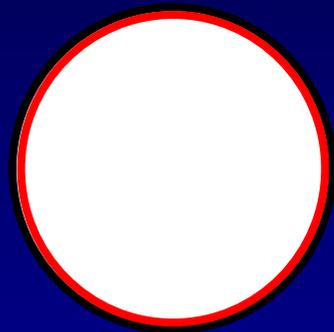
Allergieneigung (Nahrungsmittel)

Kognition

# Atemwegswiderstand

$$\text{Widerstand} = 1/r^4$$

Luftröhre: Erwachsener



Kind



Rot = Schleimhautschwellung 1mm bei Infekt

Folgen:

Erwachsener: Widerstand kaum verändert

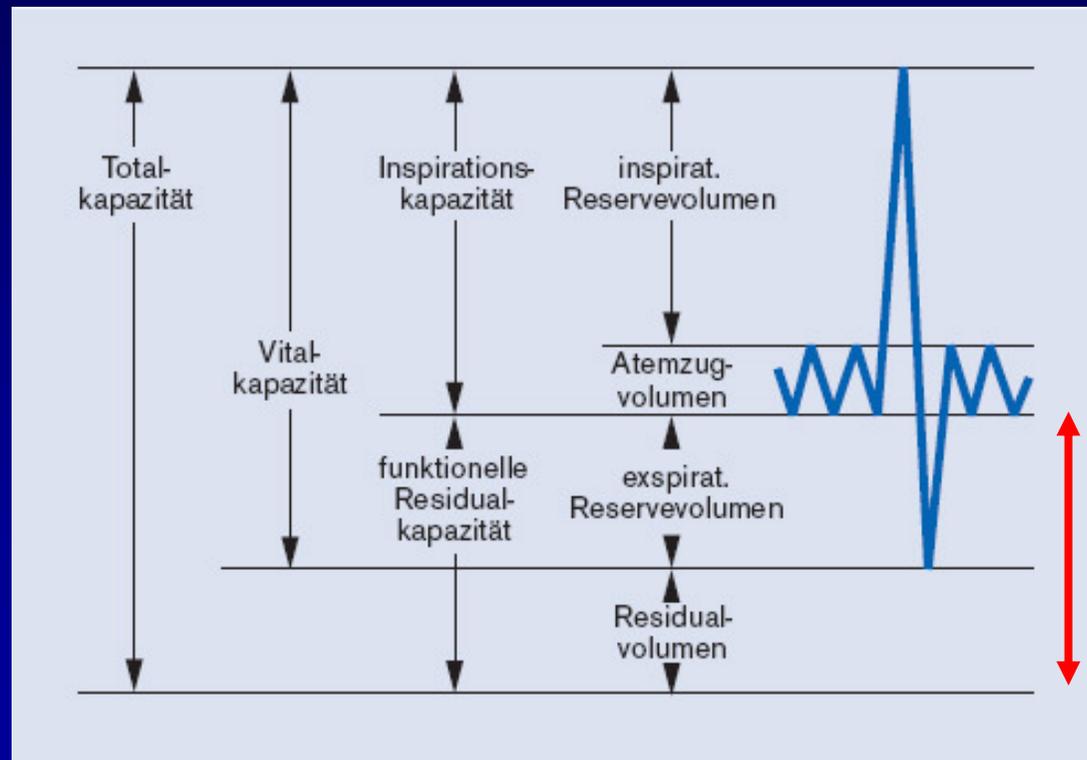
Kind: Widerstand 16x so groß

# Atemwegswiderstand

- Starke Reduktion des Flusses durch Schwellung der Atemwege
  - ✓ schon bei Schnupfen, Allergie (Schulspeisung und Nahrungsmittelallergien!)
  - ✓ Normal bis zu 12 Atemwegsinfekte pro Jahr
  - ✓ Fremdkörperaspiration



# Sauerstoffverbrauch und FRC



Reserve

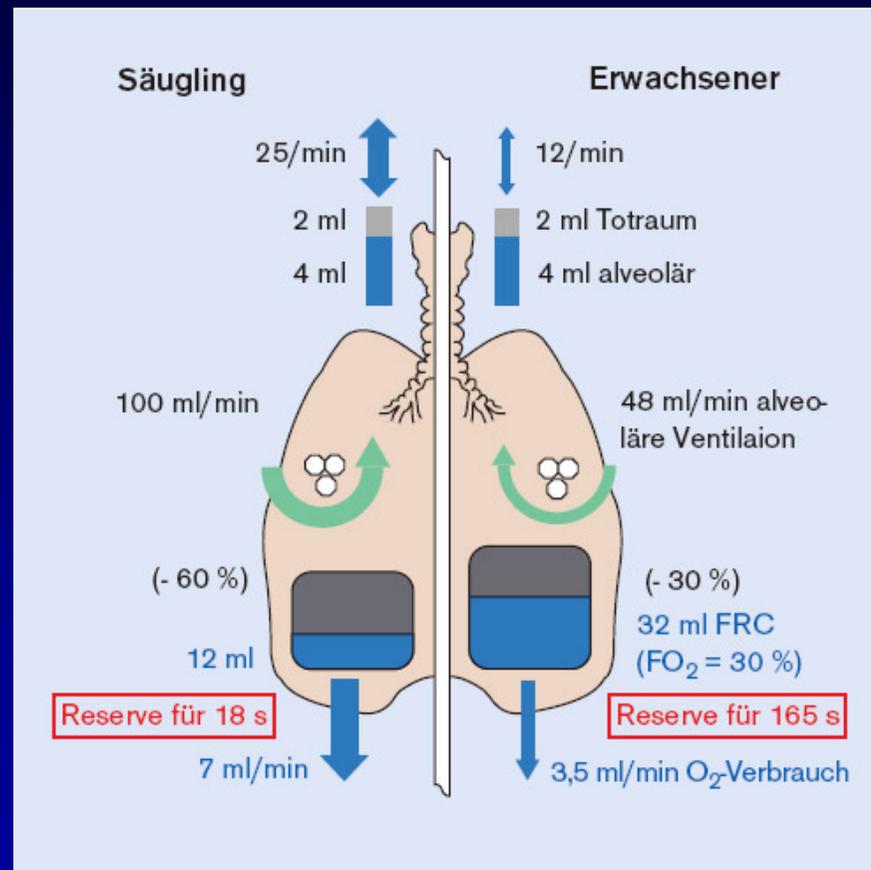
# Zugvolumen



# Sauerstoffverbrauch und Reserve

Gewicht	Sauerstoffverbrauch	FRC=Atemreserve
5 kg	9 ml/kg KG * min	10 ml/kg
10 kg	7 ml/kg KG * min	15 ml/kg
20 kg	6 ml/kg KG * min	30 ml/kg
Erwachsene	3,5 ml/kg KG * min	32 ml/kg

# Sauerstoffverbrauch und FRC



Aus K. Rupp: Kinderanästhesie (1999)

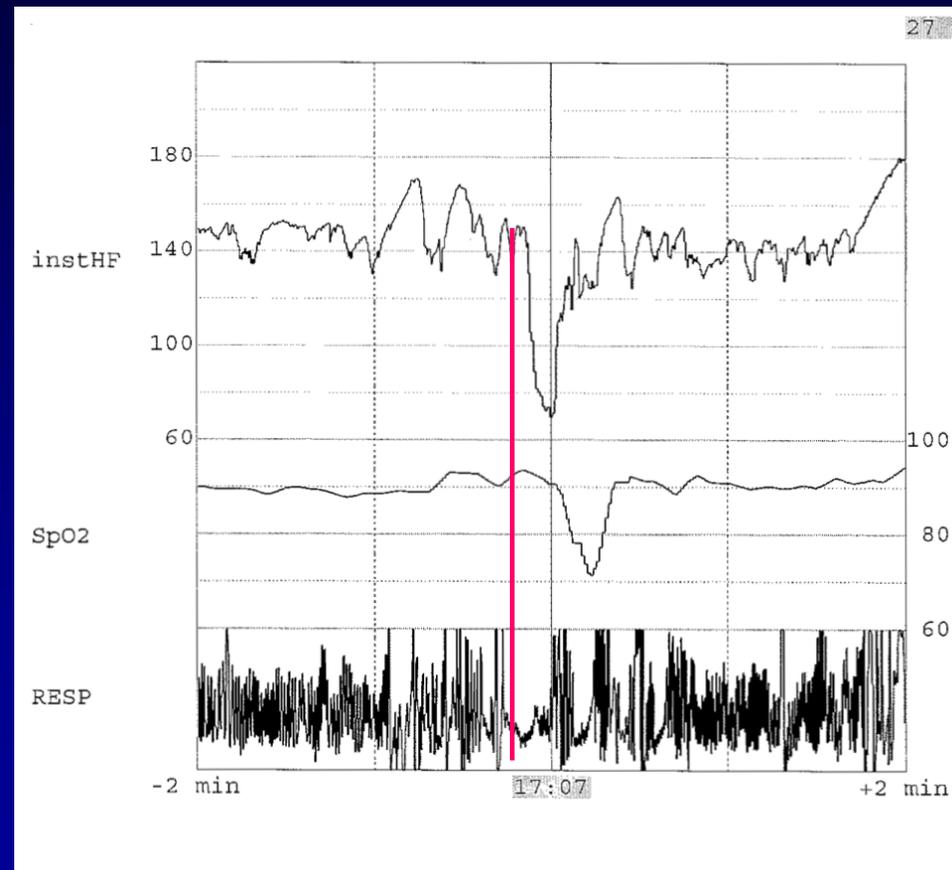
# Tauchreflex

- Atemstillstand und Bradycardie als Reaktion auf Sauerstoffmangel
- Höhere Gefährdung kleiner Kinder bei allen Zuständen mit Sauerstoffmangel
- Plötzlicher Kindstod als Folge eines anhaltenden Atemstillstandes

# Tauchreflex



# Atempausen



# Folgen

- Lebensbedrohliche Gefährdung durch jede Atemstörung beim Kind wegen:
  - ✓ Hoher Sauerstoffbedarf
  - ✓ Geringe Atemreserve
  - ✓ Kleine Atemwege mit massivem Widerstandsanstieg bei Verlegung oder Schleimhautschwellung
  - ✓ Tauchreflex mit Atemstillstand bei Sauerstoffmangel

# Typische Schädigungsmechanismen

- Höhere motorische Fähigkeiten als Erkenntnisfähigkeit für Gefahren
- Neugier
- Orales Verhalten
- Unausgereifte Schutzreflexe/Funktionen
  
- -> unabsichtliche Vergiftungen
- -> „Verschlucken“, d.h. Einatmen von Gegenständen und Erstickung

# Häufigkeiten Fremdkörperaspiration

- USA:
  - ✓ ca. 2000 tödlich verlaufende Fremdkörperaspirationen/Jahr
  - ✓ Jahr 2001:
    - ✓ 169 Kinder
      - davon 30% an Nahrungsmitteln und 70% an anderen Fremdkörpern
    - ✓ 17 500 Kinder benötigten wegen Aspirationszwischenfällen notfallmäßig ärztliche Therapie
- Erstickungsrisiko:
  - ✓ 0,7 Fälle pro einer Bevölkerung von 100 000 Personen und Jahr (Kinder <4J)
- Quelle: National SAFE KIDS Campaign. Airway Obstruction Injury Fact Sheet. Washington DC, USA, NSKC 2004

# Fremdkörperaspiration in Deutschland

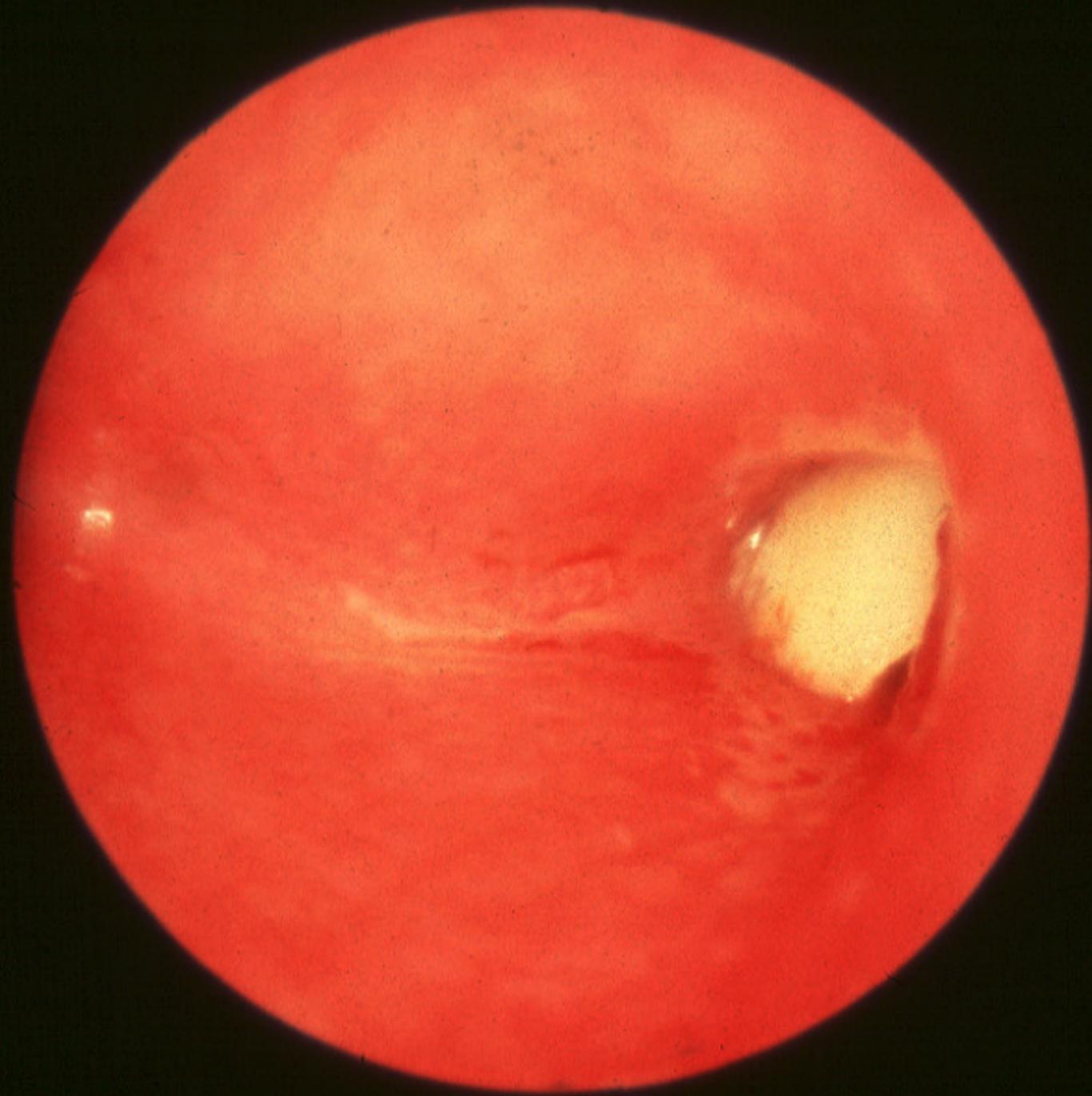
- **6 Zentren:**
- Aalen, Bochum, Frankfurt/Main,  
Frankfurt/Oder, München, Wangen
- **Bronchoskopien 2004-2005: N= 2277**

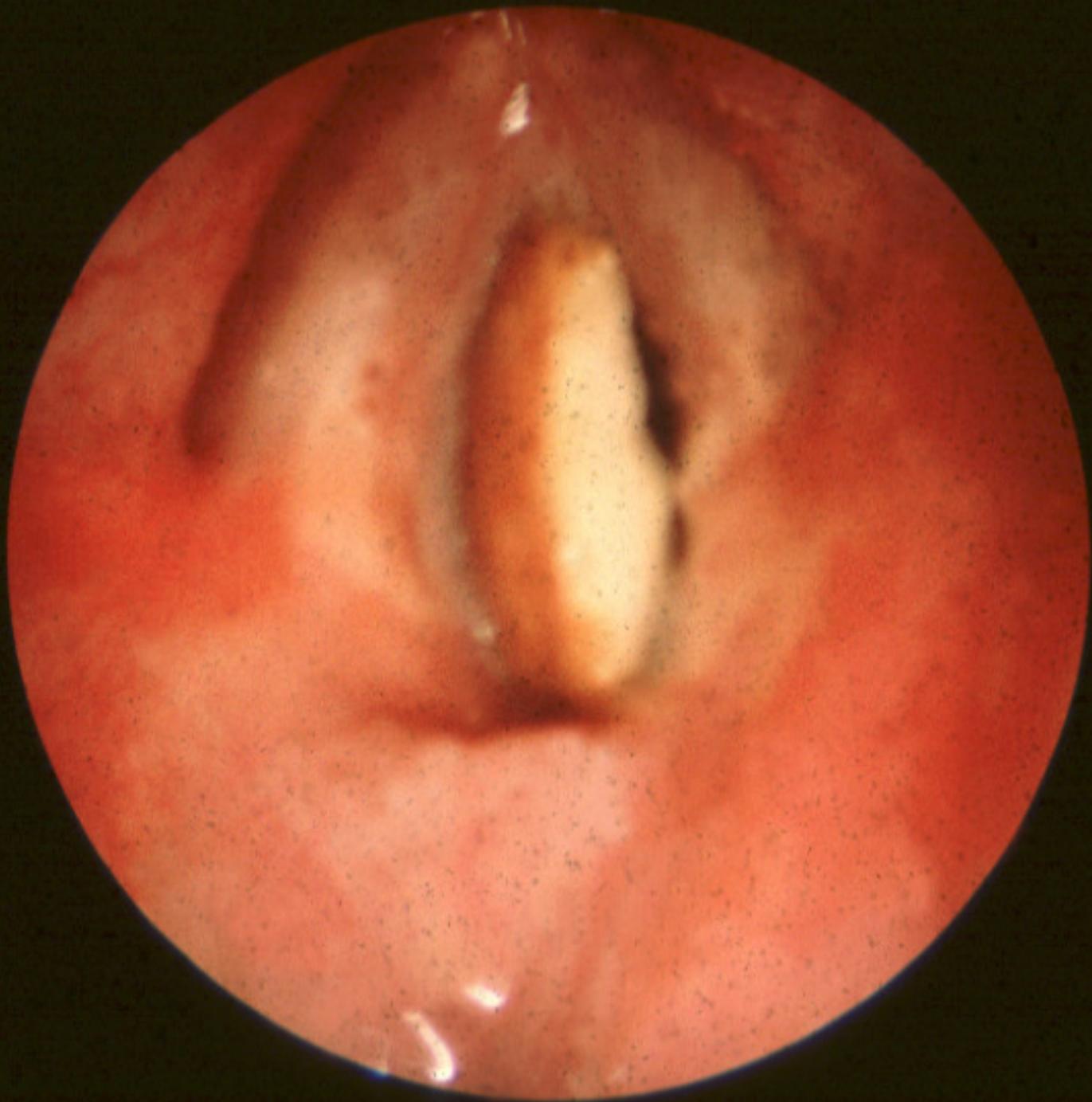
# Fremdkörperumfrage

- Fremdkörperverdacht N= 173 (7,6%)
- Fremdkörper gefunden: N= 98 (57%)
- Davon Mädchen betroffen: N= 40 (41%)

# Fremdkörper: Arten

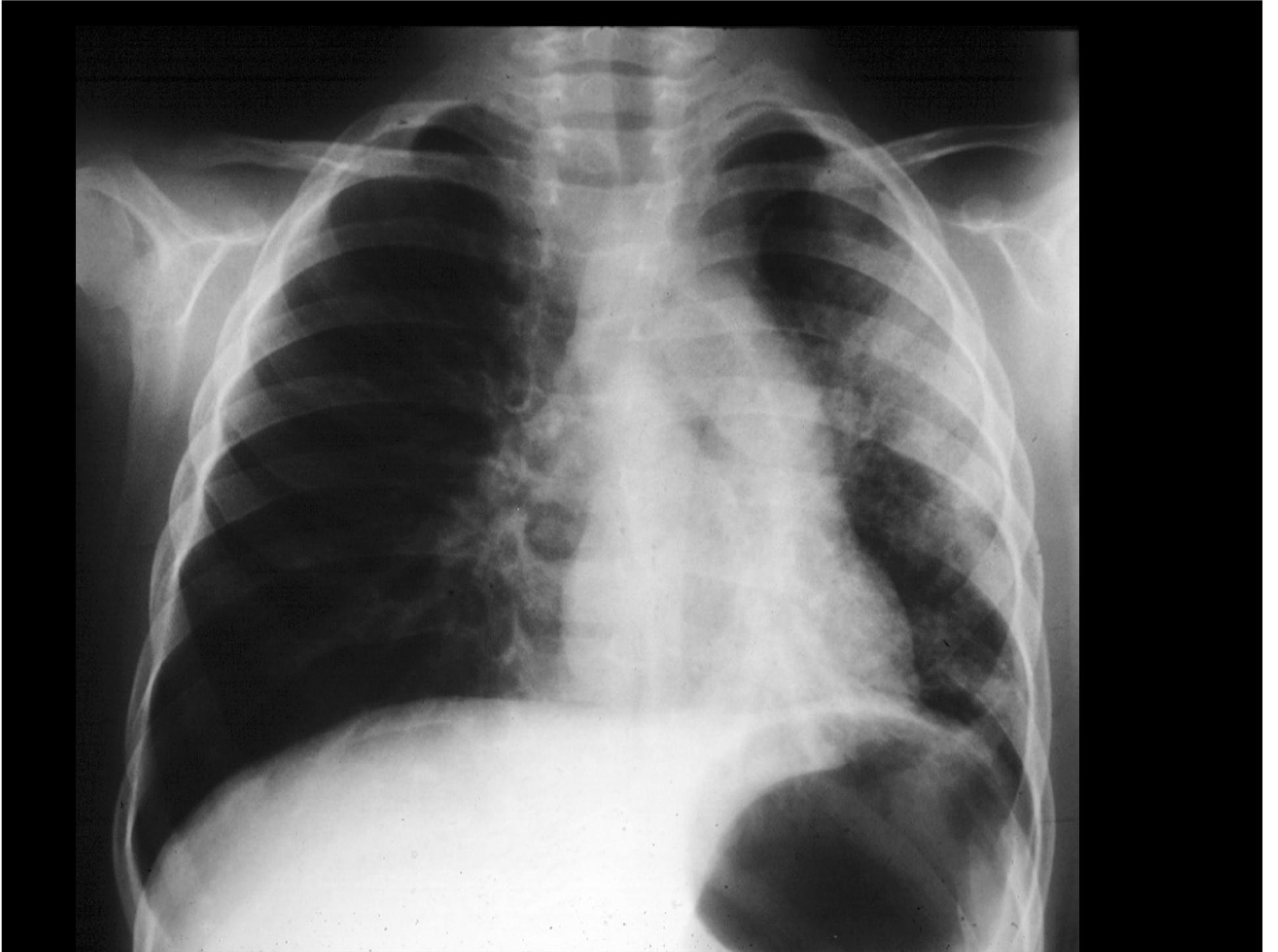
- Erdnüsse N= 29 (30%)
- Sonst. Nüsse N= 21 (21%)
- Andere Vegetabilien (Karotten etc) N= 16 (16%)
- Kleinteile/Spielzeugteile N= 10 (10%)





# Fremdkörper: Folgen

- **Zeitabstand zur Aspiration > 1 Woche** **N= 22 (22%)**
- **Komplikationen** **N= 8 (8%)**
  - ✓ Intubation erforderlich, Notarzteinsatz,
  - ✓ Pneumothorax, Blutungen
- **chronische Veränderungen** **N= 11 (11%)**

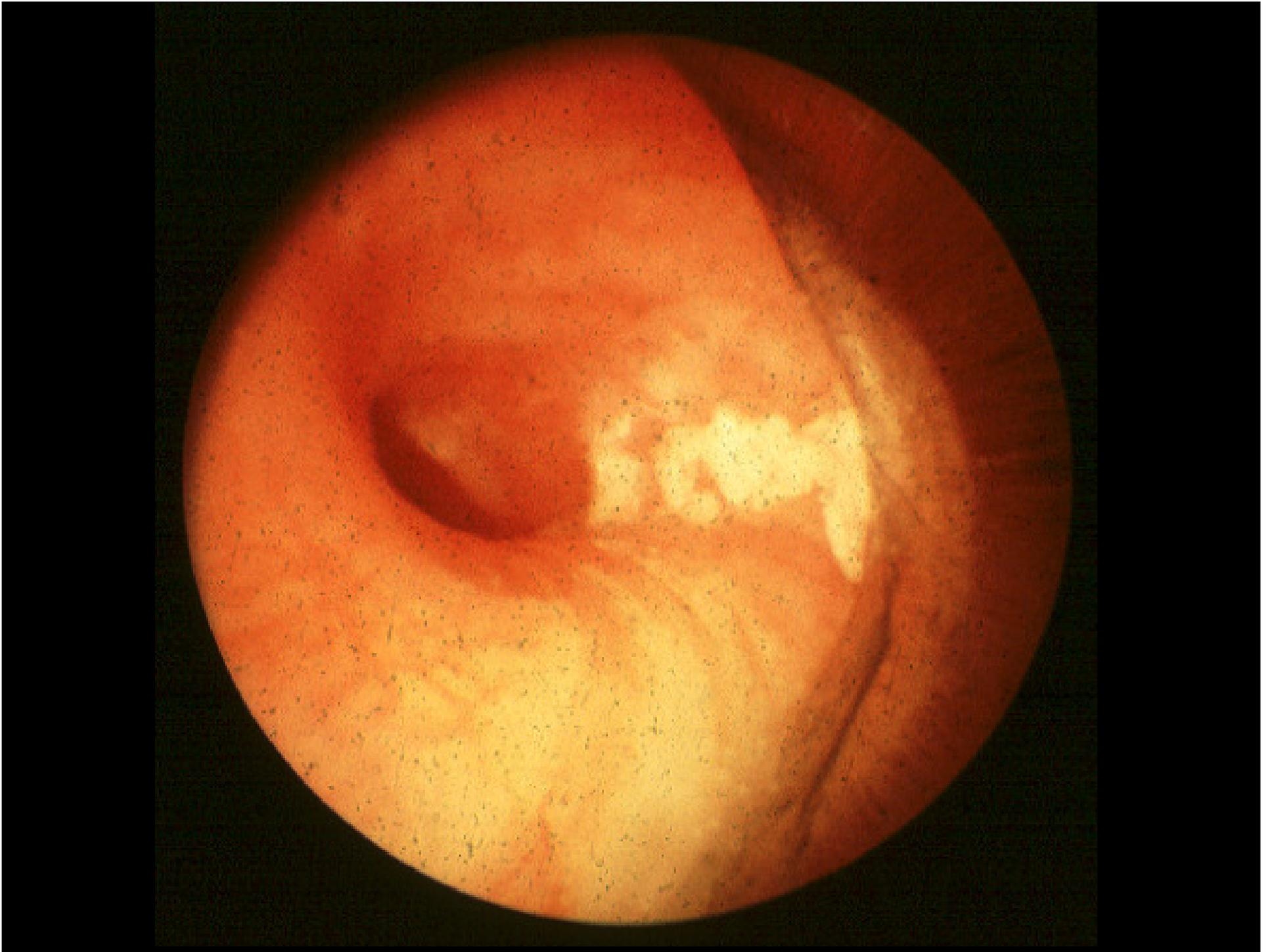


# Vorbeugung Aspiration

- Nusspackungen kennzeichnen
  - ✓ „darf nicht in die Hände von Kindern < 4 Jahren geraten“
  - ✓ „Erstickungsgefahr“

# Sonderfall Babypuderaspiration

- Mechanismus: Baby hält Behälter beim Wickeln über sich
- Nachfüllklappe öffnet sich unbeabsichtigt
- Große Menge Pulver fällt ins Gesicht, wird eingeatmet
  - ✓ Akute Erstickungsanfälle, Husten
  - ✓ Stilles Intervall
  - ✓ Dann Ersticken durch Quellung des Pulvers möglich



# Vorbeugung

- Babypuder verbieten, da
  - ✓ pflegerisch unnötig
  - ✓ potentiell gefährlich

# Zusammenfassung

- Physiologische Unterschiede bestimmen die relevanten Gefährdungsmechanismen für Kinder
- Nicht abgeschlossene neurophysiologische Reifungsvorgänge prädisponieren Kleinkinder für besondere Gefährdungssituationen
- Beides bestimmt die Chancen zur Prävention