

## Ertrinkungsunfälle



Arbeitsblätter für den Unterricht  
„Ertrinkungs- und Tauchunfälle“  
(Theo Hameder, Allgemeine Sanitätshilfe)

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Primäres Versinken



Mögliche Ursachen:

- Reflektorische Rhythmusstörungen mit folgender Bewusstlosigkeit
- Alkohol / Drogen
- Unfälle
- Erkrankungen (z.B. Krampfleiden)
- Hyperventilation vor Tauchversuch

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Primäres Ertrinken



- Verlegung der Atemwege durch Flüssigkeiten
  - **trockenes Ertrinken** (Ersticken) durch Laryngospasmus
- oder
- **feuchtes Ertrinken** (Aspiration) durch
    - Süßwasser
    - Salzwasser

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Sekundäres Ertrinken



Nach erfolgreicher Primärrettung:

- Spätfolge der Aspiration durch osmotische Vorgänge
  - Salzwasser: Lungenödem
  - Süßwasser: Hämolyse

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

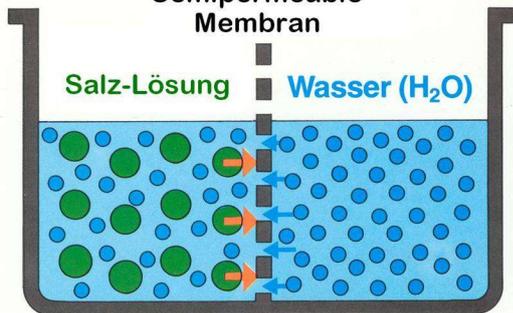
## Osmose



Semipermeable Membran

Salz-Lösung

Wasser (H<sub>2</sub>O)



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

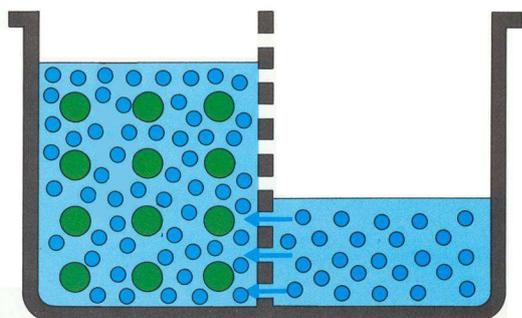
---

---

---

---

## Osmose



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

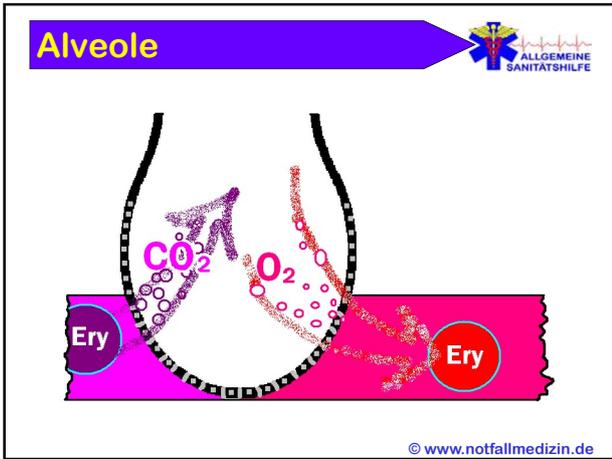
---

---

---

---

---




---

---

---

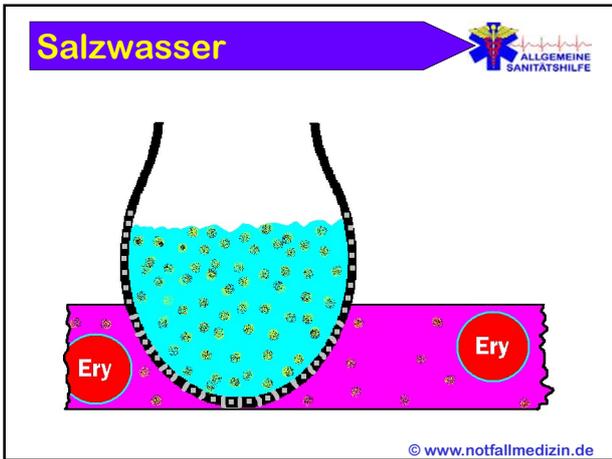
---

---

---

---

---




---

---

---

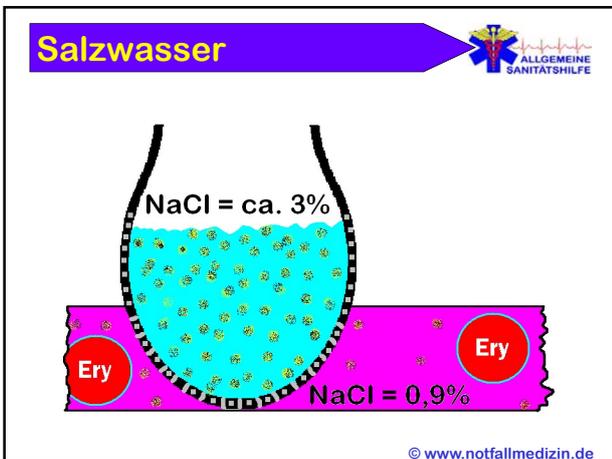
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**Salzwasser**

Ödem +  
Volumen -

Ery

NaCl = ca. 3%

NaCl = 0,9%

Ery

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

**Normalwerte NaCl**

Plasma  
NaCl: ? %

Ery  
NaCl: ? %

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

**Normalwerte NaCl**

Plasma  
NaCl: 0,9%

Ery  
NaCl: 0,9%

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

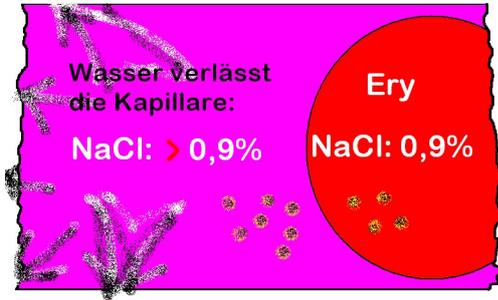
---

---

---

---

## Bluteindickung



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Osmose



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Im Salzwasser



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Sekundäres Ertrinken



Salzwasser ist hyperton:

- Verschiebung von Wasser aus den Kapillaren in die Alveolen
- Lungenödem
- Abnahme des zirkulierenden Volumen
- Bluteindickung
- Schrumpfung der Erythrozyten

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Salzwasseraspiration



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

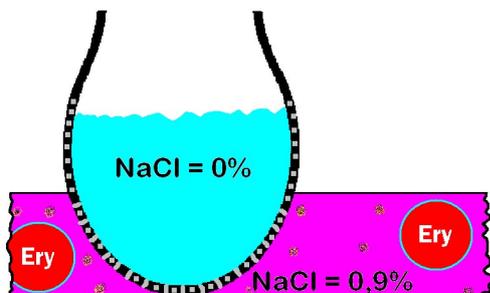
---

---

---

---

## Süßwasser



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

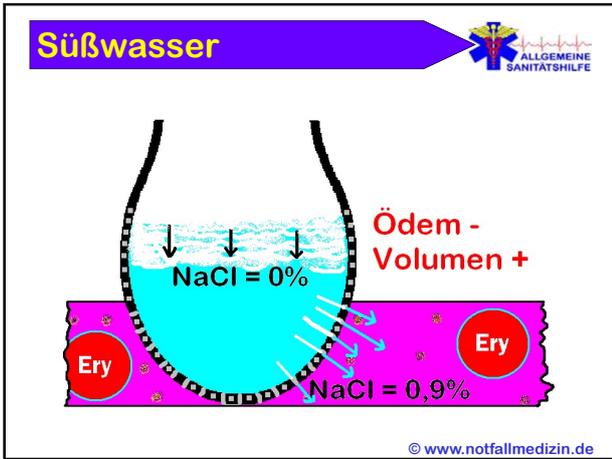
---

---

---

---

---




---

---

---

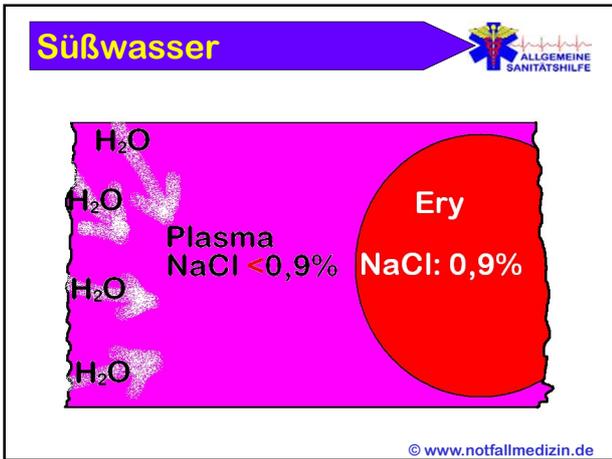
---

---

---

---

---




---

---

---

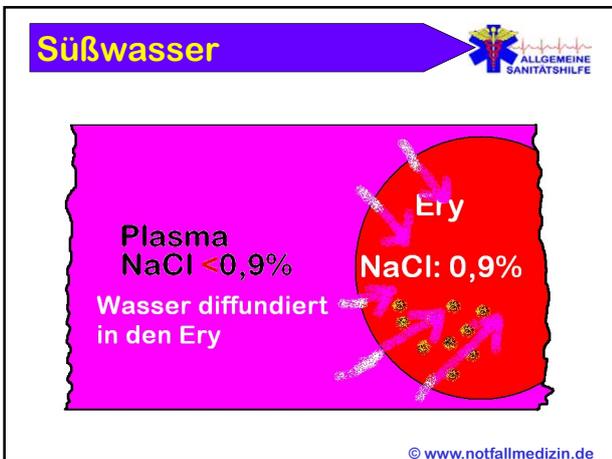
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

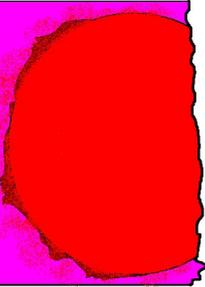
---

---

## Süßwasser



Ery platzt:  
Haemolyse



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Sekundäres Ertrinken



**Süßwasser ist hypoton:**

- Verschiebung von Wasser aus den Alveolen in die Blutbahn
- Zerstörung des Surfactant
- Atelektase
- Zunahme des zirkulierenden Volumen
- Blutverdünnung
- Hämolysse

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Süßwasserasperation



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Maßnahmen



- Lückenlose Kontrolle der Vitalfunktionen
- Freimachen der Atemwege (absaugen, nicht „ausschütteln“)
- Sauerstoffgabe
- Wärmeerhalt
- Ggf. Intubation PEEP-Beatmung (5 mbar)
- Transport in die Klinik !

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

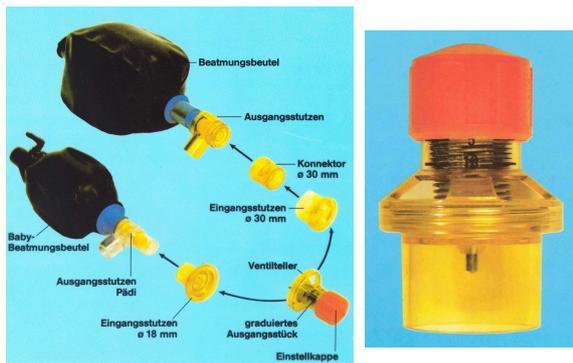
---

---

---

---

## PEEP - Ventil



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

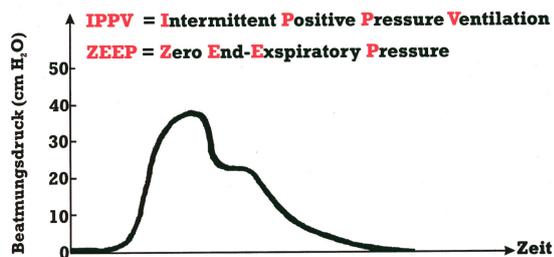
---

---

## Normale Beatmung



schematisierte Druckkurve bei IPPV mit ZEEP



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

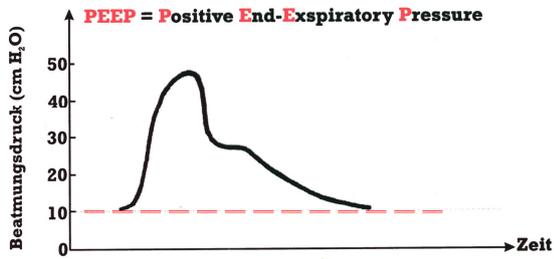
---

---

## PEEP - Beatmung



schematisierte Druckkurve bei IPPV mit PEEP



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Tauchunfälle



Schnorchelunfälle



Tauchunfälle

- Kompressionsunfälle
- Isopressionsunfälle
- Dekompressionsunfälle

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

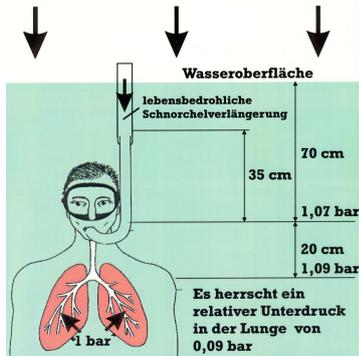
---

---

## Unterdruck-Barotrauma



1 bar Luftdruck



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Tauchphasen

**KOMPRESSIONSPHASE**  
Barotrauma, Dekompressionsunfall, Spätschäden  
Überdehnung der Lunge, Luftembolie  
CO<sub>2</sub>-, O<sub>2</sub>-Vergiftung, Tiefenrauschen, Umwelteinflüsse, technische Probleme

**ISOPRESSIONSPHASE**  
Barotrauma

**DEKOMPRESSIONSPHASE**  
Barotrauma

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Barotrauma

**Körperhöhle normal**      **Körperhöhle mit Barotrauma**

Schleimhaut      Knochen      geschwollene Schleimhaut

offen, Druckausgleich möglich      +      verschlossen, kein Druckausgleich möglich

luftgefüllter Körperhöhleninnenraum      -      austretende Gewebeflüssigkeit und Blut

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Schädelhöhlen

Stirnhöhle  
Siebbeinzellen  
Kieferhöhlen  
Warzenfortsatzzellen

Stirnhöhle  
Siebbeinzellen  
Kieferhöhle  
Warzenfortsatzzellen

Keilbeinhöhle

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

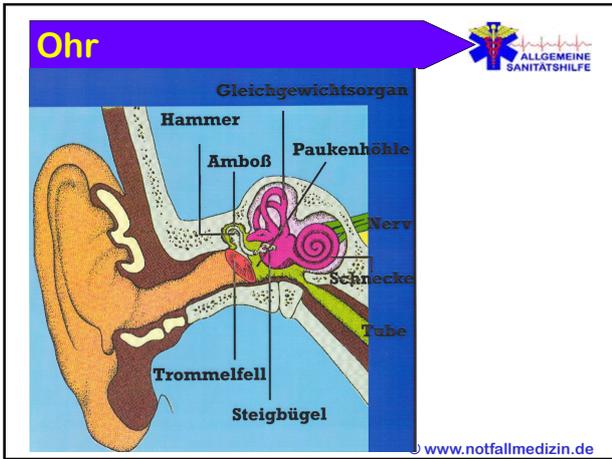
---

---

---

---

---




---

---

---

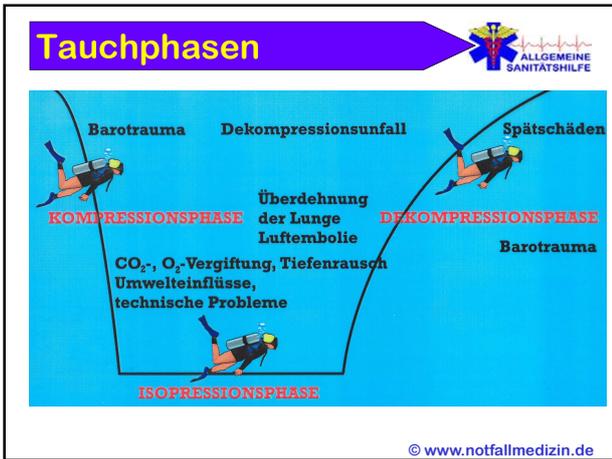
---

---

---

---

---




---

---

---

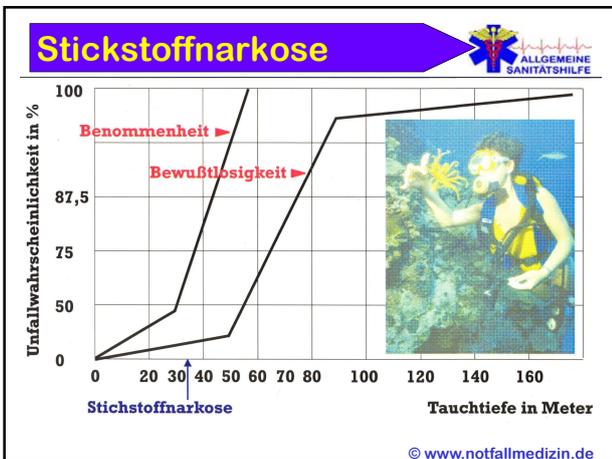
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

## Deko-Krankheit



### Symptome:

- Muskel- und Gelenkschmerzen („Bends“)
- Punkt- oder fleckenförmige Hautrötung mit starkem Juckreiz (Taucherflöhe)
- Kopfschmerzen, Sehstörungen
- Lähmungen, Harnverhalten
- Bewusstlosigkeit

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

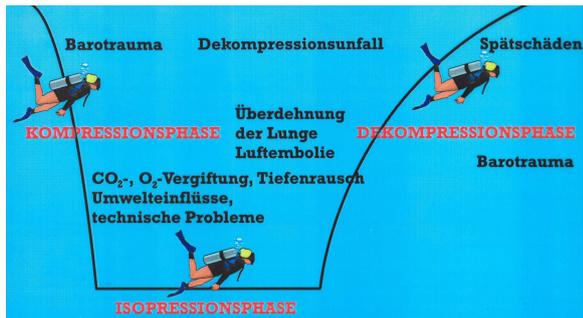
---

---

---

---

## Tauchphasen



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Druck und Volumen



Tauchtiefe (m)    Druck (bar)    Lungenvolumen (l) (Freitauchen)    theoretische Ausdehnung des Lungenvolumens (l) beim Hochtauchen aus 30 Meter

0	1	6,0	24
10	2	3,0	12
20	3	2,0	8
30	4	1,5	6

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Deko-Krankheit



### Ursache:

Ausperlen von im Blut gelöstem Stickstoff durch unkontrollierten Aufstieg aus größerer Tiefe (> 35 m)

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Deko-Krankheit



### Maßnahmen:

- Sauerstoffgabe (100%)
- Venöser Zugang
- Ggf. Tauchcomputer mitnehmen
- Lagerung: Linksseitenlage
- Ggf. Hubschrauber-Transport
- Druckkammer!

© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

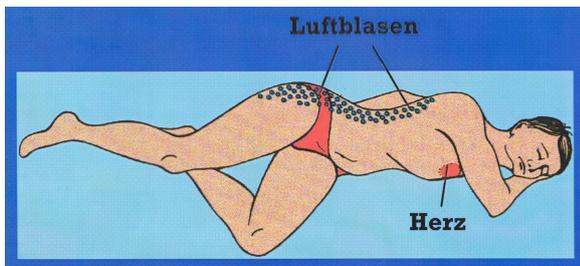
---

---

---

---

## Lagerung Deko-Krankheit



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Druckkammer



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---

## Druckkammer



© www.notfallmedizin.de

---

---

---

---

---

---

---

---