

Ertrinkungsunfälle
So handeln Sie richtig
&
Tauchunfällen

Jan Schöne
FA für Chirurgie
ZB Klinische Akut und Notfall Medizin; ZB Notfallmedizin ; Tauchmedizin
Oberarzt der Zentralen Notaufnahme Kreiskliniken Herford
LNA Stadt und LK Osnabrück
FB Medizin des VDST e.V. und TLN e.V.

janschoene@gmx.de

Interessenkonflikte

- Es bestehen keine relevanten Interessenkonflikte.
- Es wurden keine Honorare, Beratertätigkeiten oder Vortragshonorare von Unternehmen angenommen.
- Es bestehen keine finanziellen Beteiligungen oder sonstigen wirtschaftlichen Interessen im Zusammenhang mit den Inhalten dieses Vortrags.
- Es erfolgte keine Einflussnahme durch Industrie oder Sponsoren auf Inhalt oder Gestaltung der Präsentation

Definition nach WHO : Ertrinken

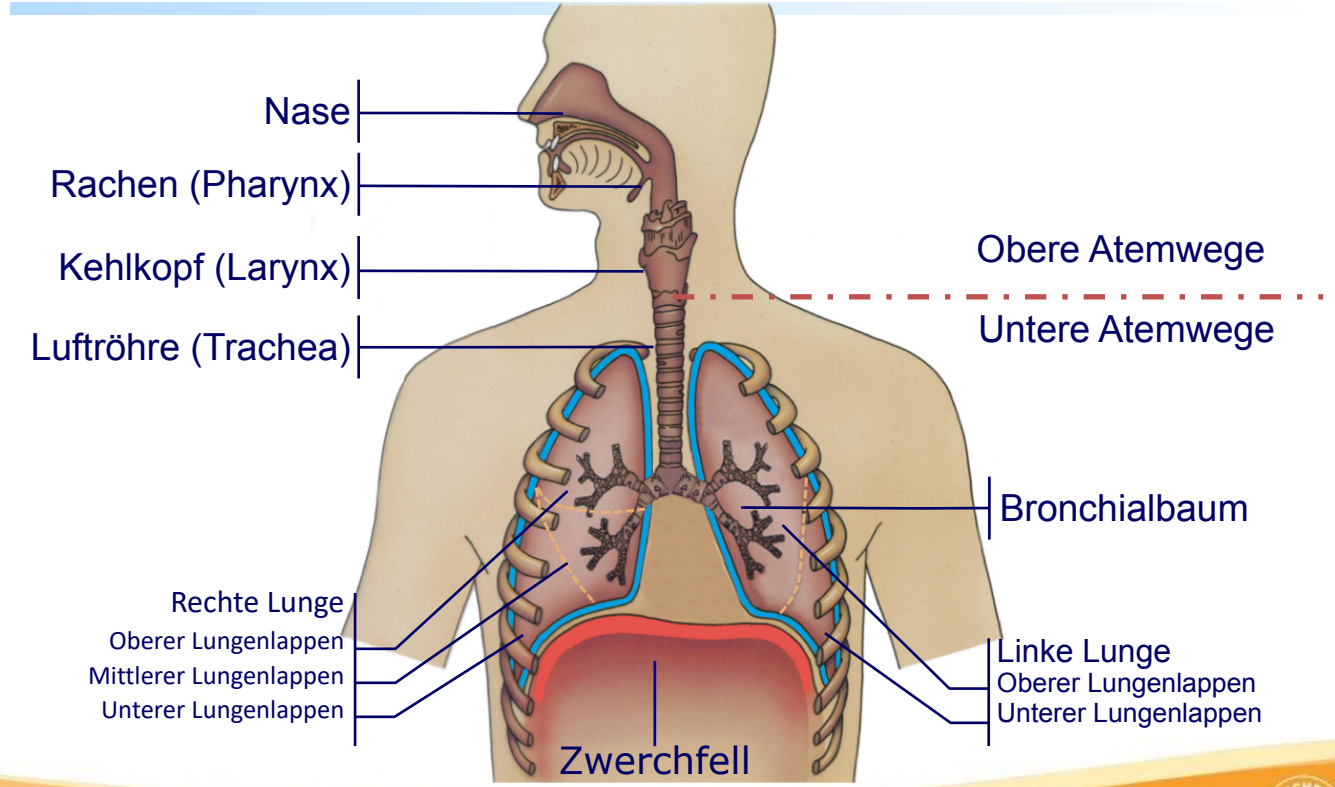
Ertrinken ist der Prozess, bei dem es durch Untertauchen oder Eintauchen in ein flüssiges Medium zu einer Beeinträchtigung der Atmung kommt

Inhalt :

- Anatomie der Atemweg
- Patho-Physiologie des Ertrinken
- Daten zum Ertrinken
- Leitlinie / Praktisches Vorgehen
- …. etwas tauchen muss sein

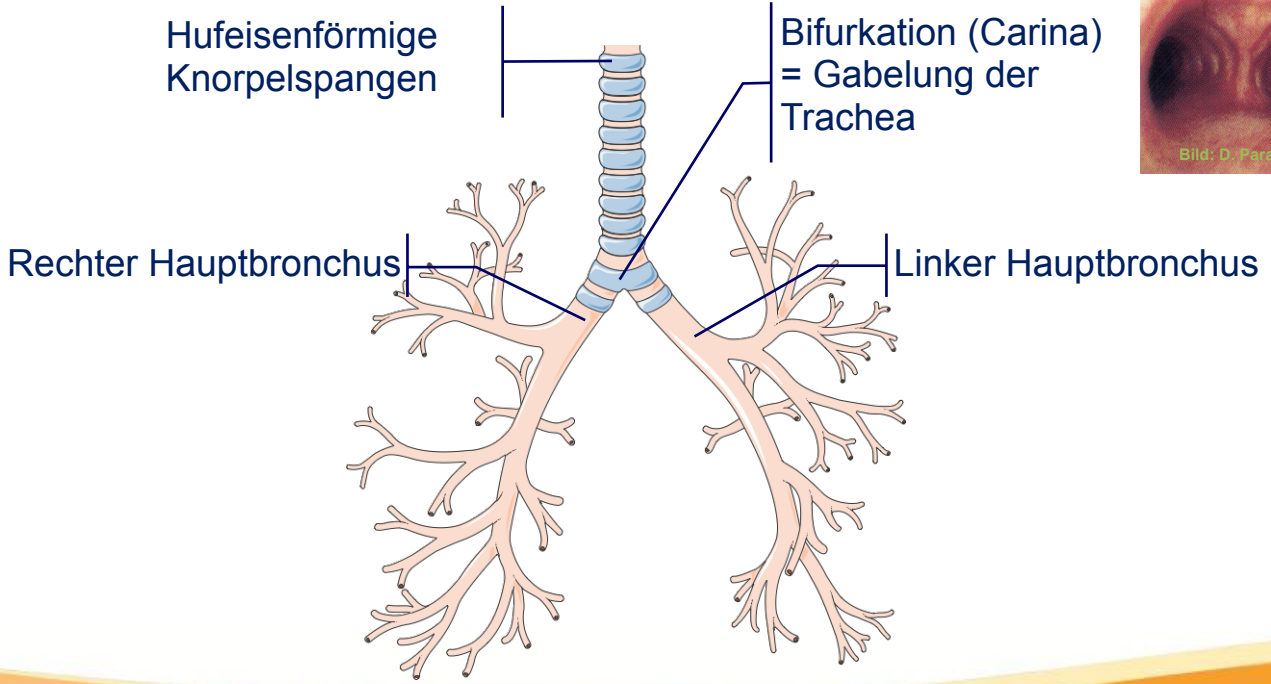
Anatomie der Atemwege

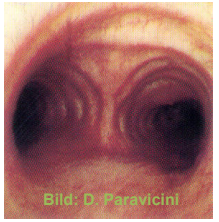
Übersicht der Atemwege



©VDST L

Die unteren Luftwege - Luftröhre (Trachea) und Hauptbronchien

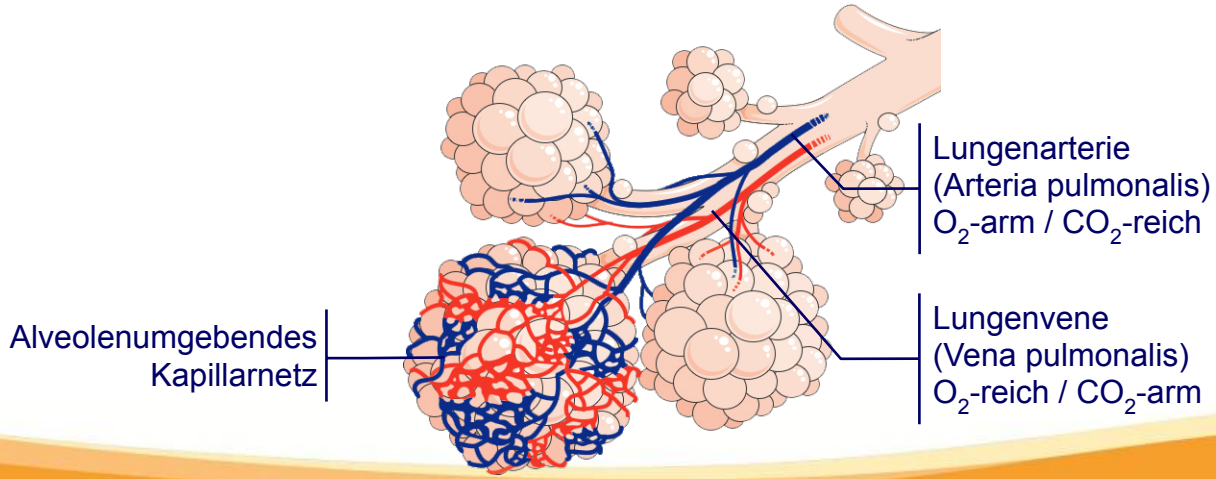




© 2006, L

Die unteren Luftwege - Alveolen

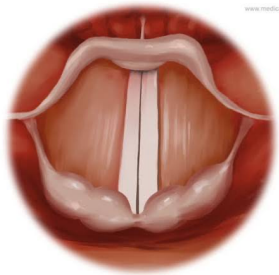
- Die Lunge enthält ca. 200 – 600 Millionen Alveolen ⇒ große Oberfläche
- Ca. 95 % der Alveolarfläche ist mit einem dichten Kapillarnetz umgeben
  ⇒ große Diffusionsfläche
- In den Alveolen findet der Gasaustausch statt
- O_2 und CO_2 diffundieren gemäß dem Konzentrationsgefälle



© 2006, L

Pathophysiologie Ertrinken

Pathophysiologie Ertrinken



Stimmritzen Krampf

Submersion

↓

reflektorischer Atemstillstand, Panik

↓

Verschlucken von Wasser,

↓

Hypoxie, Hyperkapnie

↓

Bewusstlosigkeit



nass: 85-**>90%**

rez. Aspiration



trocken: **<10**-15 %

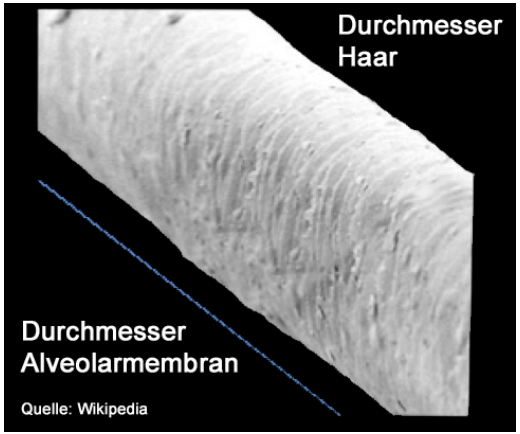
anhaltender Stimmritzenkrampf

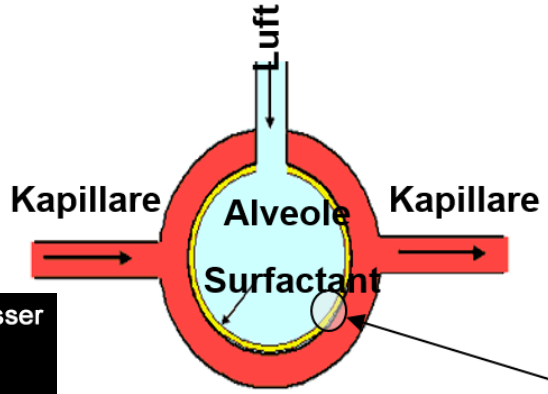


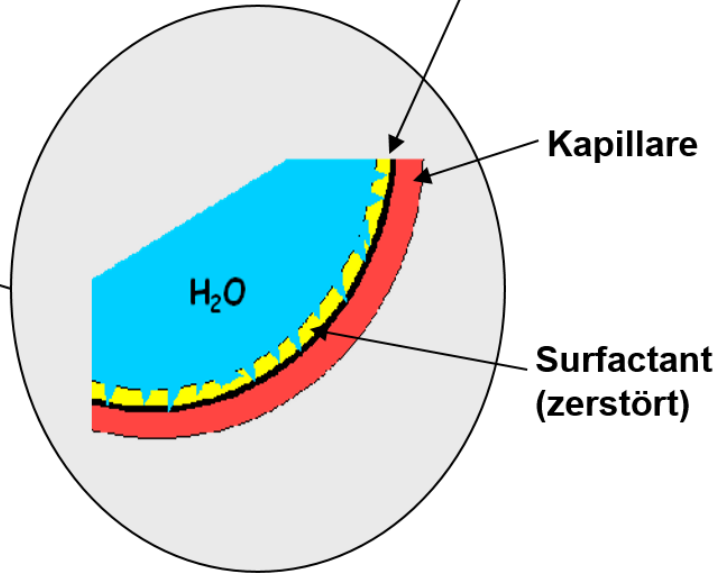
O2-Mangelkrampf,durch Hypoxie Bradykardie vor Kreislaufstillstand

modifiziert nach ERC 2015

Pathophysiologie Ertrinken







→ Verminderung der Gasaustauschfläche

Quelle: VDST Lehrfoliensatz

unterscheide:

1.nicht tödlicher Ertrinkungsunfall
2.tödlicher Ertrinkungsunfall



meide Begriffe wie:

trockenes/nasses Ertrinken
aktives und passives Ertrinken
beobachtetes oder unbeobachtetes Ertrinken
stilles Ertrinken!!!
sek. Ertrinken
Badtod i.e.S. und i.w.S.
Beinahe-Ertrinken (near drowning)

Ein paar Daten

Prävention



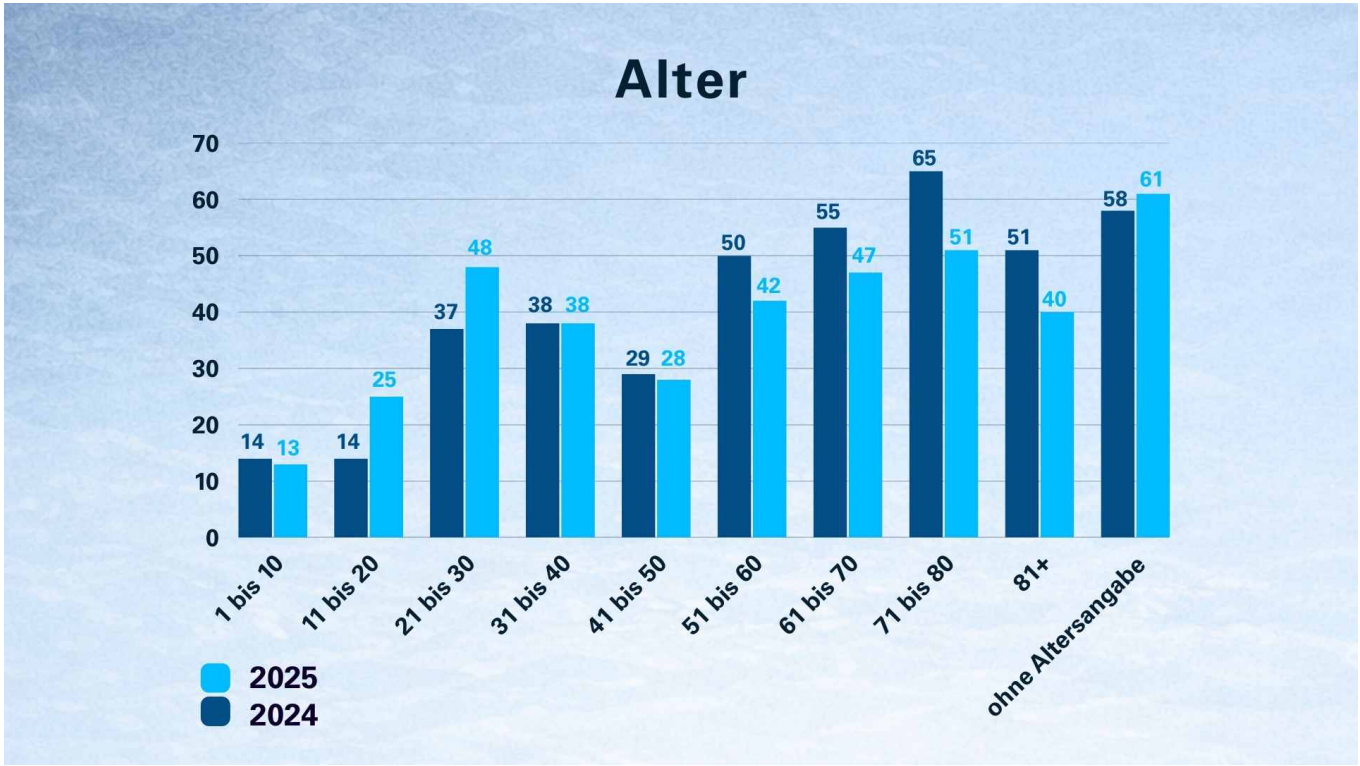
„Etwa 85% der Ertrinkungsfälle könnten durch

- Überwachung,
- ausreichendes Schwimmtraining,
- allgemeines Wissen um die Gefahren rund ums Wasser verhindert werden.

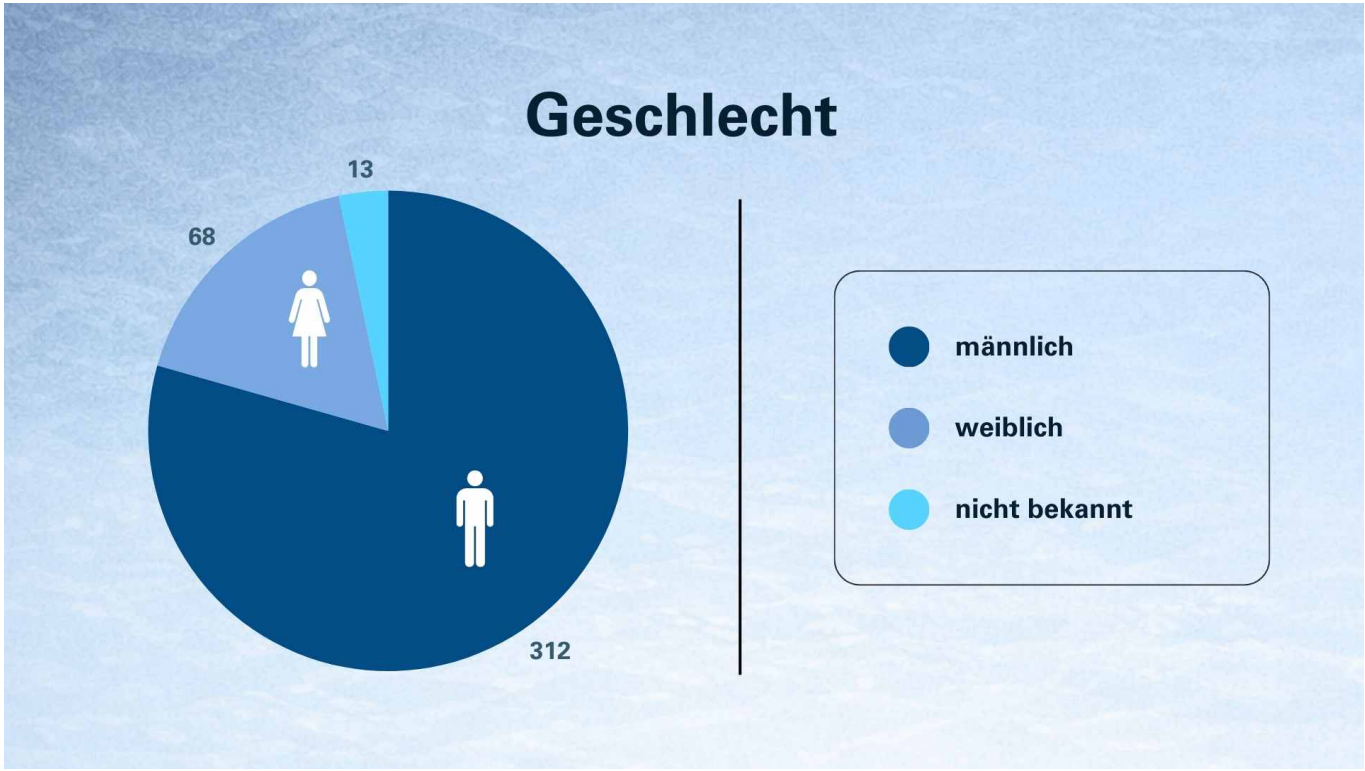
In vielen Fällen, in denen Kinder ertrinken, haben Eltern das Kind nur kurz aus den Augen gelassen.“

Quelle: **Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e.V.**

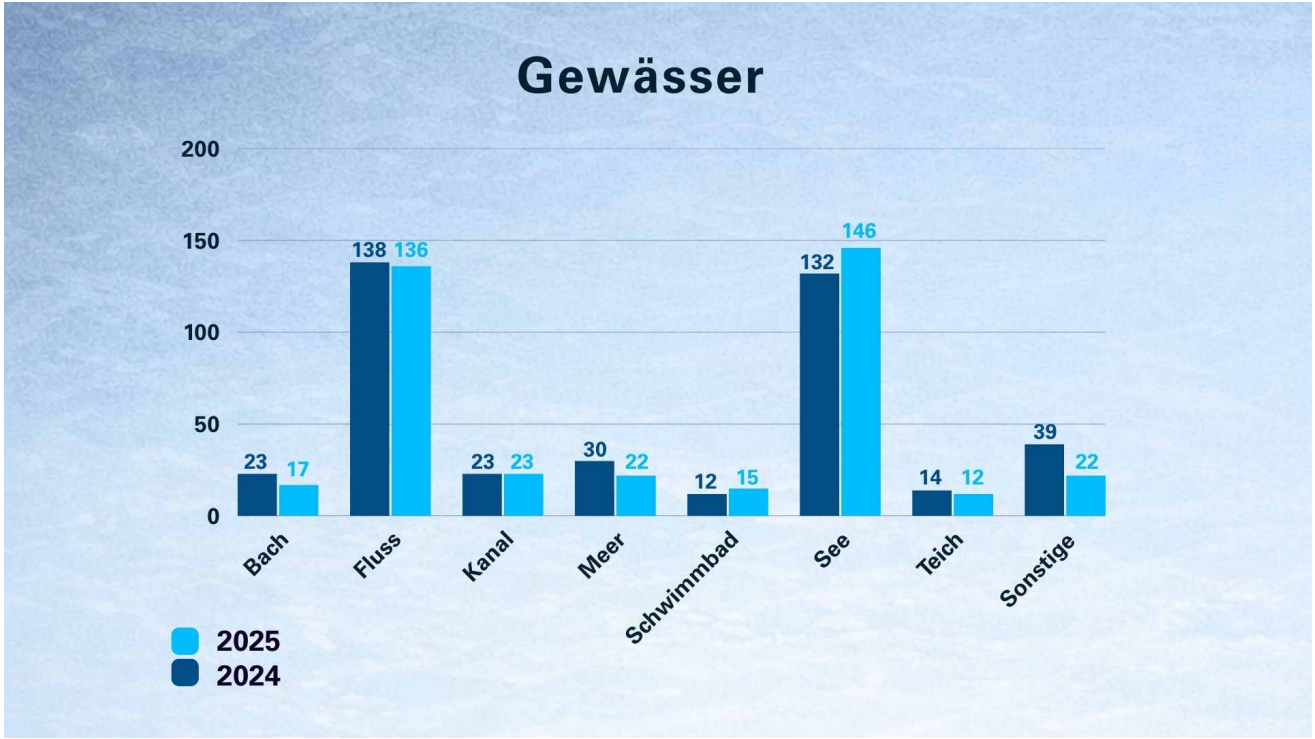
Zahlen-Daten-Fakten DLRG: Ertrinken 2025/2024 in Deutschland



https://www.dlrg.de/informieren/die-dlrg/presse/statistik-ertrinken/

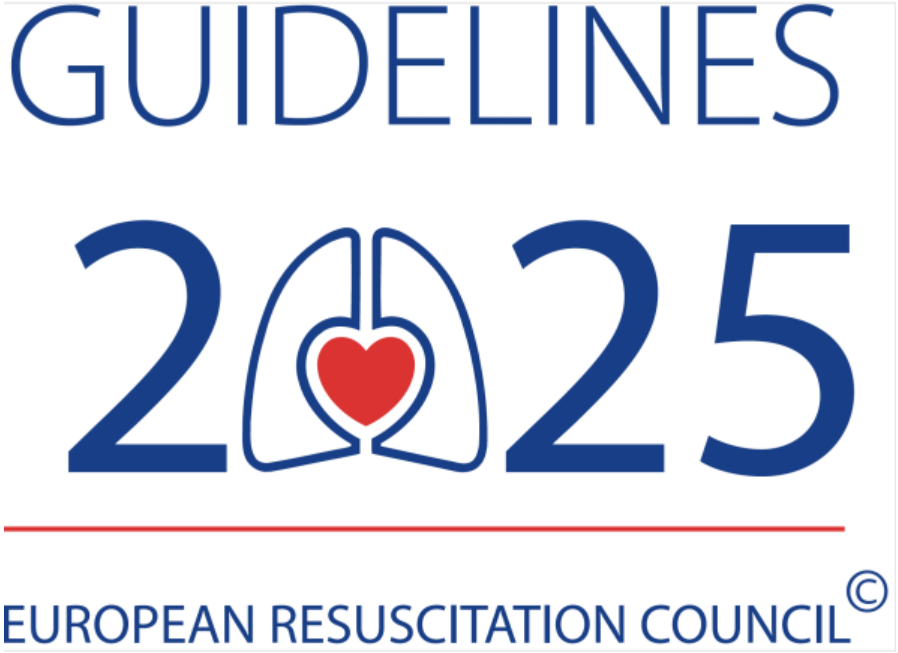


https://www.dlrg.de/informieren/die-dlrg/presse/statistik-ertrinken/



https://www.dlrg.de/informieren/die-dlrg/presse/statistik-ertrinken/

Deutscher Rat für Wiederbelebung (GRC) 2025 - Ertrinken



Seite 94-96 : Besondere Situationen/ Ertrinken

Seite 188-189: erweitere Maßnahmen zur Reanimation bei Kindern (PBALS)/ Ertrinken

https://www.grc-org.de/files/Contentpages/document/260429_TB_Reanimation.pdf

Seite 94-96 : Besondere Situationen/ Ertrinken (2025)

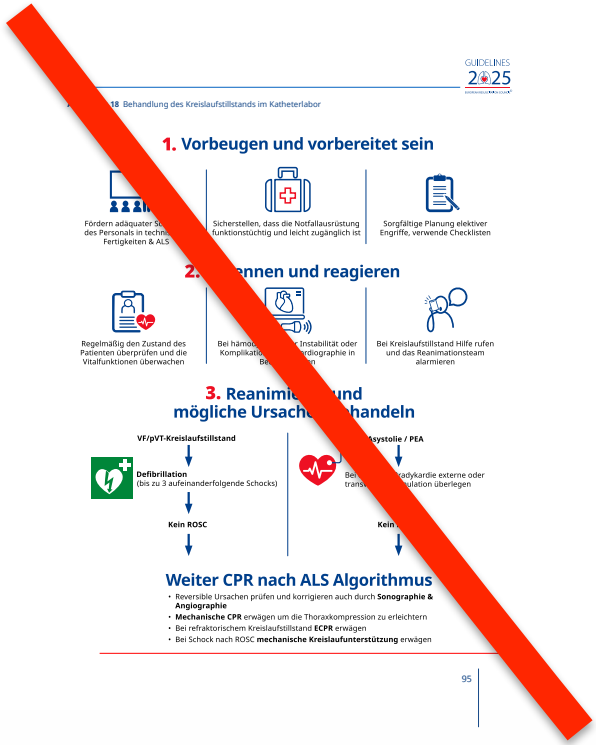
Besondere Situationen

Kreislaufstillstand im Katheterlabor

- Fördern Sie eine adäquate Schulung des Personals in technischen Fertigkeiten und ALS und planen Sie regelmäßige Notfallübungen.
- Stellen Sie sicher, dass die Notfallausrüstung gut zugänglich und funktionsfähig ist.
- Planen Sie elektive Eingriffe sorgfältig, um mögliche Komplikationen zu minimieren, und fördern Sie die Verwendung von Sicherheitschecklisten.
- Erwägen Sie bei hämodynamischer Instabilität oder Verdacht auf Komplikationen eine Echokardiographie.
- Reanimieren Sie nach dem ALS-Algorithmus, ABER mit folgenden Änderungen:
  - Bei schockbarem Rhythmus verwenden Sie 3 aufeinander folgende Schocks.
  - Bei extremer Bradykardie erwägen Sie eine externe oder transvenöse Stimulation.
- Erwägen Sie in ausgewählten Fällen je nach klinischem Kontext, Expertise des Teams und Verfügbarkeit:
  - Mechanische Wiederbelebung, wenn eine manuelle Herzdruckmassage nicht möglich oder nicht sicher durchzuführen ist.
  - Extrakorporale CPR bei ausgewählten Patienten mit refraktärem Kreislaufstillstand, insbesondere wenn dadurch entscheidende Maßnahmen zur Behebung reversibler Ursachen möglich sind.
  - Mechanische Kreislaufunterstützung für ausgewählte Patienten im kardiogenen Schock nach ROSC.

Ertrinken

- Laienhelfer und First Responder sollen an ihre eigene Sicherheit denken und die sicherste Rettungstechnik anwenden.
- Notfallzeugen sollen professionelle Hilfe rufen und Rettungsmaßnahmen ergreifen, bei denen sie sich aufgrund ihrer Fähigkeiten sicher fühlen.



Organisierte Ersthelfer sollen Rettungsmaterial und Schwimmhilfen verwenden, mit denen Sie trainiert sind.
Die Stabilisierung der Wirbelsäule soll die Rettung des Betroffenen aus dem Wasser nicht verzögern, wenn eine Reanimation erforderlich ist.
Beginnen Sie mit 5 Beatmungen, falls verfügbar mit 100 % Sauerstoff, und fahren Sie dann mit dem Standardprotokoll für die Reanimation fort.
Atemwegs- und Beatmungsequipment kann verwendet werden, wenn der Nutzer entsprechend geschult ist.
Erhöhen Sie um eine Magenüberblähung zu vermeiden den Beatmungsdruck schrittweise, wenn ein höherer Inspirationsdruck erforderlich ist.
Erwägen Sie eine eCPR nach den lokalen Protokollen, wenn die initiale Reanimation erfolglos ist.
Befolgen Sie die Empfehlungen zur Unterkühlung.

Kreislaufstillstand im Operationssaal (OP)

- Verhindern und mindern Sie das Risiko eines Kreislaufstillstands durch präoperative Untersuchungen und Identifizierung von Hochrisikopatienten, klare Kommunikation zwischen den chirurgischen Teams über potenziell kritische Prozeduren, erweiterte Überwachung und die ständige Anwesenheit eines Anästhesisten bei instabilen Patienten.
- Beginnen Sie mit Thoraxkompressionen, wenn der systolische Blutdruck trotz geeigneter Maßnahmen gleichzeitig mit einem $ETCO_2$-Abfall plötzlich unter 50 mmHg sinkt,.
- Informieren Sie den Chirurgen und das OP-Team über den Kreislaufstillstand.
- Beginnen Sie mit hochwertiger Herzdruckmassage und passen Sie die Höhe des Operationstisches an, um die Effizienz zu verbessern.
- Sichern Sie die Atemwege, überprüfen Sie die $ETCO_2$-Kurve und sorgen Sie für eine effektive Beatmung mit 100 % Sauerstoff. Schließen Sie eine nicht erkannte Ösophagusintubation aus.
- Verwenden Sie Ultraschall zur Steuerung der Reanimation und zum Erkennen reversibler Ursachen.
- Schließen Sie einen Spannungspneumothorax aus.

Überlebenskette beim Ertrinkungsunfall



Abb. 5 ▲ Überlebenskette beim Ertrinkungsunfall [535]. (Reproduziert mit freundl. Erlaubnis von Elsevier Ireland Ltd)

Ertrinken

BADEUNFÄLLE

So erkennst du, dass jemand ertrinkt

Kopf
taucht immer wieder unter Wasser

Augen
sind geschlossen oder starren ins Leere

Mund
Person ringt nach Luft und kann nicht sprechen oder schreien

- Die Stimmritze verkrampft, damit kein Wasser in die Lunge kommt

Arme
sind seitlich ausgestreckt für möglichst viel Auftrieb

- Wedeln mit den Armen kostet zu viel Kraft

Körper
bleibt senkrecht auf einer Stelle

Wenn du eine solche Person im Wasser siehst:
Rufe **sofort** den Rettungsdienst unter der Nummer **112!**

Quarks

Quellen: DLRG, ASB

WDR

BADEUNFÄLLE

Das musst du tun, wenn du einen Ertrinkenden siehst



112 Notruf absetzen

Wenn möglich, schwimmenden Gegenstand zuwerfen



Erlaubt es die Situation, selbst ins Wasser zu gehen?
WICHTIG: Deine Sicherheit geht vor!

✓ ↓

✗ → Warten auf den Rettungsdienst

↑ ✓



Von hinten heranschwimmen, unter die Achseln greifen, ans Ufer bringen

→ Ist die Person bei Bewusstsein?

✓ ↓

✗ → Puls und Atmung vorhanden?

✓ ↓

✗ → Wiederbelebung

✓ ↓

Stabile Seitenlage

Quarks www.quarks.det

Quellen: DLRG, ASB

WDR

Rettung:

- dynamische Risikobewertung mit Machbarkeit, Überlebenschancen und Risiken für den Retter:

-Submersionsdauer ist der härteste Prädiktor für das Outcome

- Bewusstsein und Atmung:

  bei Bewusstsein und/oder normal Atmung, dann Kreislaufstillstand verhindern

- bei Bewusstlosigkeit und bei unzureichender Atmung Reanimation

Wenn kein Herz-Kreislaufstillstand

muss dieser verhindert werden

Aber wie ?

Vorgehen nach dem **ABCDE** Schema

A: Airway Atemwege

B: Breathing Belüftung

C: Circulation Kreislauf

D: Disability Neurostatus

E: Expose erweitern Massnahmen / Untersuchungen

Prävention des Kreislaufstillstands:

A: Airway

- Sicherung offener Atemweg
- bei lebensbedrohliche Hypoxie mit 100 % inspiratorischem Sauerstoff, bis die Sauerstoffsättigung (SpO2) oder der Sauerstoffpartialdruck (PaO2) zuverlässig gemessen

- wenn SpO2 zuverlässig gemessen werden oder eine arterielle

Blutgasanalyse bekannt ist, titrieren Sie den inspir. Sauerstoff so, dass eine arterielle Sauerstoffsättigung (SaO2) von 94–98 % oder ein arterieller Sauerstoffpartialdruck (PaO2) von 10–13 kPa (75–100 mmHg)

Prävention des Kreislaufstillstands:

B: Breathing

- Beurteilen Sie die Atemfrequenz, den Einsatz der Atemhilfsmuskulatur, die Fähigkeit, in ganzen Sätzen zu sprechen, die pulsoxymetrische Sauerstoffsättigung (SpO2), die Perkussion und Auskultation;

- Erwägen Sie bei Atemnot eine nichtinvasive Beatmung, wenn diese sicher durchzuführen ist.
- Führen Sie bei Atemnot eine invasive Beatmung durch, wenn die nichtinvasive Beatmung nicht sicher oder nicht möglich ist
- Erwägen Sie eine extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO), wenn die Reaktion auf die invasive Beatmung schlecht ist.

C: Circulation

- Herzfrequenz und Blutdruck, EKG
- Schocklagerung bei niedrigen Blutdruck
- i.v.-Zugang.
- i.v.-Infusion und/oder vasoaktive Pharmaka für die Zirkulation

Deutscher Rat für Wiederbelebung (GRC) 2021 - Ertrinken

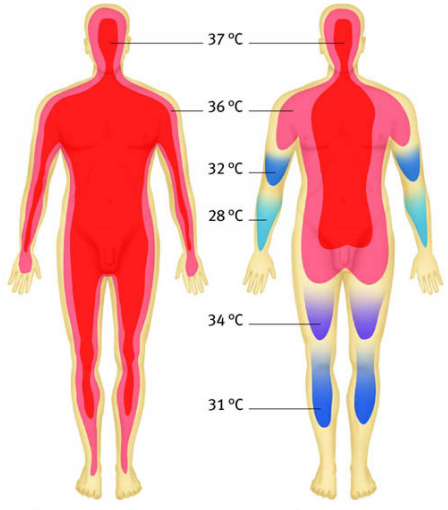
D: Disability:

• neurologischen Status unter Verwendung von GCS (Glasgow-Koma-Skala),



E: Exposure erweitere Massnahme Untersuchung

- Körperkerntemperatur messen
- Entkleiden
- Wärme erhalt

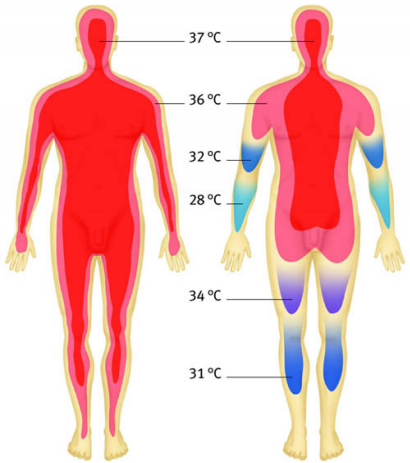


Milde Hypothermie 35°C - 32°C	Mittlere Hypothermie 34°C-31°C	Schwere Hypothermie < 28°C
Abwehr-Errungsstadium	**Erschöpfungsstadium**	**Lähmungsstadium**
▪ Starkes Zittern (Versuch der Wärmeproduktion)	▪ Zittern↓	▪ Kein Zittern
▪ Vollständig bei Bewusstsein	▪ Bewusstseinseintrübung, Schläfrigkeit (Somnolenz)	▪ Zunahme der Bewusstseinseintrübung bis Null-Linie EEG
▪ Teilnahmslosigkeit Verwirrtheit	▪ Verlust der Schutzreflexe	
▪ AF↑ Hyperventilation	▪ AF↓	▪ Apnoe
▪ ↑ Herzfrequenz	▪ ↓ Herzfrequenz	▪ Asystolie
▪ **Blutdruck ↑**	▪ Herzrhythmusstörungen	▪ Kein Zittern
▪ Engstellung der Gefäße (Vaokonstriktion)		
▪ Unruhe	▪ Verlust der Fähigkeit, selbständig an Rettung mitzuhelfen	

Therapie Milder Hypothermie

Nasse Kleidung Vorsichtig entfernen
Vermeiden von passiver Bewegung

Isolation gegen weiter Auskühlung



Warme Umgebung (Vorsicht bei warmer Dusche, Bad)

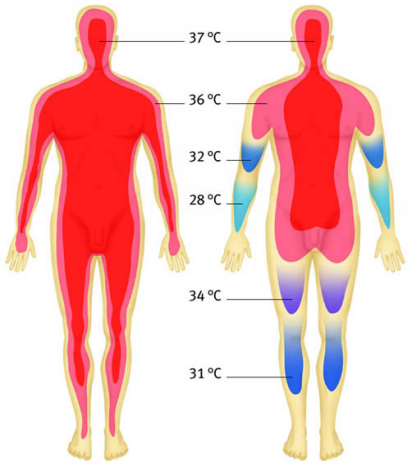
Warme Getränke (KEIN Alkohol)



Therapie Schwerer Hypothermie

Nasse Kleidung entfernen (Aufschneiden)
Gefahr des „After Drop“ und „After Fall“

Isolation gegen weiter Auskühlung



Keine aktive Aufwärmung

Keine Warme Getränke

Erwärmung unter intensivmedizinischer Behandlung

Kreislaufstillstand

- Reanimation, sobald sicher und praktikabel ist falls ausgebildet und im Stande ist, kann dies Beginn von Beatmungen noch im Wasser (?) oder Beatmung und Thoraxkompression auf einem Boot umfassen.
- **Beginn der Wiederbelebung mit 5 Atemspenden/Beatmungen** mit 100 % inspiratorischem Sauerstoff, falls verfügbar
- bleibt die Person bewusstlos, ohne normale Atmung, 30 Thoraxkompressionen
- Wechsel 30 Thoraxkompressionen und 2 Beatmungen
- AED, falls verfügbar, mit Anweisungen
- endotracheale Intubation, soweit sicher beherrscht
- eCPR gemäß lokalen Regeln, wenn die ersten Wiederbelebungsbemühungen nicht erfolgreich



Maßnahmen bei einem Ertrinkungsunfall

Bewusstlos und keine normale Atmung

↓

Nach Hilfe rufen und den Rettungsdienst alarmieren

↓

Atemweg öffnen (Kopf in den Nacken beugen)

↓

5 initiale Beatmungen (wenn möglich mit Sauerstoff)

↓

Keine Lebenszeichen vorhanden

↓

HLW mit 30 : 2 beginnen (kein AED weiter mit 30 : 2)

↓

AED anbringen und den Anweisungen folgen

VDST

TAUCHEN MADE IN GERMANY VDST

DLRG Lebensretter 1-2014



Idee TMF Essen:
Dr. Karsten Theiss

DLRG Lebensretter 1-2014

Beatmung im Wasser durch Rettungsschwimmer: Was funktioniert gut, was nicht?







Art der Beatmung	gut	schlecht
Ohne Beatmung	• Schnell und einfach	• Keine Beatmung
Mund-zu-Mund	• Keine Hilfsmittel nötig	• Anstrengung/Erschöpfung • Sehr langsames Schwimmen • Schwimmpausen • Aspiration von Wasser
Beutel – Maske	• Im Wasserrettungdienst vertraut aus Sanitäts-ausbildung • Verfügbarkeit im Wasserrettungsdienst	• Anstrengung • Dichtigkeit problematisch • Massive Aspiration von Wasser
Larynxtubus	• Aspirationsschutz • Schnelle Rettung • Beste Beatmung	• Ausbildung und Übung zwingend erforderlich • Zeitbedarf für Intubation • Materialbedarf



Idee TMF Essen:
Dr. Karsten Theiss

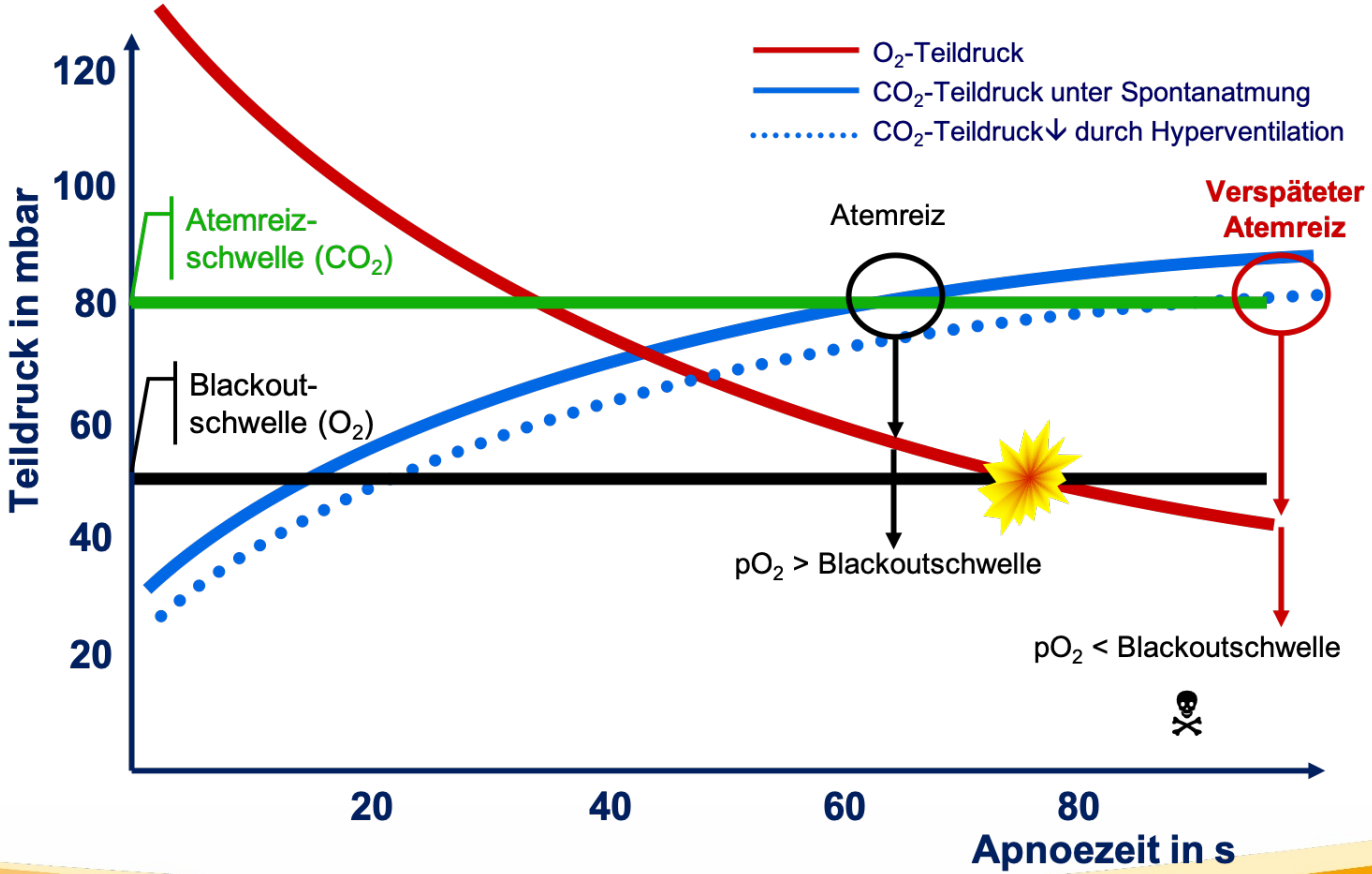
Besonderer Situationen am /im Wasser

Apnoe Tauchen








O_2-Teildruck
CO_2-Teildruck unter Spontanatmung
CO_2-Teildruck↓ durch Hyperventilation
Teildruck in mbar
120
100
80
60
40
20
Atemreiz-schwelle (CO_2)
Blackout-schwelle (O_2)
Atemreiz
Verspäteter Atemreiz
pO_2 > Blackoutschwelle
pO_2 < Blackoutschwelle
20
40
60
80
Apnoezeit in s

Tauchunfall

Vorgehen wie bei jedem anderen Notfall
Besonderheiten:
Ausrüstung / Taucheranzug : weg damit zur Not „Chirurgisch“
Verunfallte Taucher brauchen Sauerstoff und zwar so viel wie nötig

Weitere Fragen : Notfall Hotline VDST

VDST
www.vdst.de

Medizinische
NOTFALL-HOTLINE
für VDST-Mitglieder
+49 69 800 88 616

Tauchunfällen (Gerätetaucher)

- Tauchunfall = potenziell lebensbedrohliches Ereignis nach Überdruckexposition
  - Dekompressionskrankheit (DCS)
  - Arterielle Gasembolie (AGE)

Gasblasen in den Blutgefäßen und im Gewebe sind sowohl bei der AGE als auch bei der Dekompressionserkrankung ursächlich für die Krankheitsentstehung!



Danke für eure Aufmerksamkeit!

Gerne erwarte ich Fragen!



VDST
www.vdst.de

Medizinische
NOTFALL-HOTLINE
für VDST-Mitglieder
+49 69 800 88 616