



**Abb. 1:** Die Rettungsschwimmerinnen und -schwimmer der Deutschen Lebens-Rettungs-Gesellschaft (DLRG) haben im vergangenen Jahr 1.446 Menschen das Leben gerettet.

## Gefahr im Wasser: Ertrinkungsunfälle als notfallmedizinische Herausforderung

Ertrinken gehört weltweit zu den zehn häufigsten Unfalltodesursachen. Es ist die häufigste Unfalltodesursache bei Kindern unter vier Jahren. Mehr als die Hälfte der Ertrinkungsopfer sind jedoch über 50 Jahre alt. Die meisten Ertrinkungsunfälle ereignen sich in den Sommermonaten Juni bis August und betreffen überwiegend Männer. Pathophysiologische Ursachen mit lebensbedrohlicher Wirkung sind zum einen die Aspiration von Flüssigkeit und zum anderen die Unterkühlung mit ihren Folgen. Eine rasche Rettung aus dem Wasser und eine Sauerstoffgabe sind im präklinischen Management ebenso sicherzustellen wie eine rasche und adäquate klinische Weiterversorgung.

### Ertrinken und Beinahe-Ertrinken

In der traditionellen Nomenklatur bezeichnet Ertrinken den abgeschlossenen Vorgang des Ersticken nach dem Eintauchen in eine Flüssigkeit. Beim sogenannten Beinahe-Ertrinken wird dieser Vorgang zumindest anfänglich überlebt, wobei es zu unterschiedlichen Ausprägungsgraden von Schädigungen der Organfunktionen, z. B. von Lunge und Gehirn, kommen kann. Lange Zeit wurden die Begriffe „Ertrinken“ und „Beinahe-Ertrinken“ verwendet, um zwischen letalem und nicht-letalem Ausgang eines ähnlichen pathophysiologischen Geschehens zu unterscheiden. In jüngster Zeit gibt

es jedoch vermehrt Bestrebungen, diese klassische Differenzierung aufzugeben. Das Ziel besteht darin, durch eine einheitliche und präzisere Begrifflichkeit Missverständnisse zu vermeiden und die Kommunikation innerhalb der Notfallmedizin sowie zwischen verschiedenen Fachdisziplinen zu verbessern. Nach den aktuellen Empfehlungen des International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) wird Ertrinken als Prozess definiert, bei dem es infolge des Eintauchens oder Untertauchens in eine Flüssigkeit zu einer primären respiratorischen Insuffizienz kommt. Diese Definition betont den dynamischen Charakter des Ertrinkens als medizinischen Notfall,

Autor:

**Prof. Dr. med. Stefan Schröder**  
Klinik für Anästhesiologie, Intensivmedizin  
Notfallmedizin und Schmerztherapie  
Artemed-Krankenhaus  
Düren  
Roonstr. 30  
52351 Düren  
stefan.schroeder@artemed.de

der nicht zwangsläufig tödlich enden muss, sondern verschiedene Schweregrade annehmen kann – von leichter Hypoxie bis hin zum Kreislaufstillstand. Durch diese neue Sichtweise soll der Fokus auf frühzeitige Interventionen und die Bedeutung adäquater Notfallmedizinischer Maßnahmen gestärkt werden.

### Ursachen/Pathophysiologie

Die Hälfte aller tödlichen Ertrinkungsunfälle im Jahresverlauf ereignet sich in den Sommermonaten Juni bis August, insbesondere in meist unbewachten Seen und Teichen sowie in fließenden Gewässern. Ertrinken ist die häufigste Unfalltodesursache bei Kindern unter vier Jahren. Mehr als die Hälfte der Ertrinkungsopfer sind jedoch über 50 Jahre alt. Gründe dafür sind Selbstüberschätzung, Leichtsinn und gesundheitliche Aspekte, die das Ertrinken begünstigen. Auffällig ist, dass im Durchschnitt vier von fünf Ertrinkungsopfern männlich sind. Es ist davon auszugehen, dass die Zahl der Ertrinkungsopfer in Zukunft weiter ansteigen wird. Die Schließung von Schwimmbädern, der Rückgang von Schwimmkursen und die steigende Zahl von Nichtschwimmern erhöhen das Risiko von Ertrinkungsunfällen. Dies erfordert eine entsprechende Vorbereitung der Rettungsdienste und ein politisches Umdenken bei Kommunen, Ländern und Bund.

### Nasses und trockenes Ertrinken

Etwa 85 – 90 % der Verunglückten aspirieren Flüssigkeit in ihre Lungen, was als nasses Ertrinken bezeichnet wird. 10 – 15 % entwickeln während

des Ertrinkungsvorgangs einen anhaltenden Kehlkopfkrampf, der das Eindringen von Flüssigkeit in die Lunge bis zum Tod verhindert, was als trockenes Ertrinken bezeichnet wird. Es ist jedoch auch möglich, dass eine Person bereits vor dem Eintauchen oder Untertauchen in Flüssigkeit gestorben ist und daher keine Flüssigkeit in der Lunge nachgewiesen werden kann. Mögliche Ursachen hierfür sind ein Herz-Kreislauf-Stillstand oder Mord mit anschließendem Sturz in ein Gewässer.

---

**Durch das Eindringen von Flüssigkeit kommt es zu einem Verlust an Gasaustauschfläche. Gleichzeitig kann sich ein Lungenödem entwickeln. Die Folgen sind Hypoxämie, Hyperkapnie und eine kombinierte respiratorisch-metabolische Azidose.**

---

### Süßwasser- und Salzwasser-Ertrinken

Traditionell wurde in der Literatur zwischen Ertrinken in Süßwasser und Ertrinken in Salzwasser unterschieden. Neuere Untersuchungen zeigen bei den tatsächlich aspirierten Flüssigkeitsmengen zwar vorübergehende Unterschiede der Elektrolytkonzentrationen und des Blutvolumens, diese sind aber ohne therapeutische Konsequenz und ohne klinische Relevanz.

### Lungenversagen

Wesentlich bedeutsamer sind die morphologischen und funktionellen Veränderungen der Lunge nach Aspiration. Durch das Eindringen von Flüssigkeit kommt es zu einem Verlust an Gasaustauschfläche.

**Abb. 2:** Rettungsübung zum Thema „Ertrinkungsunfälle von Kindern“ auf dem Segelschiff „Radboud“ auf dem Ijsselmeer im Rahmen der Fortbildungsveranstaltung „Maritime Notfallmedizin“ der Artemed-Klinik Dören.

**Abb. 3:** Eine suffiziente Maskenbeatmung führt zu einer Rekrutierung von Gasaustauschfläche. Dies verbessert die Oxygenierung und den Gasaustausch.



Gleichzeitig kann sich ein Lungenödem entwickeln. Mögliche Folgen sind eine Verletzung der Integrität der Alveolarwand durch Auswaschung von Surfactant, eine initiale, vorübergehende Hypervolämie der pulmonalen Strombahn und möglicherweise auch ein entzündliches Lungenödem. Die Folgen sind Hypoxämie, Hyperkapnie und eine kombinierte respiratorisch-metabolische Azidose. Ausmaß und Dauer der Hypoxämie und der damit verbundenen Störungen des Säure-Basen-Haushalts bestimmen die sekundären Organschäden, z. B. an Gehirn, Herz, Nieren und Leber. Dabei bestimmen im Wesentlichen zwei Faktoren die Prognose der Patientin bzw. des Patienten:

- pulmonale Komplikationen, die durch das Eindringen von Flüssigkeit in die Lunge entstehen
- das Ausmaß der Schädigung des Zentralnervensystems durch die Hypoxie.

### Symptome / Differenzialdiagnose

Die klinischen Symptome werden vom Ausmaß der Flüssigkeitsansammlung in der Lunge und der Hypoxie bestimmt. Es können Tachypnoe, Dyspnoe, Husten, schaumiger Auswurf, Zyanose, Vigilanzminderung, Agitation, Bewusstlosigkeit und Herzrhythmusstörungen auftreten. Ein Herz-Kreislauf-Stillstand kann die Folge einer ausgeprägten Hypo-

xie sein. Häufig sind die Verunfallten unterkühlt. Differenzialdiagnostisch auszuschließen ist eine dekompensierte Linksherzinsuffizienz, z. B. nach Herzinfarkt oder im Rahmen einer Kardiomyopathie. Weitere Ursachen eines Lungenödems können eine Überwässerung, ein (anaphylaktischer) Schock oder eine toxische Reaktion sein.

---

**Patientinnen und Patienten nach Ertrinkungsunfällen weisen fast immer einen Volumenmangel auf. Ziel der initialen Infusionstherapie ist die hämodynamische Stabilisierung.**

---

### Therapie

Das Hauptziel der Notfalltherapie ist die rasche Beseitigung der Hypoxämie. Der Schweregrad des Ertrinkungsunfalls kann anhand des Bewusstseins der Patientin bzw. des Patienten und des Vorhandenseins klinischer Zeichen des Lungenversagens am Unfallort beurteilt werden. Wache Patientinnen und Patienten ohne Zeichen einer Ateminsuffizienz erhalten Sauerstoff über eine Maske oder eine Nasen-sonde und sollten für 12 – 24 h überwacht werden. Diese Maßnahme verhindert, dass verzögert auftretende pulmonale Komplikationen mit Gasaustauschstörungen bis hin zum schweren Lungenversagen übersehen werden. Patientinnen und Patienten mit Bewusstseinsstörungen, Bewusstlosigkeit oder deutlichen Zeichen des Lungenversagens wie Dyspnoe, Tachypnoe, Zyanose, Einsatz der Atemmuskulatur und/oder Lungenödem sollten bereits am Unfallort intubiert und mit 100 % Sauerstoff beatmet werden.

Häufig schlucken die Patientinnen und Patienten während des Unfalls Wasser. Bei Bewusstseins-trübung oder Bewusstlosigkeit ist daher die Gefahr des Erbrechens und der Aspiration erhöht. Nach Intubation sollte der Magen durch eine Sonde entlastet werden, um die Beatmung zu erleichtern.

Der auskultatorisch häufig nachweisbare Bronchospasmus nach Flüssigkeitsaspiration kann meist durch eine Therapie mit Beta-2-Mimetika über eine Verneblermaske gebessert oder beseitigt werden. Dies ist nicht möglich, wenn die Patientin bzw. der Patient bewusstlos ist und intubiert werden muss. Bei ansprechbaren, bewusstseinsklaren Patientinnen und Patienten mit geringen Symptomen wie spastischen Atemgeräuschen kann dies jedoch sehr gut in Kombination mit einer CPAP-/NIV-Beatmung erfolgen. Bei beatmeten Patientinnen und Patienten werden spezielle Inhalationsgeräte eingesetzt, die bestimmte Eigenschaften aufweisen müssen und an das Beatmungsschlauchsystem angeschlossen werden können.

**Interessenkonflikte:**  
Der Autor erklärt, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

**Tab. 1: Ertrinken: Atmungsstörung infolge des Ein-/Untertauchens in eine/r Flüssigkeit (B-Problem)**

<b>Leitsymptom</b>	Atemstörung (B-Problem)
<b>Symptome</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemnot</li> <li>• Husten</li> <li>• schaumiger Auswurf</li> <li>• Zyanose</li> <li>• Vigilanzminderung, Unruhe, Bewusstlosigkeit</li> <li>• Herzrhythmusstörungen, Kreislaufstillstand</li> </ul>
<b>Ursachen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspiration von Wasser</li> <li>• Lungenödem</li> <li>• häufig (unbeaufsichtigte) Kinder oder (risikobereite) Jugendliche betroffen</li> </ul>
<b>Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauerstoffgabe über Maske, CPAP/ NIV-Beatmung bzw. Intubation</li> <li>• Monitoring: EKG und Pulsoxymeter</li> <li>• Transport zur Überwachung in der Klinik</li> </ul>
<b>Medikamente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauerstoff</li> <li>• Diuretikum</li> <li>• Vernebeln von Beta-2-Mimetika (bei Bronchospasmus)</li> <li>• ggf. vorsichtige Volumengabe</li> </ul>
<b>Beachte</b>	auf Verletzungen der Halswirbelsäule achten

Die Art der Atemunterstützung bzw. künstlichen Beatmung richtet sich nach dem Schweregrad der Störung der Lungenmechanik und des Gasaustausches. Der PEEP sollte langsam mit einem Zielwert von 10 mbar erhöht werden. Das Tidalvolumen wird mit 4 – 6 ml/kg ideales Körpergewicht berechnet. Der Spitzendruck sollte 30 mbar nicht überschreiten. Der durch den PEEP erhöhte intrathorakale Druck führt zu einer Reduktion des venösen Rückflusses zum Herzen und damit zu einer Abnahme des Herzzeitvolumens mit möglicherweise ausgeprägtem Blutdruckabfall.

Patientinnen und Patienten nach Ertrinkungsunfällen weisen fast immer einen Volumenmangel auf. Ziel der initialen Infusionstherapie ist die hämodynamische Stabilisierung. Im weiteren Verlauf können eine Volumenrestriktion und die Gabe von Diuretika oder osmotisch wirksamen Infusionslösungen zur Reduktion des Hirn- und Lungenödems erforderlich sein.

**Die Schließung von Schwimmbädern, der Rückgang von Schwimmkursen und die steigende Zahl von Menschen, die nicht schwimmen können, erhöhen die Gefahr von Ertrinkungsunfällen.**

## Schlussfolgerung

Ertrinkungsunfälle gehören zu den häufigsten tödlichen Unfällen im Säuglings- und Kindesalter, aber auch ab einem Alter von 50 Jahren häufen sich die Unfälle. Die wichtigsten Symptome sind Hypoxämie und Hypothermie. Hauptziel der Notfalltherapie bei Ertrinkungsunfällen ist die rasche Beseitigung der Hypoxämie. Die Verhinderung einer weiteren Auskühlung ist ebenfalls von entscheidender Bedeutung. Bei der Wahl des Zielkrankenhauses kann eine mögliche ECMO-Therapie berücksichtigt werden. Nach Angaben der DLRG wird die Zahl der Ertrinkungsopfer in Zukunft weiter ansteigen. Die Schließung von Schwimmbädern, der Rückgang von Schwimmkursen und die steigende Zahl von Menschen, die nicht schwimmen können, erhöhen die Gefahr von Ertrinkungsunfällen und erfordern ein politisches Umdenken von Kommunen, Ländern und Bund sowie eine entsprechende Vorbereitung der Rettungsdienste. ©

### Literatur:

1. Döhla M (2023) Organisation und Taktiken des Wasserrettungsdienstes. Stumpf + Kossendey, Edewecht.
2. Lott C, Truhlář A, Alfonso A et al. (2021) European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac Arrest in Special Circumstances. Resuscitation 161: 152-219. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.011.
3. Sattler L, Schröder S (2024) Der Ertrinkungsunfall: Gefährdung für Jung und Alt. RETTUNGSDIENST 47 (4): 344-351.



**Gut aufgestellt**

Wasserrettung einheitlich gedacht

## Organisation und Taktiken des Wasserrettungsdienstes

Beitrag zu einer „Dienstvorschrift 3“ für Wasserretter (WR-DV 3)

von M. Döhla



- 1. Auflage 2023
- 128 Seiten
- 22 Abbildungen und 21 Tabelle
- durchgehend farbig
- Softcover

Best.-Nr. 775B1

€ **30,00**

Das Buch bietet umfangreiche Ansatzpunkte für eine „Dienstvorschrift 3“ zur Organisation und zu Taktiken der Wasserrettung: Ausgehend vom Ertrinken zieht sich der rote Faden über die Organisation der vorhandenen Einheiten der Wasserrettung in Deutschland, um sich dann den verschiedenen taktischen Ebenen zu widmen – von klein nach groß, von einfach zu komplex. Kapitel zur organisatorischen Vor- und Nachbereitung von Einsätzen sowie zum Gesundheits- und Umweltschutz, immer mit Fokus auf die taktischen Belange der Wasserrettung, runden das Buch ab.

Bestellen Sie jetzt direkt  
in unserem Online-Shop:

[www.skverlag.de/shop](http://www.skverlag.de/shop)