

AWMF-Registernummer: 072-001

## **Leitlinienreport**

### **Leitlinie Tauchunfall**

Entwicklungsstufe: S2k

Herausgegeben von der  
Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.

## **1 Informationen zu dieser Leitlinie**

### 1.1 Federführende Fachgesellschaft

Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM e.V.)

### 1.2 Kontakt

Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM e.V.)

Geschäftsstelle

Professor-Küntscher-Straße 8

82418 Murnau am Staffelsee

gtuem@gtuem.org

### 1.3 Version

Erstellt: 01.12.2022

Gültig bis: 30.11.2027

### 1.4 Empfohlene Zitierhinweis

Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM e.V.). S2k-Leitlinie Tauchunfall 2022-2027. Verfügbar unter: <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/072-001.html> (Zugriff am JJJJ/MM/TT)

## 2 Inhaltsverzeichnis

1	Informationen zu dieser Leitlinie .....	2
1.1	Federführende Fachgesellschaft.....	2
1.2	Kontakt.....	2
1.3	Version.....	2
1.4	Empfohlene Zitierhinweis .....	2
2	Inhaltsverzeichnis .....	3
3	Geltungsbereich und Zweck.....	5
3.1	Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas .....	5
3.2	Zielorientierung der Leitlinie .....	5
3.3	Patientenzielgruppe .....	5
3.4	Versorgungsbereich.....	5
3.5	Anwenderzielgruppe/Adressaten .....	5
4	Zusammensetzung der Leitliniengruppe .....	7
4.1	Repräsentativität der Leitliniengruppe.....	7
4.1.1	Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen.....	7
4.1.2	Autoren dieser Leitlinie und Mitglieder der Leitliniengruppe .....	7
4.1.3	Methodische Begleitung .....	8
4.2	Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung von Patienten .....	8
5	Methodologische Exaktheit .....	9
5.1	Projektlaufplanung .....	9
5.2	Zeitliche Ablauf .....	9
5.3	Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasierung) .....	9
5.3.1	Formulierung von Schlüsselfragen .....	9
5.3.2	Schlüsselfragen Gruppe 1 – Epidemiologie, Definition, Prävention, Prognose .....	9
5.3.3	Schlüsselfragen Gruppe 2 – Symptome, Diagnostik .....	10
5.3.4	Schlüsselfragen Gruppe 3 – Therapieverfahren, Therapieorganisation	10
5.3.5	Schlüsselfragen Gruppe 4 – Rehabilitation, Nachsorge, Lebensqualität	11
5.3.6	Schlüsselfragen Gruppe 5 – Qualitätsmanagement .....	11
5.3.7	Verwendung existierender Leitlinien zum Thema .....	11
5.3.8	Systematische Literaturrecherche .....	12
5.4	Formulierung der Empfehlungen und strukturierte Konsensfindung .....	15
5.4.1	Formale Konsensfindung: Verfahren und Durchführung .....	15

5.4.2	Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen-relevanten Outcomes	16
5.4.3	Verwendete Definitionen für Empfehlungs- und Konsensstärken	16
6	Verabschiedung und externe Begutachtung	18
6.1	Verabschiedung durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften/Organisationen	18
6.2	Externe Begutachtung	18
7	Redaktionelle Unabhängigkeit	19
7.1	Finanzierung der Leitlinie	19
7.2	Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten	19
8	Verbreitung und Implementierung	21
8.1	Konzept zur Verbreitung und Implementierung	21
8.2	Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie	21
8.3	Messgrößen für das Monitoring: Qualitätsziele, Qualitätsindikatoren	21
9	Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren	22
9.1	Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status	22
9.2	Aktualisierungsverfahren	22

### **3 Geltungsbereich und Zweck**

#### **3.1 Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas**

Die Leitlinie Tauchunfall soll eine Hilfe für einsatztaktische und medizinische Entscheidungsprozesse im Rahmen einer leistungsfähigen Versorgung der Patienten darstellen. Sie gibt Ersthelfern, dem medizinischen Fachpersonal der Rettungsdienste und Krankenhäuser sowie weiterem medizinischen Assistenzpersonal und Ärzten in einem spezifischen Notfallbereich Informationen und Instruktionen über den aktuellen Stand der medizinischen Erkenntnisse. Im Rahmen der Qualitätssicherung stellt sie eine qualitativ hochwertige medizinische Versorgung dar.

#### **3.2 Zielorientierung der Leitlinie**

Diese Leitlinie stellt den aktuellen Stand der Erkenntnisse und der Empfehlungen in der Diagnostik und Behandlung von Patienten mit Tauchunfällen dar,

- in der Ersten Hilfe durch Laien und der Versorgung durch medizinisches Fachpersonal und Ärzte.
- in dem Ablauf der Rettungskette und des Transports verunfallter Taucher.
- in der ersten hyperbarmedizinischen Therapie von Tauchunfällen.
- in der weiteren medizinischen Versorgung von Tauchunfällen.

#### **3.3 Patientenzielgruppe**

Alle Personen ohne Beschränkungen hinsichtlich Geschlecht, Alter, Krankheitsstadium oder Begleiterkrankungen, die einen Tauchunfall gemäß Definition der Leitlinie erlitten haben.

Ein „Tauchunfall“ im Sinne dieser Leitlinie ist ein potenziell lebensbedrohliches oder gesundheitsschädigendes Ereignis, hervorgerufen durch Abfall des Umgebungsdruckes beim Tauchen oder aus sonstiger hyperbarer Atmosphäre mit und ohne Tauchgerät.

#### **3.4 Versorgungsbereich**

Der Anwendungsbereich der Leitlinie umfasst die präklinische Versorgung im Rettungsdienst, den ambulanten und stationären Versorgungssektor.

#### **3.5 Anwenderzielgruppe/Adressaten**

Die Adressaten der Leitlinie orientieren sich an dem präklinischen und klinischen Versorgungsprozess von Patienten nach Tauchunfällen. Die ärztlichen und nichtärztlichen Anwenderzielgruppen sind vertreten durch die unter 4.1.1 aufgeführten Fachgesellschaften / Organisationen einbezogen worden.

Betroffen und indirekte Anwender dieser Leitlinie sind alle Taucher. Gleichzeitig werden den Tauchern, Tauchausbildern und insbesondere für den Tauchbetrieb Verantwortlichen konkrete Entscheidungs- und Handlungsprozesse für eine fachgerechte primäre Versorgung von Tauchunfällen vorgegeben.

Die Empfehlungen richten sich das medizinische Fachpersonal der Rettungsdienste im Rahmen der Notfallversorgung, die erstbehandelnden Ärzte und Notärzte sowie die Ärzte in den Notaufnahmen.

Zur Information dient die Leitlinie medizinischen Laienhelfern sowie Krankenpflegekräften und Ärzten der weiteren medizinischen Versorgung.

Zusätzlich sollen weiterbehandelnde Ärzte und medizinisches Assistenzpersonal an therapeutischen Druckkammern die Empfehlungen dieser Leitlinie anwenden.

Indirekte Anwender einer leitliniengemäßen Behandlung von Tauchunfällen im weiteren Sinne sind ebenso Kostenträger der Krankenversorgung und Entscheidungsträger im gesundheitspolitischen Bereich.

## 4 Zusammensetzung der Leitliniengruppe

### 4.1 Repräsentativität der Leitliniengruppe

Die Leitliniengruppe setzte sich aus Vertretern aller relevanten Berufsgruppen insbesondere im Hinblick auf den Versorgungsablauf zusammen. Die Anwendergruppen der notfallmedizinischen Präklinik, Notaufnahme, Intensivmedizin, und Hyperbarmedizin waren repräsentativ vertreten. Dies ist wiederkehrend während des ersten Treffens der Leitliniengruppe und vor der ersten Konsensuskonferenz geprüft und konsentiert worden.

Patienten im Sinne der Leitlinie Tauchunfall sind Taucher und Druckluftarbeiter. Alle beteiligten Experten der Leitliniengruppe waren entweder erfahrene Sporttaucher, Taucher in Hilfeleistungsunternehmen, Technische Taucher oder Tauchlehrer und somit potentiell selbst betroffen.

Dr. Johannes Meyne (Tauchlehrer im Verband Deutscher Sporttaucher e.V., VDST) übernahm insbesondere die Patientenvertretung für Sporttaucher. Dr. Giso Schmeißer vertrat die gewerblichen Taucher. Dr. Carmen Wohlrab und Dr. Henning Werr vertraten die militärischen Taucher.

#### 4.1.1 Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen

- Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. (GTÜM, federführende Fachgesellschaft)
- Schweizerischen Gesellschaft für Unterwasser- und Hyperbarmedizin (SUHMS)
- Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e.V. (DIVI), Sektion Hyperbarmedizin
- Verband Deutscher Sporttaucher e.V. (VDST)
- Schifffahrtmedizinisches Institut der Marine
- Verband Deutscher Druckkammerzentren e.V. (VDD)
- Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM)
- Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft e.V. (DLRG)
- Deutsches Rotes Kreuz e.V. (DRK), Wasserwacht
- Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI)
- Berufsverband Deutscher Anästhesisten e.V. (BDA)

#### 4.1.2 Autoren dieser Leitlinie und Mitglieder der Leitliniengruppe

- Prof. Dr. Björn Jüttner (GTÜM, Leitlinienkoordinator), Medizinische Hochschule Hannover
- Dr. Christian Wölfel (SUHMS, Mandatsträger), SRO Spital Langenthal, Schweiz
- Dr. Claudio Camponovo (SUHMS, stellvertretender Mandatsträger), Klinik Ars Medica, Schweiz
- Dr. Holger Schöppenthau (DIVI, Mandatsträger), Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau

- Dr. Johannes Meyne (VDST, Mandatsträger),  
Praxis für Neurologie, Kiel
- Dr. Carmen Wohlrab (Schiffahrtmedizinisches Institut der Marine,  
Mandatsträgerin), Kronshagen
- Dr. Henning Werr (Schiffahrtmedizinisches Institut der Marine, stellvertretender  
Mandatsträger), Kronshagen
- Dr. Till Klein (VDD, Mandatsträger),  
St.-Antonius-Hospital, Eschweiler
- Dr. Giso Schmeißer (DGAUM, Mandatsträger), Institut für Arbeit und  
Gesundheit der DGUV, Dresden
- Dr. Karsten Theiß (DLRG, Mandatsträger),  
Kinder- und Jugendarztpraxis Theiß, St Ingbert
- Dr. Philipp Wolf (DRK, Mandatsträger),  
Universitätsklinikum Regensburg
- Oliver Müller (DGAI, Mandatsträger),  
Vivantes-Klinikum Friedrichshain, Berlin
- Dr. Thorsten Janisch (DGAI, stellvertretender Mandatsträger),  
B.A.D. Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH
- Dr. Johannes Naser (BDA, Mandatsträger),  
Stauferklinikum, Mutlangen

#### 4.1.3 Methodische Begleitung

- Dr. Susanne Blödt, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen  
Fachgesellschaften e.V. (AWMF)
- Dr. Cathleen Muche-Borowski, im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft der  
Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF),  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Die angefragte Arbeitsgemeinschaft der Leiter der Berufsfeuerwehren (AGBF) wollte sich nicht an der Entwicklung der Leitlinie beteiligen.

Von der zur Teilnahme an der Leitliniengruppe eingeladenen Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau) und der Deutschen Gesellschaft interdisziplinäre Notfall- und Akutmedizin e.V. (DGINA) gab es keine Rückmeldung.

#### 4.2 Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung von Patienten

Für Betroffene und Patienten nach Tauchunfällen besteht bis heute keine Patientenvertretung in Deutschland. Die betreffenden Inhalte der Leitlinie werden nach Veröffentlichung in einer allgemein verständlichen Patientenversion zur Verfügung gestellt.

## 5 Methodologische Exaktheit

### 5.1 Projektablaufplanung

Für das Leitlinienprojekt wurde ein Projektablaufplan erstellt, der die Verantwortlichkeiten, Aufgaben, Kriterien gemäß AWMF-Regelwerk, Zeitfenster und Meilensteine umfasste.

### 5.2 Zeitliche Ablauf

- 06.06.2019, Hannover, 1. Treffen der Leitliniengruppe, Konstituierung und Festlegung des methodischen Konzepts
- 19.12.2019, Hannover, 2. Treffen der Leitliniengruppe, Konsentierung der Schlüsselempfehlungen (1. Konsensuskonferenz)
- 05.11.2020, online Meeting, 3. Treffen der Leitliniengruppe, Konsentierung der Schlüsselempfehlungen (2. Konsensuskonferenz)
- 30.03.2022, online Meeting, 4. Treffen der Leitliniengruppe, Abstimmung des Leitlinienentwurfes und des Hintergrundtextes
- 22.05.2022 bis 09.06.2022, Vorlage der finalen Entwurfsversion, Abstimmung der Leitliniengruppe
- bis 03.10.2022, Formale Verabschiedung durch die Fachgesellschaften/Organisationen

### 5.3 Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasierung)

#### 5.3.1 Formulierung von Schlüsselfragen

Die den Schlüsselempfehlungen zugrundeliegenden Fragen wurden in dem 1. Treffen der Leitliniengruppe vorgestellt, diskutiert und konsentiert. Die Gliederung dieser Fragen orientierte sich im Wesentlichen an dem Versorgungsablauf und den themenbezogenen Arbeitsgruppen.

Die Schlüsselfragen konnten und sollten bei Bedarf von den Arbeitsgruppen verändert, präzisiert oder erweitert werden.

#### 5.3.2 Schlüsselfragen Gruppe 1 – Epidemiologie, Definition, Prävention, Prognose

Nr.	Schlüsselfragen	Bearbeiter
1.1	Wie ist der Tauchunfall definiert? Abgrenzung der Begriffe DCI, DCS und AGE (Systematik von Druckluft, Gas oder Submersion assoziierten Erkrankungen, Abgrenzung zu weiteren Tauchzwischenfällen)	Theiß, Naser, Janisch, <u>Schmeißer</u>
1.2	Welche Risikofaktoren beeinflussen das Auftreten und die Prognose eines Dekompressionsunfalls (DCI)? (Prävention und Beeinflussung)	
1.3	Ist die Leitlinie Tauchunfall für das Apnoetauchen anzuwenden?	
1.4	Wie ist die Effektivität von Tauchtauglichkeitsuntersuchungen zu bewerten? (Empfehlung Tauchtauglichkeit!)	

### 5.3.3 Schlüsselfragen Gruppe 2 – Symptome, Diagnostik

Nr.	Schlüsselfragen	Bearbeiter
2.1	Welche Untersuchungsverfahren sind geeignet zur Diagnose, Differentialdiagnosen und zur Verlaufsbeobachtung eines Dekompressionsunfalls?	Wohlrab, Meyne, Werr
2.2	Welche Einteilungen sind zur Beurteilung des Schweregrades einer Dekompressionserkrankung notwendig, geeignet und zu empfehlen?	
2.3	Erkennen von weiteren tauchbedingten Gesundheitsstörungen (Barotrauma, Lungenoedem)?	
2.4	Welche Maßnahmen sollten von Rettungskräften bei erkannter oder vermuteter Kohlenmonoxidumgebung getroffen werden?	

### 5.3.4 Schlüsselfragen Gruppe 3 – Therapieverfahren, Therapieorganisation

Nr.	Schlüsselfragen	Bearbeiter
3.1	Welche Maßnahmen werden für Ersthelfer empfohlen? (GRC-Leitlinien, ...)	Klein, Wolf, Schöppenthau, Müller, Wölfel
3.2	Welche Maßnahmen werden für medizinisches Fachpersonal empfohlen?	
3.3	Wer soll die Indikation auf der Basis welcher klinischen und apparativen Befunde zu den einzelnen Therapieverfahren stellen?	
3.4	Wann und zu welchem Zeitpunkt besteht die Indikation zur Sauerstoffatmung oder/und Druckkammerbehandlung eines Dekompressionsunfalls?	
3.5	Welche Transportmittel sind für die Verlegung von verunfallten Tauchern geeignet? (Fahrzeug, Hubschrauber, Flugzeug, Boot)	
3.6	Gibt es alternative und/oder ergänzende Therapieverfahren gegenüber der Druckkammerbehandlung? (u.a. Medikation, Stellungnahme IWR)	
3.7	Welche Behandlungstabellen sollen angewandt werden?	
3.8	Wie werden Kinder und Jugendliche behandelt?	
3.9	Ist das Therapieverfahren von den verwendeten Atemgasen abhängig?	
3.10	Nach welcher Zeit / (Warteintervall?) kann ein Patient nach Tauchunfall und Druckkammerbehandlung in einem Linienflugzeug fliegen?	
3.11	Welche Ausstattung der Druckkammer ist für eine Druckkammerbehandlung notwendig?	
3.12	Welche personelle Qualifikation ist erforderlich für eine Druckkammerbehandlung?	
3.13	Wie werden Patienten zwischen den Druckkammerbehandlungen behandelt?	

3.14 Welche Druckkammer-Folgebehandlungen werden empfohlen?

5.3.5 Schlüsselfragen Gruppe 4 – Rehabilitation, Nachsorge, Lebensqualität

Nr.	Schlüsselfragen	Bearbeiter
4.1	Welche Rehabilitationsmaßnahmen sind nach einem Dekompressionsunfall zu empfehlen?	Klein, Meyne, Schöppenthau, Müller, Wölfel
4.2	Tauchtauglichkeit nach stattgehabtem Tauchunfall?	

5.3.6 Schlüsselfragen Gruppe 5 – Qualitätsmanagement

Nr.	Schlüsselfragen	Bearbeiter
5.1	Welche Maßnahmen oder Parameter kennzeichnen eine gute Tauchunfallversorgung?	Jüttner, Theiß
5.2	Wie kann die Tauchunfallversorgung dokumentiert und erfasst werden?	
5.3	Können nachvollziehbare und messbare Qualitätsindikatoren für eine Tauchunfallversorgung definiert werden?	
5.4	Wie kann die Implementierung der Leitlinie unterstützt werden?	
5.5	Wie findet die Evaluation der Leitlinie Tauchunfall statt?	

5.3.7 Verwendung existierender Leitlinien zum Thema

Im Grundsatz wurde die vorausgehende S2k Leitlinie Tauchunfall sowie der publizierte Begleitartikel zur Überarbeitung verwendet werden, Diagnosis and treatment of diving accidents. New German guidelines for diving accidents 2014-2017. Anaesthesist. 2015;64:463-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26025255>.

Für die Überarbeitung der Leitlinie wurde eine systematische Suche nach existierenden Leitlinien in den zugreifbaren Leitlinien-Datenbanken der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF, <http://www.awmf.org>), des National Guideline Clearinghouse (NGC, <https://www.guidelines.gov>) und der Guidelines International Library (GIN, <http://www.g-i-n.net>) innerhalb der Publikationstypen „Leitlinie“/„Guideline“ mit dem Suchbegriff „Tauchunfall“ „Dekompressionserkrankung“ bzw. „diving accident“ „decompression illness“ „decompression sickness“ „decompression injury“ durchgeführt.

Zudem wurde in den bibliographischen Datenbanken Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>), Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL, <http://www.cochranelibrary.com>), Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR), Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE) and Health Technology Assessment Database (HTA) gesucht.

## Die MEDLINE-Recherche umfasste nachstehenden Suchstring.

```
("Guideline"[Publication Type] OR "Practice  
Guideline"[Publication Type] OR "Guideline"[All Fields]  
OR "Clinical Policy"[All Fields])
```

AND

```
((("diving"[MeSH Terms] AND "accidents"[MeSH Terms]) OR  
("diving"[All Fields] AND "accident"[All Fields]) OR "diving  
accident"[All Fields]  
OR "decompression sickness"[MeSH Terms] OR  
("decompression"[All Fields] AND "sickness"[All Fields]) OR  
"decompression sickness"[All Fields]  
OR ("decompression"[All Fields] AND "illness"[All Fields]) OR  
"decompression illness"[All Fields])
```

AND

```
("2014"[PDAT] : "2019"[PDAT])
```

In den freizugänglichen Datenbanken der Cochrane Library wurde ebenso die Suchbegriffe „diving accident“, „decompression sickness“ und decompression illness“ verwendet.

Die Literaturrecherche erfolgte erstmals am 01.06.2019 und wurde jährlich aktualisiert.

Eine evidenz- oder konsensbasierte Leitlinie für den vollständigen Versorgungsprozess konnte nicht gefunden werden.

Folgende Ergebnisse wurden für die Erarbeitung der Schlüsselempfehlungen bei direktem Themenbezug, systematischer evidenzbasierter Literatursuche und bei a) und b) definierten Entwicklungs- und Konsensusprozessen als Bewertungsgrundlage ausgewählt:

- a) Pre-hospital management of decompression illness: expert review of key principles and controversies. SJ Mitchell, MH Bennett, P Bryson, FK Butler, DJ Doolette, JR Holm, J Kot, P Lafère. Diving Hyperb Med. 2018 Mar; 48(1): 45–55.
- b) Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment. Mathieu D, Marroni A, Kot J. Diving Hyperb Med. 2017 Mar;47(1):24-32.
- c) Moon RE, Mitchell S. Hyperbaric treatment for decompression sickness: current recommendations. Undersea Hyperb Med. 2019 Sep-Dec - Fourth Quarter;46(5):685-693.
- d) Moon RE. Hyperbaric treatment of air or gas embolism: current recommendations. Undersea Hyperb Med. 2019 Sep-Dec - Fourth Quarter;46(5):673-683.

### 5.3.8 Systematische Literaturrecherche

Eine systematische Suche nach Primärliteratur erfolgte in den unter 5.3.7 angegebenen bibliographischen Datenbanken ab dem Jahr 2014.

Die Literaturrecherche erfolgte erstmals am 01.06.2019 und wurde jährlich aktualisiert.

Die Literaturrecherche ist in der Datenbank MEDLINE über <http://www.pubmed.org> mit folgenden Suchstrings durchgeführt und den Arbeitsgruppen zur Verfügung gestellt worden.

### Gruppe 1 – Epidemiologie, Definition, Verlauf, Prognose

```
("diving"[MeSH Terms] AND "accidents"[MeSH Terms]) OR  
("diving"[All Fields] AND "accident"[All Fields]) OR "diving  
accident"[All Fields]
```

OR

```
"decompression sickness"[MeSH Terms] OR ("decompression"[All  
Fields] AND "sickness"[All Fields]) OR "decompression  
sickness"[All Fields]
```

OR

```
("decompression"[All Fields] AND "illness"[All Fields]) OR  
"decompression illness"[All Fields])
```

AND

```
("prevalence"[All Fields] OR "frequency"[All Fields] OR  
"incidence"[All Fields])
```

AND

```
("2014"[PDAT] : "2019"[PDAT])
```

AND

```
(Clinical Conference[ptyp] OR Clinical Study[ptyp] OR Clinical  
Trial[ptyp] OR Comparative Study[ptyp] OR Consensus  
Development Conference[ptyp] OR Controlled Clinical  
Trial[ptyp] OR Guideline[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR  
Multicenter Study[ptyp] OR Observational Study[ptyp] OR  
Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp]  
OR Review[ptyp] OR systematic[sb])
```

### Gruppe 2 – Symptome, Diagnostik

```
("diving"[MeSH Terms] AND "accidents"[MeSH Terms]) OR  
("diving"[All Fields] AND "accident"[All Fields]) OR "diving  
accident"[All Fields]
```

OR

```
"decompression sickness"[MeSH Terms] OR ("decompression"[All  
Fields] AND "sickness"[All Fields]) OR "decompression  
sickness"[All Fields]
```

OR

```
("decompression"[All Fields] AND "illness"[All Fields]) OR  
"decompression illness"[All Fields])
```

AND

("classification"[All Fields] OR "diagnosis"[All Fields] OR "symptoms"[All Fields])

AND

("2014"[PDAT] : "2019"[PDAT])

AND

(Clinical Conference[ptyp] OR Clinical Study[ptyp] OR Clinical Trial[ptyp] OR Comparative Study[ptyp] OR Consensus Development Conference[ptyp] OR Controlled Clinical Trial[ptyp] OR Guideline[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Multicenter Study[ptyp] OR Observational Study[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp] OR systematic[sb])

### Gruppe 3 – Therapieverfahren, Therapieorganisation

((("diving"[MeSH Terms] AND "accidents"[MeSH Terms]) OR ("diving"[All Fields] AND "accident"[All Fields]) OR "diving accident"[All Fields])

OR

"decompression sickness"[MeSH Terms] OR ("decompression"[All Fields] AND "sickness"[All Fields]) OR "decompression sickness"[All Fields]

OR

("decompression"[All Fields] AND "illness"[All Fields]) OR "decompression illness"[All Fields])

AND

("diagnosis"[All Fields] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "hyperbaric oxygen therapy"[All Fields] OR "hyperbaric oxygenation"[All Fields] OR "flying"[All Fields])

AND

("2014"[PDAT] : "2019"[PDAT])

AND

(Clinical Conference[ptyp] OR Clinical Study[ptyp] OR Clinical Trial[ptyp] OR Comparative Study[ptyp] OR Consensus Development Conference[ptyp] OR Controlled Clinical Trial[ptyp] OR Guideline[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Multicenter Study[ptyp] OR Observational Study[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp] OR systematic[sb])

### Gruppe 4 – Rehabilitation, Nachsorge, Lebensqualität

((("diving"[MeSH Terms] AND "accidents"[MeSH Terms]) OR ("diving"[All Fields] AND "accident"[All Fields]) OR "diving accident"[All Fields])

OR

"decompression sickness"[MeSH Terms] OR ("decompression"[All Fields] AND "sickness"[All Fields]) OR "decompression sickness"[All Fields]

OR

("decompression"[All Fields] AND "illness"[All Fields]) OR "decompression illness"[All Fields]

AND

("rehabilitation"[All Fields] OR "fitness"[All Fields] "quality of life"[All Fields])

AND

("2014"[PDAT] : "2019"[PDAT])

AND

(Clinical Conference[ptyp] OR Clinical Study[ptyp] OR Clinical Trial[ptyp] OR Comparative Study[ptyp] OR Consensus Development Conference[ptyp] OR Controlled Clinical Trial[ptyp] OR Guideline[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Multicenter Study[ptyp] OR Observational Study[ptyp] OR Practice Guideline[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp] OR systematic[sb])

Die Sichtung und Eingrenzung der Literatur für die Bearbeitung der Schlüsselfragen erfolgte in den Arbeitsgruppen. Es erfolgte gegebenenfalls eine Handsuche nach weiterer relevanter Literatur, Kongressberichten und Abstracts. Den Arbeitsgruppen stand hier die Literaturdatenbank der GTÜM zur Verfügung. Diese Literaturdatenbank wird von der Bibliothekarin monatlich aktualisiert und beinhaltet Kongressberichte und Abstracts nachstehender Fachgesellschaften.

- European Underwater and Baromedical Society (EUBS)
- Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS)
- South Pacific Underwater Medicine Society (SPUMS)
- International Congress on Hyperbaric Medicine (ICHM)
- European Committee for Hyperbaric Medicine, European Consensus Conferences

## 5.4 Formulierung der Empfehlungen und strukturierte Konsensfindung

### 5.4.1 Formale Konsensfindung: Verfahren und Durchführung

Die Vorbereitung und Erarbeitung dieses Leitlinienprojekts erfolgte in Zusammenarbeit und der kontinuierlichen methodischen Begleitung sowie Moderation der Konsensuskonferenzen durch Frau Dr. Susanne Blödt und Frau Dr. Mucbe-Borowski im Auftrag der AWMF.

Nach dem ersten Treffen zur Konstituierung und Festlegung des methodischen Konzepts wurden die konsentierten Schlüsselfragen in den thematisch gebildeten Arbeitsgruppen bearbeitet.

Im Weiteren erfolgte die strukturierte Konsensfindung nach der Präsentation und Diskussion der Arbeitsergebnisse im Rahmen von Konsensuskonferenzen in einem nominalen Gruppenprozess.

- Präsentation der zu konsentierenden Aussagen / Empfehlungen
- Stille Notizen: Welcher Empfehlung/Empfehlungsgrad stimmen Sie nicht zu? Ergänzung, Alternative?
- Registrierung der Stellungnahmen im Umlaufverfahren und Zusammenfassung von Kommentaren durch die Moderatorin
- Vorabstimmung über Diskussion der einzelnen Kommentare – Erstellung einer Rangfolge
- Debattieren und debattieren der Diskussionspunkte
- Endgültige Abstimmung über jede Empfehlung und alle Alternativen
- Schritte wurden für jede Empfehlung wiederholt

Ergebnisse, Änderungen und Ergänzungen wurden mit einer Beamerpräsentation dargestellt.

Die Abstimmung der Schlüsselempfehlungen erfolgte in offener Abstimmung per Handzeichen. Alle Empfehlungen wurden im starken Konsens oder Konsens verabschiedet.

Weitere redaktionelle Änderungen wurden in einem Umlaufverfahren erarbeitet.

#### 5.4.2 Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen-relevanten Outcomes

Die fachliche Diskussion um die Bedeutung, den Nutzen und den möglichen Nebenwirkungen einer hyperbaren Sauerstofftherapie im Rahmen der Versorgung von Patienten mit Tauchunfall ist in der Leitliniengruppe und den Konsensuskonferenzen umfangreich diskutiert worden.

Auf Grund der hohen Qualität der Evidenz hat die Leitliniengruppe eindeutige Handlungsempfehlungen konsentiert.

#### 5.4.3 Verwendete Definitionen für Empfehlungs- und Konsensstärken

Tabelle 1, Formulierung der Stärke der Empfehlungen

Empfehlungsstärke	Syntax
Starke Empfehlung	soll/soll nicht
Empfehlung	sollte/sollte nicht
Offene Empfehlung	kann/kann verzichtet werden

Tabelle 2, Klassifikation der Konsensstärke

Konsensstärke	Prozentuale Zustimmung
Starker Konsens	Zustimmung von > 95 % der Teilnehmer
Konsens	Zustimmung von > 75-95 % der Teilnehmer
Mehrheitliche Zustimmung	Zustimmung von > 50-75 % der Teilnehmer
Kein Konsens	Zustimmung von < 50 % der Teilnehmer

## **6 Verabschiedung und externe Begutachtung**

### **6.1 Verabschiedung durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften/Organisationen**

Die Vorstände und Präsidien der beteiligten Fachgesellschaften und Organisationen haben zuletzt am 03.10.2022 dem konsentierten Leitlinienentwurf zugestimmt.

### **6.2 Externe Begutachtung**

Hinweise und Verbesserungsvorschläge zur inhaltlichen Ausrichtung wurden auf nachstehenden Kongressen und Fachtagungen eingeholt und in der weiteren Bearbeitung berücksichtigt.

- 17. Bonner Tauchsymposium, 2020.
- 14. Taucher-Tage 2021, Erding
- 15. Wissenschaftliche Tagung der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin 2021, Wiesbaden
- 21. Kongress der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin 2021.

Die Leitlinie wurde in dem Peer Review Journal GMS German Medical Science — an Interdisciplinary Journal publiziert.

## 7 Redaktionelle Unabhängigkeit

### 7.1 Finanzierung der Leitlinie

Die Leitlinie wurde durch die Mitglieder der Leitliniengruppe ohne Zahlung von Honoraren erstellt. Die initiiierende und federführende Fachgesellschaft hat Tagungs- und Reisekosten sowie die Kosten für die methodische Begleitung durch die AWMF bis zu einer Gesamtsumme von 4.000,- € zur Verfügung gestellt. Weitere Reisekosten sind von den entsendenden Organisationen und Fachgesellschaften oder von den Mitgliedern der Leitliniengruppe getragen worden. Eine Finanzierung durch Dritte erfolgte nicht.

Eine inhaltliche Beeinflussung gab es somit nicht.

### 7.2 Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Die Erklärung der Interessen wurde von allen Autoren der Leitliniengruppe mit Hilfe des Musterformulars der AWMF (Stand 2018) eingeholt [1]. Eine Prüfung der Angaben hinsichtlich Aktualität erfolgte durch die Personen selbst vor Publikation der Leitlinie.

Diese Erklärungen sind von Frau Dr. Muche-Borowski (Methodische Begleitung, AWMF) und Herrn Prof. Dr. Jüttner (Leitlinienkoordinator, GTÜM) bewertet worden.

Die Ergebnisse und Bewertungen der Interessenkonflikte wurden in der Leitliniengruppe diskutiert und ein Management konsentiert.

- 1) Bei vorliegenden geringen Einschränkungen wurde auf eine Arbeitsgruppenleitung verzichtet. Diese beinhalteten hier regelhaft immaterielle/akademische Interessenkonflikte wie Vortragstätigkeit durch besondere Expertise in der hyperbarmedizinischen Therapie.
- 2) Als moderate Interessenkonflikte wurde die nebenberufliche Tätigkeit als Referent oder Arzt für die hyperbarmedizinische Therapie. Dies hatte Stimmenthaltungen zur Folge.
- 3) Hohe Interessenkonflikte (Eigentümerinteressen) lagen nach der Bewertung der erklärten Interessen nicht vor.

Die von der Initiative Leitlinienwatch beschriebenen „5 Prinzipien zum adäquaten Umgang mit Interessenkonflikten“ wurden berücksichtigt [2].

- Offenlegung und unabhängige Bewertung von Interessenkonflikten,
- Ausgeglichene Verteilung der Mitglieder mit Interessenkonflikten in den Arbeitsgruppen,
- Arbeitsgruppenleiter ohne Interessenkonflikte,
- Enthaltung bei Abstimmungen wenn Interessenkonflikte bestehen,
- neutrale Moderation durch Methodikerin.

1 Musterformular zur Erklärung von Interessenkonflikten. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF). <https://www.awmf.org/regelwerk/erklaerung-von-interessen-und-umgang-mit-interessenkonflikten> (zugegriffen am 17.11.2022)

2 Bewertungskriterien. Leitlinienwatch.de. <https://www.leitlinienwatch.de/bewertungskriterien/> (zugegriffen am 17.11.2022)

Als weitere protektive Maßnahmen wurde eine systematische Recherche, ein strukturierter Konsens (Konsensuskonferenzen), eine neutrale Moderation und eine externe Begutachtung (Journal Peer-Review) angewandt.

## **8 Verbreitung und Implementierung**

### **8.1 Konzept zur Verbreitung und Implementierung**

Die Leitlinie wird auf der Homepage der AWMF ([www.awmf.org](http://www.awmf.org)) und der GTÜM ([www.gtuem.de](http://www.gtuem.de)) veröffentlicht.

### **8.2 Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie**

Für die verschiedenen Anwenderzielgruppen sollen nach der Veröffentlichung der Langversion verkürzte und praxistaugliche Flussdiagramme und Übersichten herausgegeben werden.

Weiterhin soll eine Version in allgemein verständlicher Sprache zur Verfügung gestellt werden.

### **8.3 Messgrößen für das Monitoring: Qualitätsziele, Qualitätsindikatoren**

In dem Abschnitt 9 Qualitätsmanagement der Leitlinie werden unter Berücksichtigung des Versorgungsablaufes Parameter definiert, die Prozess-, Struktur- und gegebenenfalls Ergebnisqualität bewerten sollen.

Die Anwendbarkeit und Nutzbarkeit der dargestellten präklinischen, klinischen und poststationären Kennzahlen soll im Rahmen des nächsten Gültigkeitszeitraumes überprüft und wissenschaftlich beurteilt werden.

Es besteht somit die Möglichkeit Qualitätsindikatoren für die Patientenversorgung zu erfassen und eine Qualitätssicherung für die Zielsetzung dieser Leitlinie zu etablieren.

## 9 Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

### 9.1 Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status

Erstellt: 01.12.2022

Gültig bis: 30.11.2027

### 9.2 Aktualisierungsverfahren

Die S2k-Leitlinie ist bis zur nächsten Aktualisierung gültig, die Gültigkeitsdauer wird auf 5 Jahre geschätzt. Vorgesehen sind regelmäßige Aktualisierungen. Bei dringendem Änderungsbedarf werden diese gesondert publiziert. Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess sind ausdrücklich erwünscht und können an die folgende Adresse gesendet werden:

Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM e.V.), Geschäftsstelle,  
Professor-Küntscher-Straße 8, 82418 Murnau am Staffelsee, [gtuem@gtuem.org](mailto:gtuem@gtuem.org).

Vor einer Aktualisierung soll die Anwendung und Implementierung der Leitlinie mit einem Survey-Verfahren bei den beschriebenen Anwenderzielgruppen evaluiert werden.

<b>Versionsnummer:</b>	<b>6.0</b>
<b>Erstveröffentlichung:</b>	<b>10/2002</b>
<b>Überarbeitung von:</b>	<b>12/2022</b>
<b>Nächste Überprüfung geplant:</b>	<b>11/2027</b>

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online