

0. INHALTSVERZEICHNIS

1. PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN

- 1.1. Begriffe, Definitionen
 - 1.1.1. Kraft, Masse, Gewicht
 - 1.1.2. Dichte
 - 1.1.3. Spezifisches Gewicht
 - 1.1.4. Temperatur (kinetische Gastheorie)
 - 1.1.5. Wärmemenge
 - 1.1.6. Luftmenge (in "Barlitern")
- 1.2. Druck
 - 1.2.0. Allgemeines
 - 1.2.1. Atmosphärendruck (Luftdruck)
 - 1.2.2. Hydrostatischer Druck (Wasserdruck)
 - 1.2.3. Gesamtdruck (Umgebungsdruck, absoluter Druck)
- 1.3. Auftrieb
 - 1.3.1. Auftriebskraft
 - 1.3.2. Archimedisches Prinzip
- 1.4. Atemgase
 - 1.4.1. Wichtige Gase
 - 1.4.2. Luft
 - 1.4.3. Partialdruck
- 1.5. Gasgesetze für ideale Gase
 - 1.5.1. Gesetz von Boyle-Mariotte (Kompressibilität von Gasen)
 - 1.5.2. Gesetz von Charles
 - 1.5.3. Gesetz von Gay-Lussac (*oder auch 2. Gesetz von Charles*)
 - 1.5.4. Allgemeines Gasgesetz
 - 1.5.5. Gesetz von Dalton (Partialdruckgesetz)
 - 1.5.6. Gesetz von Henry, Halbwertskurve
 - 1.5.7. Berechnung der maximalen Einsattiefe für ein Gas i in einem Gasgemisch
 - 1.5.8. Zusammenfassung
- 1.6. Optik (Sehen unter Wasser)
 - 1.6.1. Lichtbrechung (Refraktion)
 - 1.6.2. Farben und Lichtstärke (Helligkeit) unter Wasser
 - 1.6.3. Dunkelheitsgewöhnung
- 1.7. Akustik (Hören unter Wasser)
- 1.8. Temperatur-Schichtung in Süßwasserseen und biologische Produktion
- 1.9. Wärmetransport, Kälteschutz
- 1.10. Diffusion
 - 1.10.1. Ficksche Diffusionsgesetze

2. ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

- 2.1. Atmung
 - 2.1.1. Atemapparat
 - 2.1.2. Atemmechanik
 - 2.1.3. Atemgrößen (Atemrhythmus, -volumen)
 - 2.1.4. Surfactant ('surface active agent')
 - 2.1.5. Ertrinken und Beinahe-Ertrinken
 - 2.1.6. Spiratmung
- 2.2. Herz- und Kreislauf
 - 2.2.1. Blutdruck und Blutdruckmessung
 - 2.2.2. Schock und Schockindex
 - 2.2.3. Foramen ovale
 - 2.2.4. Atemfunktion des Blutes
 - 2.2.5. Transport von Sauerstoff und Kohlendioxid im Blut
(*Hintergrundwissen*)
- 2.3. Gasgefüllte Körperhöhlräume
- 2.4. Ohr
 - 2.4.1. Äußerer Gehörgang: Entzündung / Vorbeugung
 - 2.4.2. Druckausgleichstechniken
- 2.5. Ohnmacht (Blackout) beim Tauchen
 - 2.5.1. Schwimmbad-Blackout
 - 2.5.2. Geräte-Blackout
 - 2.5.3. Aufstiegs-Blackout (Sauerstoffmangel beim Apnoetieftauchen)
- 2.6. Tauchreflex und Wasser-Nasen-Reflex
- 2.7. Essoufflement (Außer Atem, Kurzatmigkeit)
- 2.8. Dehydratation

3. GERÄTEKUNDE

- 3.0. Übersicht: Systeme bei autonomen Tauchgeräten
- 3.1. Rechtsvorschriften
 - 3.1.1. Allgemein gültige Rechtsvorschriften (Gesetze)
 - 3.1.2. Überblick „Technischer Arbeitsschutz“
 - 3.1.3. Arbeitsschutzrecht (Gesetze und Verordnungen)
 - 3.1.4. Normen (allgemein anerkannte Regeln der Technik)
 - 3.1.5. Berufsgenossenschaftliche (BG) Vorschriften
(u. a. Unfallverhütungsvorschriften), Regeln für Sicherheit und
Gesundheit bei der Arbeit, Grundsätze und Informationen
 - 3.1.6. DIN EN 250: Autonome Leichttauchgeräte mit Druckluft
(Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung)
- 3.2. Druckluftflaschen [Pressluftflaschen] und Ventile
 - 3.2.1. Flaschenmaterial: Stahl- oder Aluminiumlegierung
 - 3.2.2. Gasflaschen und deren Kennzeichnung
 - 3.2.3. Transport von Gasflaschen:
GGVS (Gefahrgutverordnung Straße) und ADR

- 3.2.4. Wiederkehrende Prüfung: Betriebssicherheitsverordnung [BetrSichV]
- 3.2.5. Arbeitsschritte bei der „Wiederkehrenden Prüfung“
- 3.2.6. Korrosion an Druckluftflaschen
- 3.2.7. Vergleich: Aluminiumflaschen ↔ Stahlflaschen
- 3.2.8. Flaschenventil(e)
 - 3.2.8.1. Funktion
- 3.2.9. Einschraubgewinde
- 3.2.10. Anschlussstutzen (Seitenstutzen)
- 3.2.11. Wasserschutzrohr und Sinterfilter
- 3.2.12. Sicherheitseinrichtungen
- 3.3. Atemregler
 - 3.3.1. Atemregler der Firma POSEIDON (Schweden)
 - 3.3.1.1. Atemregler Cyklon 300 und Cyklon 5000
 - 3.3.1.2. Atemregler POSEIDON XSTREAM
 - 3.3.2. Atemregler des Leichttauchgerätes PA 38
- 3.4. Auftriebsmittel
 - 3.4.0. Vorgeschriebene Auftriebsmittel für Forschungstaucher
 - 3.4.1. Auftriebsmittel: DIN EN 1809 und DIN EN 12628
 - 3.4.2. Jackets
 - 3.4.3. Auftriebsrettungsmittel kombinierter Bauweise
 - 3.4.4. Ohnmachtsichere Auftriebsrettungsmittel der Firma A. P. Valves
 - 3.4.5. BUDDY Stabilitätswesten der Firma A. P. Valves
- 3.5. *z. Zt. nicht belegt*
- 3.6. Taucherdruckkammer (inkl. Druckkammer-Behandlung)
 - 3.6.1. Anforderungen (Bau- und Ausrüstung)
 - 3.6.2. Behandlung in der Druckkammer
- 3.7. Atemluft-Kompressor (-Verdichter)
 - 3.7.1. Vorschriften, Normen, etc.
 - 3.7.2. Aufbau und Funktion
 - 3.7.3. Betrieb
- 3.8. Kommunikation
 - 3.8.1. Signalleine, Blub
 - 3.8.2. Tauchertelefon
 - 3.8.3. Drahtlose Sprech- und Signalverbindung
- 3.9. Rettungskoffer
 - 3.9.1. Besondere Wartungshinweise für das Sauerstoffatmungsgerät
- 3.10. Seemannschaft
 - 3.10.1. Schlauchboot
 - 3.10.2. Außenborder
 - 3.10.3. Anker
 - 3.10.4. Knoten und Steke
 - 3.10.5. Seefunksprechverkehr, Seenotfunksystem
 - 3.10.6. Signalmittel
 - 3.10.7. Seekarte
- 3.11. Funktionsstörungen von Tauchgeräten durch Vereisung
- 3.12. UW-Schutzbekleidung

- 3.12.1. Nasstauchanzüge
- 3.12.2. Trockentauchanzüge
- 3.13. Tauchzubehör
 - 3.13.1. Halbmasken, Vollmasken, Taucherhelme
 - 3.13.2. Flossen
 - 3.13.3. Tauchermesser, Rettungsschere
 - 3.13.4. Tiefenmesser
 - 3.13.5. Taucheruhr
 - 3.13.6. Tauchcomputer
 - 3.13.7. Taucherschutzhelm
 - 3.13.8. Taucherkompass
 - 3.13.9. Unterwasserlampen
 - 3.13.10. Taucherbleigewichte, Gewichtsgürtel
 - 3.13.11. Signalmittel
 - 3.13.12. Taucherhandschuhe

- 4. DIE AUSWIRKUNGEN DES DRUCKES BEIM TAUCHEN**
 - 4.1. Kompressionsphase, Unterdruckbarotraumata
 - 4.1.1. Unterdruckbarotrauma der Lungen
 - 4.1.2. Unterdruckbarotrauma des Mittelohres und des Trommelfells
 - 4.1.3. Unterdruckbarotrauma des Innenohres
 - 4.1.4. Unterdruckbarotrauma des äußeren Gehörganges
 - 4.1.5. Unterdruckbarotrauma der Nasennebenhöhlen (NNH)
 - 4.1.6. Mikro-Unterdruckbarotrauma der Zähne
 - 4.1.7. Unterdruckbarotrauma der Haut
 - 4.1.8. Unterdruckbarotrauma des Gesichtes
 - Unterdruckbarotrauma des Auges
 - 4.2. Isopressionsphase, atemgasbedingte Taucherkrankheiten (Intoxikationen)
 - 4.2.1. Sauerstoff [O₂]-Vergiftung, Hyperoxie
 - 4.2.2. Sauerstoff [O₂]-Mangel, Hypoxie
 - 4.2.3. Kohlendioxid-Vergiftung [CO₂], Hyperkapnie
 - 4.2.4. Kohlenmonoxid [CO]-Vergiftung
 - 4.2.5. Stickstoff [N₂]-Narkose ("Tiefenrausch")
 - 4.3. Dekompressionsphase, Druckabfall (p↓)
 - 4.3.1. Überdehnung der Lunge,
Lungenüberdruckbarotrauma (Mögliche Folgen: Luftembolie,
Lungenriss, AGE, CAGE)
 - 4.3.2. Weitere Überdruckbarotraumata
 - 4.3.2.1. Mikro-Überdruckbarotrauma der Zähne
 - 4.3.2.2. Überdruckbarotrauma des Mittelohres
 - 4.3.2.3. Überdruckbarotrauma des Innenohres (inkl. "implosives
Innenohr-Barotrauma")
 - 4.3.2.4. Überdruckbarotrauma der Nasennebenhöhlen
 - 4.3.2.5. Überdruckbarotrauma des Magen-Darm-Traktes

- 4.3.3. Dekompressionskrankheit(en) (DCS)
- 4.3.4. Dekompressionserkrankung (DCI)
- 4.3.4.1. Beschreibende Klassifizierung der Dekompressionserkrankung
- 4.4. Weitere Auswirkungen
 - 4.4.1. Tauchen und Fliegen
- 4.5. Diagnose und Differentialdiagnose von Taucherkrankheiten, dargestellt an einigen Beispielen
 - 4.5.1. Neurologische Erstuntersuchung durch den Laien
 - 4.5.1.1. Prüfung der psychischen Verfassung
 - 4.5.1.2. Diagnostik der Hirnnerven
 - 4.5.1.3. Sensorik
 - 4.5.1.4. Motorik
 - 4.5.1.5. Koordination
 - 4.5.1.6. Reflexe
 - 4.5.1.7. Sprache

- 5. SICHERHEITSBELEHRUNG / GESETZLICHER UNFALLSCHUTZ**
 - 5.1. GUV-R 2112 "Regeln für den Einsatz von Forschungstauchern"
 - 5.1.1. Allgemeine Übersicht über die GUV R-2112 in Tabellenform
 - 5.1.2. Betrieb (Taucheinsatz)
 - 5.2. Gesetzliche Unfallversicherung (SGB VII)
 - 5.3. Sicherung der Tauchstelle
 - 5.4. Prüfung der Ausrüstung durch eine befähigte Person und/oder durch Sachverständige

- 6. TAUCHERUNFÄLLE - VORBEUGEN, ERKENNEN UND BEHANDELN**
 - 6.1. Rettungskette
 - 6.2. Unterkühlung (Hypothermie)

- 7. WISSENSCHAFTLICHE ARBEITSMETHODEN UNTER WASSER**
 - 7.1. Feldbeobachtung und Dokumentation
 - 7.1.1. Schriftliche Aufzeichnung / Zeichnung
 - 7.1.2. Fotografie / Videotechnik
 - 7.1.3. Audiotechnik / Kommunikation
 - 7.1.4. Nachbearbeitung
 - 7.2. Positionsbestimmung
 - 7.2.1. Optische Methoden
 - 7.2.1.1. Dreieckspeilung
 - 7.2.1.2. Kompasspeilung
 - 7.2.1.3. Sextant
 - 7.2.1.4. Theodolit
 - 7.2.2. Elektronische Methoden

- 7.2.2.1 Totalstationen
- 7.2.2.2 Hyperbolische Navigationssysteme
- 7.2.2.3 Mikrowellen-Küstenstationen
- 7.2.2.4 Satellitennavigationssysteme (unter GPS bekannt)
- 7.2.2.5 GPS unter Wasser
- 7.3. Vermessen unter Wasser
 - 7.3.1. Vermessungsnetz
 - 7.3.2. Orthogonalverfahren
 - 7.3.3. Zeichengitter
 - 7.3.4. Dreipunktmessung
 - 7.3.5.1 Relative dreidimensionale Messung
 - 7.3.5.2 Absolute dreidimensionale Messung
 - 7.3.5.3 Direkte-Survey-Methode
- 7.4. Hilfsmittel für das wissenschaftliche Arbeiten

8. ANMERKUNGEN ZUM SPORTTAUCHEN

- 8.1. Unterschiede zwischen Forschungstauchen und Sporttauchen
- 8.2. Organisationen
- 8.3. Brevetierungssysteme (Lizenzen)
- 8.4. Austauschtabellen (Deko-Tabellen)
 - 8.4.1. Austauschabelle für Sporttaucher: DECO 2000

9. VERLETZUNGEN UND VERGIFTUNGEN DURCH MEERESTIERE

- 9.1. Nesselgifte (Staatsquallen, Seewespe, Feuerkorallen, Seeanemonen, u.a.)
- 9.2. Stichverletzungen
 - 9.2.1. Giftige Tiere
 - 9.2.2. Nicht giftige Tiere
- 9.3. Biss- und Schnittverletzungen durch Meerestiere
 - 9.3.1. Giftige Tiere
 - 9.3.2. Nicht giftige Tiere
- 9.4. Elektrische Schläge
- 9.5. Quetschungen
- 9.6. Gefährliche Tiere im Süßwasser
- 9.7. Genussgifte
- 9.8. Sonstige Verletzungen
- 9.9. Literatur zu Kapitel 9.
- 9.10. Ausgewählte **Giftnotzentren**

10. TAUCHERDIENST / THEORIE

- 10.1. Tauchen unter erschwerten Bedingungen
 - 10.1.1. Tauchen bei ungünstigen Wetterlagen (Schlechtwetter)
 - 10.1.2. Tauchen bei Strömung

- 10.1.3. Tauchen bei Nacht
- 10.1.4. Tauchen in Höhlen
- 10.1.5. Tauchen in kaltem Wasser
- 10.1.6. Tauchen in Bergseen
- 10.2. Orientierung beim Tauchen

11. LITERATUR

- 11.1. Wissenschaftliches Arbeiten unter Wasser
- 11.2. Normen, Regeln, Vorschriften, Technik, UW-Fotografie
- 11.3. Tauchtechnik
- 11.4. Tauchmedizin
- 11.5. Gefahren unter Wasser (Giftige Meerestiere)
- 11.6. Tauchpraxis
- 11.7. Technisches Tauchen
- 11.8. Tauchen in Höhlen
- 11.9. Trainingslehre
- 11.10. Tauchzeitschriften / Mitteilungsblätter
- 11.11. Bestimmungsbücher (Meeresbiologie) (Auswahl und Kommentare von Frank Donat)

Anhang A AUSTAUCHTABELLEN DER BGV C23 [VBG 39]