

## Die BTSV-Druckkammer

*G. Bischoff, Krankenhaus Überlingen*

*Technik*

*Karlhans Schwarz, Arbeitskreis*

Das Tauchen hat sich in den letzten Jahren unübersehbar vom „Sport einer Minderheit“ zum Breitensport entwickelt. Dadurch hat zwangsläufig auch die Anzahl der Tauchunfälle absolut zugenommen. Dank des inzwischen sehr hohen technischen Standes der Ausrüstungsgegenstände und dank guter Ausbildung durch die meisten Tauchsportverbände ist jedoch die Zahl der tauchspezifischen Unfälle in Relation zur Anzahl der Tauchgänge drastisch gesunken.

Artspezifisch entwickeln sich die Symptome vieler Tauchunfälle oft über lange Zeit hinweg und über geraume Zeit völlig unspektakulär nach einem Tauchgang, so daß hier die Grenze zwischen einem Unfall und der sogenannten Taucherkrankheit nicht scharf gezogen ist. In den meisten dieser Fälle kann jedoch mit einer stationären Druckkammerbehandlung unproblematisch und wirksam geholfen werden.

Der Badische Tauchsportverband e.V. (BTSV) unterhält seit mehr als 15 Jahren eine für die Behandlung auch schwerer Tauchunfälle geeignete, medizinische Behandlungsdruckkammer im Krankenhaus Überlingen. Diese wurde auf Eigeninitiative einiger engagierter Bodensee-Taucher und mit Unterstützung einiger Ärzte in Überlingen installiert. Grundlage dafür ist ein zwischen dem Verband Deutscher Sporttaucher e.V. (VDST) und der Stadt Überlingen geschlossener Gestattungsvertrag aus dem Jahre 1980, der aus heutiger Sicht dringend der Anpassung an die derzeitigen Gegebenheiten bedarf. Inzwischen hat die Druckkammer, nicht zuletzt wegen der mit ihr erzielten Behandlungserfolge - über die im Anschluß an diesen Vortragsteil Oberarzt Bischoff vom Krankenhaus in Überlingen berichten wird - ihre Daseinsberechtigung unter Beweis gestellt. Nicht nur das: sie ist inzwischen durch mehr als 200 Seminare zu einem nicht mehr wegzudenkenden Ausbildungsmittel für Sporttaucher, Rettungsorganisationen und die Wasserschutzpolizei geworden. Auf diese Weise wird auch dem Tauchschüler gezeigt, wo eine Behandlungskammer steht und wie es dort zugeht. Ihm wird die Angst vor einer eventuell erforderlichen Behandlung genommen, und insbesondere auch die „Schwellenangst“. Ferner können die Teilnehmer an einem solchen Seminar sich selbst und ihre Reaktionen unter erhöhtem Druck kennen- und richtig einschätzen lernen.

### Technische Daten

Die Druckkammer in Überlingen wurde 1974 durch die Fa. Babcock hergestellt und anlässlich der Aufstellung im Überlinger Krankenhaus 1981 durch die Fa. Haux modernisiert. Die aus 5 cm starkem Stahl gefertigte Kammer besteht aus einer Vor- und einer Hauptkammer und verfügt über eine Minischleuse für Medikamente oder Kleingegenstände. Die Vorkammer ist durch eine Schleusentür von der Hauptkammer getrennt und kann bei geschlossener Schleusentür separat gefahren werden. Der gesamte Rauminhalt der Kammer beträgt 5,35 m<sup>3</sup>.

Nach den berufsgenossenschaftlichen Vorschriften muß die Kammer innerhalb von 5 Minuten auf den Druck einer vergleichbaren Wassertiefe von 50 m gefahren werden können. Ein geeigneter Kompressor müßte dazu eine Luftlieferleistung von ca. 5 000 l/min bringen.

In Überlingen wird die erforderliche Leistung einer in zwei Sätze aufgeteilten Flaschenbatterie von 21 Preßluftflaschen - jede mit 50 Litern Inhalt und mit 200 bar aufgeladen - entnommen. Zur Verfügung stehen also 210 000 Liter Luft.

Die Füllung dieser Flaschen besorgt ein Bauer-Kompressor, Typ K-14, mit einer Luftlieferleistung von 320 l/min. Sollte dieser während der Behandlung seinen Dienst versagen, so kann die Druckkammer aus dem Krankenhaus-Niederdrucknetz - hier arbeiten zwei Kompressoren mit einer Lieferleistung von je 300 l/min bei 10 bar - problemlos weiterversorgt werden. Für Engpässe bei z.B. längerem Ausfallen des Hauptkompressors kann das Hoch-

drucknetz von fahrbaren Einheiten über einen Versorgungsschlauch von außen eingespeist werden.

Zur hyperbaren Sauerstoffatmung über maximal 4 Atemmasken besteht ein eigener Sauerstoffkreislauf, der aus einer außerhalb der Kammer befindlichen Sauerstoffflasche versorgt wird. Diese wiederum kann im Krankenhaus selbst nachgefüllt werden.

Eine elektrische Heizung, die bei längerem Aufenthalt in der Kammer erforderlich ist, wird über einen Trenntrafo mit Niederspannung versorgt.

Die Verständigung zur „Außenwelt“ erfolgt akustisch über eine batteriebetriebene Gegensprechanlage (um auch bei Stromausfall jederzeit betriebsbereit zu sein) sowie optisch über drei Beobachtungsfenster in der Hauptkammer und eines in der Vorkammer.

Die Druckkammer ist mit einem genormten Anschlußflansch versehen, an dem die Transportkammern der Wasserschutzpolizei und der DLRG angeschlossen werden können.

Die Kammer wird von Hand bedient und kontrolliert. Die Innendrucke sind an zwei Manometern ablesbar. Ein gesichertes Feinmeßmanometer erlaubt eine sehr genaue Kontrolle der Dekompressionsstufen. Als Bedienhilfe fungiert zur Zeit ein pneumatischer Druckregler, der das Personal bei Langzeitbehandlungen entlastet.

### **Druckkammersicherheit**

Die Druckkammer unterliegt als Druckgasbehälter im Sinne der Technischen Regeln Gase (TRG) der regelmäßigen Überprüfung durch den TÜV: alle 5 Jahre dem kleinen TÜV, alle 10 Jahre dem großen. Beim kleinen TÜV werden u.a. sämtliche Sichtfenster ausgetauscht, beim großen TÜV muß die Kammer völlig deinstalliert und einer Druckprüfung mit Wasser unterzogen werden. Die Ventile werden alle 2 Jahre geprüft und gewartet.

Der Kompressor arbeitet weitestgehend selbständig, verlangt aber regelmäßig nach neuen Filterpatronen, Ölwechsel und Kondensatentsorgung. Gelegentlich müssen auch die Ventile erneuert werden.

Dringend beachtet werden müssen auch die Vorschriften des Brandschutzes, die wegen des Umgangs mit reinem Sauerstoff z.T. recht heikel sind.

Die erforderliche Elektrosicherheit innerhalb des Metallkörpers wird durch die strikte Verwendung von Niederspannung und Trenntransformatoren erreicht.

**Kosten** Für Unterhalt und Betrieb der Druckkammer bringt der Badische Tauchsportverband eV. jährlich etwa 10 000 bis 12 000 DM aus den Reihen seiner Mitglieder auf. Der größte Teil davon wird durch die ehrenamtliche Tätigkeit der Druckkammer-Mannschaft bei der Veranstaltung von Druckkammerseminaren „eingefahren“. Teilnehmer an derartigen Seminaren bezahlen derzeit mit DM 70,- pro Fahrt etwa den Preis von eineinhalb geführten Tauchgängen im Meer. In den Betriebskosten nicht enthalten sind die Investitionen für Modernisierung und Werterhalt der Druckkammer.

Insbesondere im Hinblick auf eine mögliche Ausweitung des Behandlungsspektrums wäre es wünschenswert, daß sich auch die Träger des öffentlichen Rettungswesens an diesen Kosten beteiligen. Denn es ist gar nicht daran zu denken, daß einmal, in absehbarer Zeit, ein Ersatz der Kammer fällig werden wird.