

207-001

DGUV Information 207-001



Sicheres Arbeiten mit therapeutischen Druckkammern

Impressum

Herausgeber:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet „Gesundheitsdienst“ des
Fachbereichs „Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege“ der DGUV

Erstellt unter Mitarbeit folgender Institutionen:

- Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst der
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
- Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin DIVI,
Sektion Hyperbarmedizin
- Druckkammerzentren Rhein-Main-Taunus GmbH, Wiesbaden
- Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin GTÜM e. V.
- Schifffahrtmedizinisches Institut der Marine, Kiel
- Verband Deutscher Druckkammerzentren VDD e. V.

Ausgabe: Oktober 2017

DGUV Information 207-001 (bisher BGI 5120)
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
oder unter www.dguv.de/publikationen

Sicheres Arbeiten in therapeutischen Druckkammern

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
Vorbemerkung	5	Anhang 1	
1 Anwendungsbereich	5	Fachverbände der Tauch- und Überdruckmedizin und Druckkammerbetreiber	13
2 Begriffsbestimmungen	5	Anhang 2	
3 Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsgefahren	6	Vorgaben nach DIN EN 14931, die als Mindeststandards zu beachten sind	13
3.1 Allgemeine Anforderungen und rechtliches Umfeld	6	Anhang 3	
3.2 Technische und bauliche Anforderungen	6	Wo werden Betriebsanweisungen unter anderem gefordert?	14
3.2.1 Anforderungen an Druckkammersysteme	6	Anhang 4	
3.2.2 Anforderungen an die Räumlichkeiten um ein Druckkammersystem	6	Muster-Betriebsanweisung	15
3.3 Betrieb	7	Anhang 5	
3.3.1 Voraussetzungen für die erstmalige Inbetriebnahme	7	Vorschriften, Regeln, Literaturhinweise	16
3.3.2 Personal	7	1. Gesetze und Verordnungen	16
3.3.3 Betriebsanweisung und Unterweisung	8	2. DGUV Vorschriften	16
3.3.4 Maßnahmen der gesundheitlichen Prävention	9	3. Technische Regeln	16
3.3.5 Maßnahmen vor und während der Druckkammerbehandlung	9	4. Regeln und Merkblätter der Unfallversicherungsträger	17
3.3.6 Verhalten vor und nach der Überdruckexposition	10	5. Normen (Auswahl)	17
3.3.7 Dokumentation	10	6. Sonstige Literatur	17
3.3.8 Maßnahmen für Notfälle	11		
3.4 Reinigung, Instandhaltung, sicherheitstechnische Kontrollen	11		
3.4.1 Reinigungsarbeiten	11		
3.4.2 Instandhaltung, sicherheitstechnische Kontrollen	11		

Vorbemerkung

Die hyperbare Therapie begründet sich auf den physikalischen und physiologischen Gesetzmäßigkeiten und auf Therapieerfahrungen, die in Jahrzehnten gewonnen wurden. Bei diesen Therapieverfahren ist neben den zu behandelnden Personen auch regelmäßig in der Kammer beschäftigtes Personal den physikalischen Einwirkungen des Überdrucks ausgesetzt. Tätigkeiten im Überdruck in der Druckkammer sind gefährliche Arbeiten im Sinne des § 8 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1). Diese DGUV Information soll dazu beitragen, die bei der Verwendung therapeutischer Druckkammern denkbaren Gesundheitsgefahren zu minimieren. Die Kenntnis des DGUV Grundsatzes für arbeitsmedizinische Untersuchungen „Überdruck“ (G 31) wird vorausgesetzt (s. Anhang 5 „Vorschriften und Regeln“). Eine umfassende Darstellung der Pathophysiologie der Erkrankungen durch Überdruck ist nicht Gegenstand dieser Informationschrift. Dem Betreiber oder Anwendenden oder Personen, die planen, eine solche Anlage zu betreiben oder anzuwenden, sollen in knapper Form die wichtigsten rechtlichen Anforderungen vermittelt werden. Auf ausführliche Zitate aus Rechtsquellen wird zugunsten der Übersichtlichkeit verzichtet. Stattdessen wird auf die Bezugsquellen in Anhang 5 verwiesen.

DGUV Informationen richten sich in erster Linie an den Unternehmer und die Unternehmerin und sollen Hilfestellung bei der Umsetzung der Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften und/oder Unfallverhütungsvorschriften geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

1 Anwendungsbereich

Diese DGUV Information findet Anwendung auf therapeutische Druckkammern.

Diese DGUV Information findet keine Anwendung auf

1. Personenschleusen, die der Druckluftverordnung (DruckLuftV) unterliegen,
2. Taucherdruckkammern, für die die Unfallverhütungsvorschrift „Taucherarbeiten“ (DGUV Vorschrift 40) gilt.

2 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser DGUV Information werden folgende Begriffe bestimmt:

1. Druckkammern sind Druckgeräte, in denen sich bestimmungsgemäß Personen in Druckluft oder anderen atembaren Gasgemischen aufhalten.
2. Therapeutische Druckkammern im Sinne dieser DGUV Information sind Mehrpersonendruckkammern, die zum Zwecke der Hyperbaren Sauerstofftherapie betrieben werden.
3. Druckkammersysteme sind Druckkammern einschließlich der für den Betrieb notwendigen Einrichtungen.
4. Überdruck sind Arbeitsdrücke von Gasen oder Gasgemischen von mehr als 0,1 bar, bzw. mehr als 10 kPa über den atmosphärischen Druck hinausgehend.

3 Maßnahmen zur Vermeidung von Gesundheitsgefahren

3.1 Allgemeine Anforderungen und rechtliches Umfeld

Die vorwiegend organisatorischen grundlegenden Pflichten des Arbeitgebers für die Sicherheit der Beschäftigten sind in der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1) und dem Arbeitsschutzgesetz formuliert.

Danach hat der Arbeitgeber die erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren sowie für eine wirksame Erste Hilfe zu treffen und dabei insbesondere das staatliche und das Regelwerk der DGUV heranzuziehen. Bei den Maßnahmen sind der Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung der im Einzelnen zu treffenden Maßnahmen hat der Arbeitgeber eine Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdungen gemäß § 5 ArbSchG vorzunehmen und nachvollziehbar zu dokumentieren. Die Art der Dokumentation bleibt ihm überlassen. Bei der Übertragung von Aufgaben auf Andere hat der Arbeitgeber zu berücksichtigen, ob diese befähigt sind, die für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Aufgabenerfüllung zu beachtenden Bestimmungen und Maßnahmen zu befolgen bzw. einzuhalten.

Einschlägige staatliche und DGUV-Arbeitsschutzvorschriften sowie Schriften, die den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene wiedergeben, z. B. deutsche und europäische Normen, DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Untersuchungen, sind in Anhang 5 aufgeführt.

Die Druckluftverordnung regelt nicht den Betrieb therapeutischer Druckkammern. Bestimmungen dieser Verordnung und die zugrunde liegenden Erkenntnisse aus der Hyperbarmedizin werden aber als Stand der Arbeitsmedizin und Technik sinngemäß angewandt, wo dies zweckmäßig erscheint. Gleiches gilt für die Unfallverhütungsvorschrift „Taucherarbeiten“ (DGUV Vorschrift 40).

3.2 Technische und bauliche Anforderungen

3.2.1 Anforderungen an Druckkammersysteme

Nach § 6 Medizinproduktegesetz darf ein Medizinprodukt in Deutschland nur dann betrieben werden, wenn

es grundlegende, europaweit geltende Sicherheitsanforderungen zum Schutz von Patienten und Patientinnen, Anwendern und Anwenderinnen und Dritten erfüllt. Diese sind in allgemeiner Form in Anhang I der EG-Richtlinie 93/42/EWG festgelegt und werden in Normen konkretisiert. Der Betreiber darf darauf vertrauen, dass ein Medizinprodukt, das das in diesem Zusammenhang vorgeschriebene Konformitätsbewertungsverfahren erfolgreich durchlaufen hat, den grundlegenden Sicherheitsanforderungen zum Betrieb in Deutschland genügt.

Eine Norm, die wichtige Sicherheitsmerkmale beschreibt, ist die DIN EN 14 931 „Druckkammern für Personen; Mehrpersonen-Druckkammersysteme für hyperbare Therapie; Leistung, sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung“ (siehe Anhang 4).

Bei der Auftragsvergabe zu einer Neuinstallation oder für Umbauten hat der Auftraggebende die Einhaltung der Normen oder einen gleichwertigen Standard als Stand der Technik vom Auftragnehmenden zu fordern.

Siehe § 5 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGUV Vorschrift 1) in Verbindung mit § 4 Arbeitsschutzgesetz.

Nachfolgend einige Beispiele der in der DIN EN 14931 behandelten Themen:

- Angaben über die Abmessungen und die Druckfestigkeit der Haupt- und Vorkammer
- Sicherheitseinrichtungen zur Steuerung des Druckes
- Vorgaben über die Geschwindigkeit von Druckänderungen
- Temperatur in der Kammer bei Druckänderung
- Lärmschutz bei Druckänderung
- passiver Brandschutz und Feuerlöscheinrichtungen
- Ausstattung der Sitze
- Ausstattung mit Sichtfenstern, deren Werkstoffeigenschaften

3.2.2 Anforderungen an die Räumlichkeiten um ein Druckkammersystem

Auch an die Räumlichkeiten, welche ein Druckkammersystem aufnehmen, sind hinsichtlich der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes Anforderungen gestellt. Als Rechtsquelle ist hierfür in erster Linie die Arbeitsstättenverordnung mit Anhang zu nennen. Dort sind in relativ allgemeiner Form Festlegungen z. B. für Verkehrs-, Flucht- und Rettungswege, Beleuchtung, Platzverhältnisse, Raumklima, Sanitärräume zu finden.

Konkretere Angaben sind in den Technischen Regeln zur Arbeitsstättenverordnung enthalten.

Spezielle Anforderungen an die räumliche Ausstattung und Einrichtung hinsichtlich des Infektionsschutzes sind aus der Technischen Regel für biologische Arbeitsstoffe TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“ abzuleiten. Grundlage dafür ist die nach §§5 bis 8 der Biostoffverordnung durchzuführende Gefährdungsbeurteilung. Tätigkeiten der Schutzstufe 1 oder 2, gegebenenfalls auch Schutzstufe 3, sind möglich.

3.3 Betrieb

3.3.1 Voraussetzungen für die erstmalige Inbetriebnahme

Druckkammersysteme nehmen unter den Medizinprodukten eine Sonderstellung ein. Sie sind in der Anlage 1 zur Medizinprodukte-Betreiberverordnung aufgeführt. Der Ordnungsgeber sieht in den dort verzeichneten Medizinprodukten ein besonders hohes Gefährdungspotenzial. Entsprechend sind einige spezielle Vorschriften für Betrieb und Instandhaltung zu beachten. Die für Medizinprodukte gültigen Vorschriften gelten für das gesamte Druckkammersystem inklusive Software. Vor der Inbetriebnahme ist entsprechend des §5 und §7 Abs. 2 der Medizinprodukte-Betreiberverordnung zu beachten, dass

- eine vom Hersteller befugte Person das System am Betriebsort einer Funktionsprüfung unterzogen hat,
- eine vom Hersteller befugte Person anhand der Unterlagen zur sicheren Anwendung und Instandhaltung das Druckkammer-Personal ausreichend geschult hat,
- das System im Bestandsverzeichnis des Betreibers für Medizinprodukte gelistet wird,
- für das System ein Medizinproduktebuch geführt wird; die Funktionsprüfung, Schulung (Einweisung) und sicherheitstechnische Kontrollen sind im Medizinproduktebuch zu dokumentieren,
- die für den sicheren Betrieb notwendigen Unterlagen, wie Bedienungsanleitungen, Benutzerinformationen und Prüflisten für das Druckkammersystem und seine Einzelkomponenten vor Ort vorhanden und für den Anwender oder die Anwenderin jederzeit einsehbar sind.

Siehe §9 der Medizinprodukte-Betreiberverordnung und DIN EN 14931 „Druckkammern für Personen; Mehrpersonen-Druckkammersysteme für hyperbare Therapie; Leistung, sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung“.

3.3.1.1 Einweisung weiterer Personen

Die vom Hersteller eingewiesenen Personen dürfen ihrerseits weitere Personen für die Anwendung und den sicheren Betrieb einweisen, wobei die dann Eingewiesenen allerdings keine weiteren Einweisungen vornehmen dürfen, um einem so genannten „Verdünnungseffekt“ von Informationen entgegenzuwirken.

3.3.2 Personal

Der Aufenthalt im Überdruck bringt besondere Risiken mit sich. Daher hat der Arbeitgeber gemäß § 12 Absatz 3 der Betriebssicherheitsverordnung sicher zu stellen, dass nur beauftragte Beschäftigte Tätigkeiten an und in der Druckkammer durchführen. Die personelle Organisationsstruktur hat in erster Linie die Forderungen des § 2 der Medizinprodukte-Betreiberverordnung zu erfüllen. Danach dürfen die in der Anlage 1 zur Medizinprodukte-Betreiberverordnung aufgeführten Medizinprodukte (also auch therapeutische Druckkammern) nur von Personen angewendet werden, die (außer der vorstehend genannten Einweisung) die für den Betrieb und die Anwendung erforderliche Ausbildung oder Kenntnis und Erfahrung besitzen (s. §§2 und 5 Abs. 2 der Medizinprodukte-Betreiberverordnung). Schließlich ist zu berücksichtigen, dass durch eventuell erforderliche intensive Betreuung von Patientinnen und Patienten oder für Notfälle auch während der Überdruckphase Personal in der Kammer anwesend sein muss. Der Schutz der Patientinnen und Patienten und die Fürsorgepflicht des Arbeitgeber für die Beschäftigten legen die Kriterien fest, nach denen Anzahl und Qualifikation des eingesetzten Personals zu bemessen ist.

3.3.2.1 Qualifikation und Verantwortlichkeiten

Wegen der Besonderheit der Rahmenbedingungen ist eine spezielle Qualifikation des eingesetzten Personals im Bereich der Tauch- und Überdruckmedizin, einschließlich der dazugehörigen medizinischen Behandlungsverfahren, erforderlich. Eine mögliche Personalstruktur kann aus folgenden Funktionen bestehen:

1. Leitender Arzt/Leitende Ärztin
2. Druckkammerarzt/Druckkammerärztin
3. Medizinische Assistentkraft
4. Druckkammerbedienperson

Die im § 2 der Medizinprodukte-Betreiberverordnung geforderte Ausbildung oder Kenntnis und Erfahrung des Anwenders oder der Anwenderin führt zu folgenden Empfehlungen für die Fachkunde des Personals.

Der leitende Arzt oder die leitende Ärztin ist gesamtverantwortlich für alle Tätigkeiten in Zusammenhang mit der hyperbaren Therapie, einschließlich der regelmäßigen Unterweisungen des unterstellten Personals. Er oder sie muss umfassende Kenntnisse über die bei dem Aufenthalt im Überdruck auftretenden Gefahren und die zu ihrer Abwendung zu treffenden Maßnahmen besitzen und nachweisen können. Weiterhin muss er oder sie durch Überdruckexposition entstehende Gesundheitsstörungen diagnostizieren und behandeln können.

Zusätzlich sind nachweisbare Kenntnisse über die Bedienung und Beurteilung des sicheren Zustandes der Anlage im Rahmen der für den Benutzer oder die Benutzerin bestimmten Informationen des Herstellers und der anzuwendenden staatlichen und unfallversicherungsrechtlichen Bestimmungen, z. B. über Prüffristen für die Anlage, Termine der arbeitsmedizinischen Vorsorge und die regelmäßige Unterweisung der Beschäftigten, erforderlich.

Der Druckkammerarzt oder die Druckkammerärztin ist verantwortlich für den Ablauf der Therapie und muss über fundierte Kenntnisse über die bei dem Aufenthalt im Überdruck auftretenden Gefahren und die zu ihrer Vermeidung zu treffenden Maßnahmen sowie über die therapeutischen Besonderheiten der Hyperbarmedizin verfügen. Darüber hinaus werden Kenntnisse über die Bedienung der Druckkammeranlage vorausgesetzt.

Die medizinische Assistenzkraft übernimmt die Betreuung der Patientinnen und Patienten und die Pflegemaßnahmen während der Druckkammerbehandlung. Sie arbeitet unter Aufsicht und auf Anweisung des Druckkammerarztes bzw. der Druckkammerärztin. Hierzu ist eine hyperbarmedizinische Grundqualifikation erforderlich.

Die Druckkammerbedienperson arbeitet auf Anweisung des Arztes oder der Ärztin, ist aber selbst auch Anwender oder Anwenderin im Sinne der Medizinprodukte-Betreiberverordnung. Sie muss den sicheren Betrieb von Druckkammersystemen beherrschen.

Darüber hinaus sind grundlegende Kenntnisse in der Tauch- und Überdruckmedizin zweckmäßig.

Hinsichtlich der Vermittlung spezieller Kenntnisse in Tauch- und Überdruckmedizin für das gesamte an der Druckkammer beschäftigte Personal wird auf Angebote der Fachverbände der Tauch- und Überdruckmedizin und Druckkammerbetreiber hingewiesen (Internet-Adressen siehe Anhang 1).

3.3.2.2 Personelle Mindestbesetzung

Während einer Druckkammertherapie sind als personelle Mindestbesetzung folgende drei Personen erforderlich:

1. ein Druckkammerarzt/eine Druckkammerärztin
2. eine medizinische Assistenzkraft
3. eine Druckkammerbedienperson

Werden in einem Druckkammersystem gleichzeitig mehrere therapeutische Druckkammern betrieben, so wird für jede mindestens das Personal, wie oben beschrieben, benötigt. Für jeweils zwei therapeutische Druckkammern zusammen ist ein Druckkammerarzt oder eine Druckkammerärztin ausreichend, solange er oder sie sich außerhalb der Kammer befindet. Ggfs. muss ein zweiter Druckkammerarzt oder eine zweite Druckkammerärztin innerhalb von 5 Minuten vor Ort sein.

Aufgrund der Möglichkeit des Ausfalles der Druckkammerbedienperson ist für Einkammeranlagen in den Fällen, in denen Arzt oder Ärztin und medizinische Assistenzkraft sich gleichzeitig in der Kammer befinden, eine zweite Druckkammerbedienperson außerhalb der Kammer in Ruf- und Sichtweite erforderlich. Es dürfen keine gesundheitlichen Einschränkungen für die aktuelle Überdruckexposition bestehen. Gegebenenfalls ist entsprechendes Ersatzpersonal bereitzustellen.

Siehe auch Abschnitte 3.3.4 und 3.3.6.

3.3.3 Betriebsanweisung und Unterweisung

Für therapeutisch genutzte Druckkammern sind Betriebsanweisungen zur Vermeidung von Unfall- und Gesundheitsgefahren erforderlich (s. Anhang 3 und Muster im Anhang 4).

Sie beinhalten

- die Art,
 - das Ausmaß der Gefährdung,
 - die Schutzmaßnahmen,
 - das Verhalten im Gefahrfall,
 - Erste-Hilfe-Maßnahmen,
- und, falls erforderlich,
- die sachgerechte Entsorgung gefährlicher Stoffe.

Regelmäßige Unterweisungen gemäß § 4 DGVU Vorschrift 1 werden anhand der Betriebsanweisungen durchgeführt (siehe Anhang 3).

Die Beschäftigten müssen über die bei ihren Tätigkeiten auftretenden Gefahren sowie über die Maßnahmen zu ihrer Abwendung vor Aufnahme der Beschäftigung und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, unterwiesen werden. Diese Unterweisungen müssen dokumentiert werden.

Siehe § 12 Arbeitsschutzgesetz, § 4 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (DGVU Vorschrift 1) und Abschnitt 7.2 der Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“.

Von besonderer Bedeutung sind dabei

- Gefahren bei Arbeiten im Überdruck,
- Schutz vor Infektionen beim Umgang mit Patientinnen und Patienten,
- Sicherheitseinrichtungen der Anlage und des Hauses,
- vorgesehene Notfallmaßnahmen.

Diese Unterweisungen schließen praktische Übungen mit der Simulation von Störfällen ein.

3.3.4 Maßnahmen der gesundheitlichen Prävention

3.3.4.1 Arbeitsmedizinische Vorsorge

Gemäß einer aktuellen Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz in Verbindung mit der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) ist arbeitsmedizinische Vorsorge anzubieten oder zu veranlassen.

3.3.4.2 Gesundheitliche Eignung

Das Personal in Druckkammern ist hinsichtlich der hyperbaren Exposition nicht von den Regelungen der ArbMedVV erfasst. Da aber mit der Tätigkeit grundsätzlich eine gesundheitliche Gefährdung verbunden ist, muss sich der Arbeitgeber von der gesundheitlichen Eignung des eingesetzten Personals überzeugen.

In Anlehnung an § 10 der Druckluftverordnung wird die Feststellung der gesundheitlichen Eignung durch einen Arzt oder eine Ärztin mit entsprechender Qualifikation in Fragestellungen der Hyperbarmedizin vor Beginn der Tätigkeit und danach in regelmäßigen Abständen von jeweils maximal 12 Monaten empfohlen. Wer die gesundheitliche Eignung prüft, muss von der Organisation und

dem Betrieb der Druckkammer unabhängig in der Anwendung seiner Fachkunde weisungsfrei sein.

Abweichend von § 9 Abs. 2 der Druckluftverordnung ist nach Erkenntnissen der Tauch- und Überdruckmedizin bei den üblichen Behandlungsprofilen auch bei über 50-Jährigen, die ausschließlich in einer Druckkammeranlage exponiert sind, ein erhöhtes Gesundheitsrisiko im Allgemeinen nicht zu erwarten.

In Kenntnis gesundheitlicher Bedenken gegen eine Beschäftigung in Druckkammern dürfen die betreffenden Beschäftigten dort nicht eingesetzt werden (§ 7 Abs. 2 DGVU Vorschrift 1, qualifizierte Gefährdungsbeurteilung) bzw. sich selbst nicht einsatzbereit halten.

3.3.5 Maßnahmen vor und während der Druckkammerbehandlung

3.3.5.1 Es ist u.a. mittels Überprüfung der Patientinnen und Patienten sicherzustellen, dass keine ex- oder implusionsgefährlichen Gegenstände und keine Zündquellen in die Druckkammer verbracht werden. Bestimmte leicht entzündliche Stoffe dürfen nur zu therapeutischen Zwecken und in absolut notwendiger Menge mitgeführt werden.

Gegenstände, die bei Überdruck gefährlich werden können, sind z. B. elektrische Geräte, auch batterie- oder akkubetriebene (es sei denn vom Hersteller für die hyperbare Nutzung zertifizierte), Zündhölzer, Feuerzeuge, brennende Zigaretten, elektrisch oder mit fossiler Energiequelle betriebene Handwärmer, brennbare Desinfektionsmittel, leicht entflammbare Kleidungsstücke, etc. Der direkte Kontakt von Salben mit reinem Sauerstoff kann die Brandgefahr erhöhen.

Beim Einbringen von Gefahrstoffen in die Druckkammer muss berücksichtigt werden, dass sich durch den erhöhten Druck die toxische Wirkung erheblich verstärken kann.

3.3.5.2 Im Rahmen einer hyperbaren Therapie finden sich für die sichere Ausschleusung Vorgaben in den jeweiligen Behandlungstabellen der DruckLV oder in der DGVU Vorschrift 40.

Vorangegangene berufsbedingte und nicht berufsbedingte Expositionen im Überdruck oder Tauchgänge sind wegen möglicherweise eintretender Dekompressionspflichtigkeit zu berücksichtigen.

3.3.5.3 Für jede überdruckexponierte Person sind jeweils ein Sitzplatz und eine Sauerstoff-Atemstelle bereitzuhalten.

3.3.5.4 Die routinemäßige Behandlung darf nur in der Hauptkammer erfolgen. Die Vorkammer muss für eine Schleusung im Notfall zur Verfügung stehen. Sie bleibt im Regelfall drucklos.

3.3.5.5 In der Betriebsanweisung ist festzulegen, dass

- während der Druckkammertherapie der Platz am Bedienpult durchgängig mit der Druckkammerbedienerperson oder deren Vertretung besetzt ist,
- die Personen in der Kammer während der gesamten Überdruckexposition optisch und akustisch zu überwachen sind.

Siehe auch Musterbetriebsanweisung im Anhang.

3.3.6 Verhalten vor und nach der Überdruckexposition

3.3.6.1 Die Beschäftigten sind verpflichtet, bei Arbeitsbeginn jede vorangegangene außerbetriebliche Überdruckexposition innerhalb der letzten 24 Stunden dem Druckkammerarzt oder der Druckkammerärztin mitzuteilen.

3.3.6.2 Die Beschäftigten sind verpflichtet, gesundheitliche Beeinträchtigungen, bei denen eine Überdruckexposition eine Gefährdung darstellen kann, dem Druckkammerarzt oder der Druckkammerärztin rechtzeitig mitzuteilen.

Eine Gefährdung kann entstehen durch eine vorausgegangene Drucklufterkrankung, eine andere Erkrankung länger als einen Tag, eine Erkältung, sonstiges Unwohlsein.

3.3.6.3 Nach jeder Überdruckexposition in einer Therapeutischen Druckkammer (mit Ausnahme von reinen Probenschleusungen) darf für einen Zeitraum von 12 Stunden keine relevante Höhenexposition (z. B. Flugreise, Passfahrt) erfolgen. Eine Verkürzung dieses Zeitintervalls ist nur im Einvernehmen mit dem leitenden Arzt oder der leitenden Ärztin möglich.

Hinsichtlich der Wiederholungsexposition wird auf die Vorgaben der DGUV Vorschrift 40 verwiesen.

Die Beschäftigten haben ihren Aufenthaltsort nach einer dekompensionspflichtigen Exposition so zu wählen, dass sie während eines Zeitraumes von 6 Stunden nach der Ausschleusung innerhalb maximal einer Stunde eine Druckkammer zur Therapie etwaiger Dekompensationssymptome erreichen können.

Siehe § 16 ArbSchG und § 15 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“.

Ein erhöhtes Risiko für Symptome der Dekompensionskrankheit nach Überdruckexposition besteht z. B. auch durch körperliche Anstrengungen, sportliche Aktivitäten, heißes Duschen, Saunabesuch und dergleichen.

3.3.7 Dokumentation

Die Dokumentation der Daten jeder Überdruckexposition bildet eine wichtige Grundlage zur Erstellung und Überarbeitung der Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz.

3.3.7.1 In Anlehnung an die Druckluftverordnung müssen Aufzeichnungen zur Überdruckexposition der Beschäftigten geführt werden. Diese können z. B. in einem persönlichen Logbuch durch Eintrag vom Druckkammerbediener erfolgen.

Folgende Aufzeichnungen sind zur Beurteilung der Exposition mindestens erforderlich:

- Datum, Beginn und Ende der Einschleusung
- Beginn und Ende des Aufenthaltes bei Arbeitsdruck
- Beginn und Ende des Aufenthaltes für jede Dekompensionsstufe
- Verwendetes Atemgas für jeden Zeitabschnitt
- Besondere Vorkommnisse

3.3.7.2 Zur Dokumentation der Therapie, aber auch zur Sicherung der Daten zur Expositionsbeurteilung für die eingeschleusten Beschäftigten müssen für jede Druckkammer und für jede Überdruckexposition zumindest folgende Aufzeichnungen erstellt werden:

- Name des verantwortlichen Arztes/der verantwortlichen Ärztin
- Name, Vorname und Geburtsdatum der eingeschleusten Beschäftigten
- Name, Vorname und Geburtsdatum der eingeschleusten Patienten/Patientinnen
- Sicherheitsabfrage der Patienten/Patientinnen zum vorbeugenden Brandschutz
- Datum, Beginn und Ende der Einschleusung
- Beginn und Ende des Aufenthaltes bei Arbeitsdruck
- Beginn und Ende des Aufenthaltes für jede Dekompensionsstufe
- Verwendetes Atemgas für jeden Zeitabschnitt
- Besondere Vorkommnisse

Dieses „Kammerlogbuch“ kann auch in elektronischer Form vorliegen. Die Anlagensoftware stellt in der Regel entsprechende Möglichkeiten zur Verfügung.

- 3.3.7.3 Der Anwender oder die Anwenderin hat sich vor der Anwendung eines Medizinproduktes von der Funktionsfähigkeit und dem ordnungsgemäßen Zustand des Medizinproduktes zu überzeugen (siehe § 2 Abs. 5 der Medizinprodukte-Betreiberverordnung). Sofern die Anlagensoftware nicht ohnehin entsprechende Aufzeichnungen vorsieht, hat dies in Form eines Betriebstagebuches zu erfolgen.

Dabei sind zumindest folgende Eintragungen vorzunehmen:

- Prüfung bei der täglichen Inbetriebnahme gemäß Herstelleranleitung mit Bestätigung durch die Druckkammerbedienerperson, z.B.:
 - Betriebsgasvorrat
 - Therapiegasvorrat
 - Kompressorfunktion
 - elektrische Betriebsbereitschaft
 - Funktion der optischen Überwachung
 - der Gegensprechanlage, des Sauerstoffsensors, der Notrufeinrichtung
 - und der Betriebsbereitschaft der Feuerlöscheinrichtung

Zu Dokumentation siehe auch Abschnitt 1.14 des Anhangs 1 der Druckluftverordnung.

3.3.8 Maßnahmen für Notfälle

Der Ablauf der in einem Notfall zu treffenden Maßnahmen sowie die zum Einsatz kommenden Personen und Mittel müssen festgelegt sein. Die entsprechenden Regelungen und Informationen sind gut sichtbar am Arbeitsplatz des Druckkammerbedieners oder der Druckkammerbedienerin und gegebenenfalls auch in weiteren Arbeitsbereichen des Druckkammersystems anzubringen. Regelmäßige Unterweisungen, Störfallsimulationen und Übungen mit dem Personal erhöhen die Fähigkeit zu besonnenem, zielgerichtetem Handeln und helfen, schwerwiegende Folgen von Notsituationen zu vermeiden.

Als Notfälle gelten insbesondere gravierende technische Mängel, plötzliche schwere Gesundheitsstörungen bei Patienten und Patientinnen oder Beschäftigten.

3.4 Reinigung, Instandhaltung, sicherheitstechnische Kontrollen

3.4.1 Reinigungsarbeiten

Das Reinigungspersonal kann bei seiner Tätigkeit Gefahren ausgesetzt sein, z. B. Reinigungs-, Desinfektionsmittel, Infektionsgefahr, elektrischer Strom, mechanische Gefährdung wie Anstoßen, Stolpern oder dergleichen. Es kann aber auch selbst Gefahren für Beschäftigte und Patientinnen und Patienten verursachen. So können Anlagenteile durch unsachgemäße Reinigungsarbeiten in ihrer sicheren Funktion beeinträchtigt werden, z. B. Reinigungsmittel oder nicht spezifisch zugelassene Öle/Schmierstoffe an Sauerstoffarmaturen, oder im Innern der Kammer vergessene oder verschüttete Desinfektions- oder Reinigungsmittel und Arbeitsutensilien zur Gefahr werden. Auch für die Durchführung von Reinigungsarbeiten muss daher eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und die entsprechenden Maßnahmen umgesetzt und überprüft werden. Aufgrund möglicher Sicherheits-, Toxizitäts- und Korrosionsprobleme gibt der Druckkammerhersteller hierzu in der Regel Hinweise über die anzuwendenden Reinigungsverfahren und einzusetzenden Mittel. Das Personal muss entsprechend regelmäßig unterwiesen und mittels Betriebsanweisungen informiert werden (siehe Abschnitt 3.3.3). Diese Betriebsanweisung kann zweckmäßigerweise mit dem nach Abschnitt 4.1.5 der TRBA 250 erforderlichen Hygieneplan kombiniert werden.

3.4.2 Instandhaltung, sicherheitstechnische Kontrollen

Die Anwendung der therapeutischen Druckkammern unterliegt insbesondere den Vorschriften

- des Medizinproduktegesetzes, insbesondere des zweiten Abschnittes,
- der Medizinprodukte-Betreiberverordnung, insbesondere den Abschnitten 1 und 2.

Danach dürfen Medizinprodukte nicht angewendet werden, wenn sie Mängel aufweisen. Von der Mängelfreiheit kann nur ausgegangen werden, wenn die erforderlichen sicherheitstechnischen Kontrollen fristgerecht durchgeführt wurden und auch sonst keine Anhaltspunkte für Fehlfunktionen vorliegen.

Den Umfang und die Fristen für die Prüfungen legt nach § 6 der Medizinprodukte-Betreiberverordnung der Hersteller fest. In der Anlagendokumentation sind in der Regel auch vollständige Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungspläne enthalten. Zur Einweisung der durch den Betreiber beauftragten Person(en) gehören nach § 5 der

Medizinprodukte-Betreiberverordnung auch Instandhaltungshinweise. Eine Übersicht über die wichtigsten Prüfpunkte an einem Druckkammersystem bietet die DIN EN 14931 „Druckkammern für Personen; Mehrpersonen-Druckkammersysteme für hyperbare Therapie; Leistung, sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung“.

Die Einhaltung der Fristen obliegt dem Betreiber. Er darf Prüf-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten nur von Personen durchführen lassen, die die durch Ausbildung, Kenntnisse und praktische Erfahrung für diese Aufgaben notwendige Qualifikation mitbringen und hinsichtlich ihrer Kontrolltätigkeit weisungsfrei sind. Dies ist üblicherweise der Hersteller.

Anhang 1

Fachverbände der Tauch- und Überdruckmedizin und Druckkammerbetreiber

- Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin GTÜM e.V.
 - ▶ www.gtuem.org
- Verband Deutscher Druckkammerzentren VDD e. V.
 - ▶ www.vdd-hbo.de
- Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin DIVI – Sektion Hyperbarmedizin
 - ▶ www.divi.de/forschung/sektionsgruppen/notfallmedizin/hyperbarmedizin

Anhang 2

Vorgaben nach DIN EN 14931, die als Mindeststandards zu beachten sind

Die DIN EN 14931 „Druckkammern für Personen – Mehrpersonen-Druckkammersysteme für hyperbare Therapie – Leistung, sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung; Deutsche Fassung EN 14931:2006“ sieht für Anlagen, die nach dieser Norm gebaut sind, folgenden Mindeststandard an mitzuliefernden Informationen vor:

- Prüfung der Betriebsbereitschaft vor jedem Einsatz
- Einsatz
- Brandschutz
- Maßnahmen zur Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft
- Wartung
- Instandsetzung
- Handhabung von Druckgasflaschen, -behältern und Verdichtern
- Maßnahmen bei Notfällen
- Verwendung von Sauerstoff für medizinische Zwecke
- Reinigung und Desinfektion
- Einweisung, körperliche Eignung und fachliche Qualifikation der Anwender
- periodische Übungen zur Behebung simulierter Störfälle
- Alarmplan für Zwischenfälle
- Dokumentation über Werkstoffe, die in direktem Kontakt mit Patienten und Personal verwendet werden

Die Vorgaben der DIN EN 14 931 können auch als Prüfliste für Anlagen verwendet werden, die nach anderen Normen gebaut sind. In jedem Fall aber muss die Anlagendokumentation in deutscher Sprache vorliegen (siehe § 11 Medizinproduktegesetz).

Anhang 3

Wo werden Betriebsanweisungen unter anderem gefordert?




Gefordert werden Betriebsanweisungen unter anderem

- für den Umgang mit Sauerstoff,
- für den Umgang mit Gefahrstoffen, z. B. Reinigungs- und Desinfektionsmittel mit gefährlichen Eigenschaften nach § 14 der Gefahrstoffverordnung (Anleitung und Beispiele siehe DGUV Information 213-051 „Betriebsanweisungen für den Umgang mit Gefahrstoffen“),
- bei Infektionsgefährdung nach § 14 der Biostoffverordnung (Beispiel siehe Anhang 9 der TRBA 250); nach Abschnitt 7.1.1 der TRBA 250 kann dies für nicht gezielte Tätigkeiten, die der Schutzstufe 1 zugeordnet werden, entfallen,
- nach § 12 der Betriebssicherheitsverordnung für technische Arbeitsmittel. Enthalten sein sollen hierin Informationen über die Einsatzbedingungen, absehbare Betriebsstörungen und Erfahrungen über die Benutzung. Für die Druckkammeranlage wird dies in der Regel durch die Bedienungshandbücher des Herstellers erfüllt. Inwieweit noch zusätzliche oder zusammengefasste Informationen, z. B. für Verhalten in Notsituationen oder Zwischenfälle, vor Ort an der Anlage notwendig sind, muss anhand des Ergebnisses der Gefährdungsbeurteilung durch den Unternehmer oder die Unternehmerin bzw. den/die verantwortliche Vorgesetzte, z. B. den Leitenden Arzt, entschieden werden (Anleitungen und Beispiele siehe DGUV Information 211-010 „Sicherheit durch Betriebsanweisungen“).

Ergänzend zu den Unterweisungen nach Abschnitt 3.3.3 dieser DGUV Information ist eine spezielle Betriebsanweisung als Information für die Beschäftigten und die Patientinnen und Patienten über die Gefahren eines erhöhten Sauerstoff-Partialdruckes bei höheren Drücken in der Kammer an geeigneten Stellen zum Verhalten der Beschäftigten vor und nach der Teilnahme an einer Überdruckexposition siehe Abschnitt 3.3.6. auszuhängen (s. Anhang 4).

Anhang 4

Muster-Betriebsanweisung

Betrieb-Nr.: 000 Datum	Muster-Betriebsanweisung Hyperbare Sauerstofftherapie	Stand: 27.01.2012 abgezeichnet am:
Anwendungsbereich		
Betreuung und Therapie in der therapeutischen Druckkammer		
Gefahren für Mensch und Umwelt		
<ul style="list-style-type: none">• Erkrankungen durch Überdruckexposition• Gesundheitsgefahren durch Gefahrstoffe• Brand- und Explosionsgefahren		
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln		
<p>Überdruckexposition</p> <ul style="list-style-type: none">• Bei der Ein- und Ausschleusung Behandlungstabellen der DruckLuftV und der DGUV Vorschrift 40 beachten.• Vorangegangene berufsbedingte und private Überdruckexpositionen oder Tauchgänge können zu Dekompressionspflichtigkeit führen.• Für jede überdruckexponierte Person sind je ein Sitzplatz und eine Sauerstoff-Atemstelle bereitzuhalten.• Die Vorkammer stets für eine Schleusung im Notfall verfügbar halten. Sie bleibt in der Regel drucklos.• Während der Druckkammertherapie muss der Platz am Bedienpult ständig mit der Druckkammerbedienperson oder deren Vertretung besetzt sein.• Die Personen in der Kammer sind während der gesamten Überdruckexposition optisch und akustisch zu überwachen.• Soweit möglich, sind rechtzeitig vor dem Einsatz in der Druckkammer dem/der Druckkammerarzt/-ärztin folgende Besonderheiten mitzuteilen:<ul style="list-style-type: none">– vorangegangene außerbetriebliche Überdruckexposition innerhalb der letzten 24 Stunden,– gesundheitliche Beeinträchtigungen, die eine Gefährdung im Überdruck darstellen können (z.B. Drucklufterkrankung, Erkältung, sonst. Unwohlsein).• Nach der Überdruckexposition in der Druckkammer ist Folgendes zu vermeiden:<ul style="list-style-type: none">– relevante Höhenexposition (z.B. Passfahrt, Flugreise) innerhalb 12 Stunden,– Wiederholungsexposition (Vorgaben der DGUV Vorschrift 40 beachten),– nach einer dekompensationspflichtigen Exposition für 6 Stunden Aufenthalt mehr als eine Stunde von der nächsten einsatzbereiten Druckkammer entfernt,– körperliche Anstrengungen, Sport, heißes Duschen, Sauna und dergl.		
	<p>Gefährliche Stoffe, Geräte und Gegenstände (Brand- und Ex-Gefahr)</p> <ul style="list-style-type: none">• Außerhalb der Druckkammer belassen werden müssen:<ul style="list-style-type: none">– Elektrische Geräte, ex- oder implotionsgefährliche Gegenstände, Zündquellen,– Entzündliche Stoffe, Ausnahme für therapeutische Zwecke in der absolut notwendigen Menge,– Elektrische Geräte, auch batteriebetriebene,– Elektrisch oder mit Brennstoff betriebene Handwärmer,– Leicht entflammbare Kleidung.• Direkter Kontakt von Salben (Fett, Öl) mit reinem Sauerstoff kann zu Selbstentzündung führen.• Gefahrstoffe können bei Überdruck erhöhte Toxizität aufweisen.	
	<p>Betriebsicherheit:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bei der täglichen Inbetriebnahme nach Betriebsanleitung die Funktionsfähigkeit des Systems und der Kammer prüfen	
Verhalten bei Störungen und im Notfall		
Notfallpläne und Abläufe der Störfallsimulationen beachten		
Verhalten bei Unfällen und Erste Hilfe		
	<ul style="list-style-type: none">• Anzeichen von Gesundheitsstörungen bei sich selbst oder anderen Anwesenden in der Druckkammer (Unwohlsein, außergewöhnliche Symptome auf Grund von Überdruck oder Druckabfall, etc.) sofort dem Druckkammerarzt/der Druckkammerärztin oder der Druckkammerbedienperson melden.	
Instandhaltung, Entsorgung		
<ul style="list-style-type: none">• Mängelbeseitigung, Instandhaltung, Wartung nur von sachkundigen Personen (in der Regel vom Hersteller).• Vor Wiedereinbetriebnahme Prüfen durch die Bedienperson nach Herstellerangaben.• Wartungs- und Prüffristen gem. Herstellerunterlagen, MPBetreibV und Gefährdungsbeurteilung.• Nicht mehr benötigte Stoffe, Geräte und Gegenstände aus der Druckkammer entfernen.• Für Reinigungsarbeiten separate Betriebsanweisung beachten.		
Datum, Unterschrift:		

Anhang 5

Vorschriften, Regeln, Literaturhinweise

Für Betrieb und Prüfung von Druckkammern wird insbesondere verwiesen auf:

1. Gesetze und Verordnungen

Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet: z. B. www.gesetze-im-internet.de

- Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG)
- Gesetz zum Schutze der erwerbstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz – MuSchG)
- Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG)
- Gesetz über Medizinprodukte (Medizinproduktegesetz – MPG)
- Verordnung über das Errichten, Betreiben und Anwenden von Medizinprodukten (Medizinprodukte-Betreiberverordnung – MPBetreibV)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)
- Verordnung über Arbeiten in Druckluft (Druckluftverordnung – DruckLV)
- Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV)

2. DGUV Vorschriften

Bezugsquelle:

Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger und unter www.dguv.de/publikationen

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 2 „Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit“
- DGUV Vorschrift 3 bzw. DGUV Vorschrift 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Vorschrift 40 „Taucherarbeiten“

3. Technische Regeln

Bezugsquelle:

Buchhandel und Internet: z. B. auf der Seite der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in www.baua.de -> Angebote -> Rechtstexte und Technische Regeln -> Technischer Arbeitsschutz

- Technische Regel für Arbeitsstätten „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“ ASR A1.2
- Technische Regel für Arbeitsstätten „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ ASR A1.3
- Technische Regel für Arbeitsstätten „Verkehrswege“ ASR A1.8
- Technische Regel für Arbeitsstätten „Maßnahmen gegen Brände“ ASR A2.2
- Technische Regel für Arbeitsstätten „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ ASR A2.3
- Technische Regel für Arbeitsstätten „Beleuchtung“ ASR A3.4
- Technische Regel für Arbeitsstätten „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“ ASR A3.4/3
- Technische Regel für Betriebssicherheit „Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen“ TRBS 1201
- Technische Regel für Betriebssicherheit „Prüfungen bei Gefährdungen durch Dampf und Druck“ TRBS 1201 Teil 2
- Technische Regel für Betriebssicherheit/Gefahrstoffe „Ortsfeste Druckanlagen für Gase“ TRBS 3146/TRGS 746

- Technische Regel für Betriebssicherheit „Befähigte Personen“ TRBS 1203
- Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“ TRBA 250
- Technische Regel für Gefahrstoffe „Gefährdung durch Hautkontakt - Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“ TRGS 401

4. Regeln und Merkblätter der Unfallversicherungsträger

Bezugsquelle:

*Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger
und unter www.dguv.de/publikationen*

- DGUV Information 207-206 „Prävention chemischer Risiken beim Umgang mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitswesen“
- DGUV Information 250-006 „Merkblatt für die Behandlung von Erkrankungen durch Arbeiten in Überdruck (Arbeiten in Druckluft, Taucherarbeiten)“
- DGUV Information 250-010 „Eignungsuntersuchungen in der betrieblichen Praxis“

5. Normen (Auswahl)

Bezugsquelle:

*Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
bzw. VDE-Verlag, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin*

- DIN 13256-1 „Druckkammern für Personen - Teil 1: Einteilung“, Ausgabe 2001-08
- DIN EN 14931 „Druckkammern für Personen - Mehrpersonen-Druckkammersysteme für hyperbare Therapie - Leistung, sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung“; Deutsche Fassung EN 14931:2006, Ausgabe 2006-08
- DIN EN 16081 „Druckkammern - Spezifische Anforderungen an Feuerlöschsysteme - Leistung, Montage und Prüfung“; Deutsche Fassung EN 16081:2011+A1:2013, Ausgabe 2014-04

6. Sonstige Literatur

- „Arbeiten in Überdruck“ Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) AWMF-Leitlinien-Register Nr. 002/011, online verfügbar unter www.awmf.org
- „Ein Europäischer Praxisleitfaden für die Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO)“, Working Group „Safety“ der COST Aktion B14, Hyperbaric Oxygen Therapy“, Mai 2004, online verfügbar unter www.echm.org

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Tel.: 030 288763800
Fax: 030 288763808
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de