

DRÄGERWERK · AG · LÜBECK

T A U C H T E C H N I K

24 Lübeck 1 · Moislinger Allee 53/55

Postfach 1339 · Ruf (04 51) 8 10 21 · FS. 02 6807

ZWEIGNIEDERLASSUNGEN:

1 Berlin 19 (West), Heerstraße 21, Ruf (030) 3 02 12 71 / 3 02 32 74 · **48 Bielefeld**, Postfach 2204, Oberntorwall 22, Ruf (05 21) 6 10 81/82, FS. 09 32811
28 Bremen 15, Postfach 0249, Parallelweg 30, Ruf (04 21) 38 70 66, FS. 02 45258 · **43 Essen**, Rüttscheider Straße 158, Ruf (02 01) 44 49 51, FS. 08 57725 · **Frankfurt: 6232 Bad Soden**, Postfach 1169, Königsteiner Straße 6a, Ruf (06 196) 2 66 51, FS. 04 15678 · **2 Hamburg 11**, Postfach 111909, Erste Brunnenstraße 12, Ruf (040) 34 19 29/20
3 Hannover-Linden, Postfach 20260, Deisterstraße 17a, Ruf (05 11) 44 16 98 / 44 54 98, FS. 09 23373 · **35 Kassel**, Heinrich-Heine-Straße 19, Ruf (05 61) 2 21 24 · **23 Kiel 1**, Postfach 1924, Weberstraße 8, Ruf (04 31) 6 40 09 · **5 Köln 1**, Postfach 600269, Robert-Perthel-Straße 2-4, Ruf (02 21) 52 61 36, FS. 08 882837 · **415 Krefeld 1**, Postfach 760, Ostwall 81, Ruf (02 151) 2 82 26, FS. 08 53861 · **München: 8012 Ottobrunn**, Hubertusstraße 16, Ruf (089) 60 30 42 · **85 Nürnberg 2**, Allersberger Straße 53, Ruf (09 11) 46 60 54/55
7 Stuttgart 80, Postfach 810420, Plieninger Straße 58, Ruf (07 11) 72 20 31-33, FS. 07 255462
Generalvertretung für das Saarland: **6605 Friedrichsthal/Saar**, Firma Sapromine KG, Ostschachtanlage, Ruf (06 897) 80 39, FS. 04 429311



GEBRAUCHSANWEISUNG

2220.10

4. Ausgabe · November 1974

Einflaschen- und Zweiflaschen- Geräte

für die Tauchtechnik

DRÄGERWERK · AG · LÜBECK

INHALT

	Seite
Vorwort	1
1. Beschreibung der Geräte	2
2. Gebrauch	9
3. Wartung	15
4. Besondere Hinweise und Sicherheitsanweisungen für das Tauchen	17
5. Tauchen unter Beachtung der Austausch-tabelle	20
6. Austausch-tabelle	26
7. Anhang	27
8. Einzelteile	30

Vorwort

Freitragbare Atemgeräte — seit Jahrzehnten vom Drägerwerk entwickelt und hergestellt — wurden früher nur von Personen benutzt, die für den Gebrauch der Geräte ausgebildet und weiterhin laufend geschult wurden (Feuerwehr, Grubenwehr, Berufstaucher, Marine usw.). Diese Schulung vermittelte nicht nur Kenntnisse über die Funktion der Geräte und ihres Gebrauches, sondern auch über die Sicherheitsmaßnahmen und Verhaltensmaßnahmen beim Einsatz.

Mit dem Erscheinen von einfach zu handhabenden Preßluft-Tauchgeräten, die ein freies Schwimmen bei Verwendung von Schwimmflossen unter Wasser ermöglichen, entwickelte sich in immer stärkerem Maße neben der Unterwasserarbeit der Unterwassersport. Damit bildete sich ein neuer Kreis von Gerätebenutzern, bei dem die Voraussetzung einer entsprechenden Schulung nicht immer gegeben ist.

Aufgabe dieser Schrift und der zu dem Lungenautomaten des Gerätes gehörenden Gebrauchsanweisung soll es sein, jeden Taucher mit der Funktion, Handhabung und Prüfung der DRÄGER-Preßluft-Tauchgeräte und den allgemein zum Tauchen mit Preßluft-Tauchgeräten erforderlichen Kenntnissen vertraut zu machen.

Diese Gebrauchsanweisung bezieht sich nur auf die Ein- und Zweiflaschen-Geräte. Erst durch Zusammenfügen der Ein- oder Zweiflaschen-Geräte mit einem Lungenautomaten entsteht ein vollständiges Tauchgerät.

Die Handhabung der Geräte ist einfach und leicht zu erlernen, aber das allein genügt nicht; erst wenn auch die Gefahren des Tauchens bekannt sind, können Unfälle vermieden werden. Deshalb sollte das Kapitel über das Tauchen und seine Gefahren (Seite 19) besonders beachtet werden.

1. Beschreibung

1.1. Geräte-Modelle

Ein Preßluft-Tauchgerät ist ein rein lungenautomatisches Atemgerät ohne Rückgewinnung der Ausatemluft. Die Einatemluft wird den auf dem Rücken getragenen Atemluftflaschen durch einen Lungenautomaten entnommen. Die Atemluftflaschen enthalten Luft natürlicher Zusammensetzung unter hohem Druck. Der Lungenautomat liefert selbsttätig unter dem jeweils herrschenden Umgebungsdruck diejenige Luftmenge, die zum Füllen der Lunge erforderlich ist. Die Ausatemluft entweicht durch das Ausatemventil des Lungenautomaten. Die Einflaschen- bzw. die Zweiflaschen-Geräte sind mit einer Auftauchwarnung bzw. Reserveschaltung versehen. Sie hat die Aufgabe, den Taucher rechtzeitig zu warnen, wenn der Luftvorrat zur Neige geht. Die verschiedenen Modelle passen sich den unterschiedlichen Verwendungszwecken und Anforderungen in bezug auf Tauchzeit und Tauchtiefe an.

Die Geräte werden in den nachstehend aufgeführten Ausführungen geliefert. Da die Zweiflaschen-Geräte nach dem Baukastenprinzip aufgebaut sind, kann auch nachträglich eine Vervollständigung bzw. Vergrößerung des Gerätes vorgenommen werden.



Abb. 1
Einflaschen-Gerät
»Skagerrak 1400«

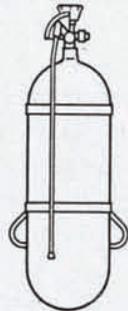


Abb. 2
Einflaschen-Gerät
»Skagerrak 2000«

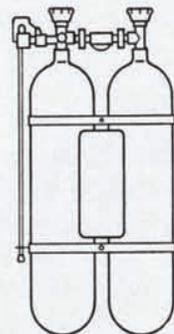


Abb. 3
Zweiflaschen-Gerät
»Atlantic 2800«

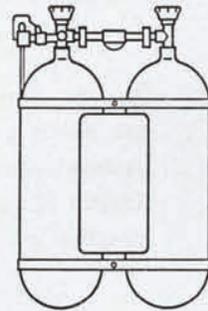


Abb. 4
Zweiflaschen-Gerät
»Atlantic 4000«

30 507

1.1.1. Modellkennzeichen und Bestell-Zeichen

Einflaschen-Gerät „Skagerrak“ 1400.2 mit einer 7-l-Atemluftflasche
DIN-Anschluß R 5/8" Bestell-Zeichen T 50 142

Einflaschen-Gerät „Skagerrak“ 1400.4 wie 1400.2, jedoch mit Druck-
messerleitung, DIN-Anschluß R 5/8" Bestell-Zeichen T 50 144

Einflaschen-Gerät „Skagerrak“ 2000.2 mit einer 10-l-Atemluftflasche
DIN-Anschluß R 5/8" Bestell-Zeichen T 50 202

Einflaschen-Gerät „Skagerrak“ 2000.4 wie 2000.2, jedoch mit Druck-
messerleitung, DIN-Anschluß R 5/8" Bestell-Zeichen T 50 204

Zweiflaschen-Gerät „Atlantic“ 2800.2 mit zwei 7-l-Atemluftflaschen.
Verbindungsbrücke mit R 5/8" Anschlußgewinde
Bestell-Zeichen T 50 282

Zweiflaschen-Gerät „Atlantic“ 2800.4 wie 2800.2, jedoch mit Druck-
messerleitung
Bestell-Zeichen T 50 284

Zweiflaschen-Gerät „Atlantic“ 2800.2 B wie 2800.2, jedoch Verbin-
dungsbrücke mit internationalem Bügelanschluß
Bestell-Zeichen T 50 286

Zweiflaschen-Gerät „Atlantic“ 2800.4 B wie 2800.2 B, jedoch mit
Druckmesserleitung
Bestell-Zeichen T 50 288

Zweiflaschen-Gerät „Atlantic“ 4000.2 mit zwei 10-l-Atemluftflaschen.
Verbindungsbrücke mit R 5/8" Anschlußgewinde
Bestell-Zeichen T 50 402

Zweiflaschen-Gerät „Atlantic“ 4000.4 wie 4000.2, jedoch mit Druck-
messerleitung
Bestell-Zeichen T 50 404

Zweiflaschen-Gerät „Atlantic“ 4000.2 B mit zwei 10-l-Atemluftflaschen,
Verbindungsbrücke mit internationalem Bügelanschluß
Bestell-Zeichen T 50 406

Zweiflaschen-Gerät „Atlantic“ 4000.4 B wie 4000.2 B, jedoch mit
Druckmesserleitung
Bestell-Zeichen T 50 408

1.1.2. Hersteller:

Drägerwerk Aktiengesellschaft, Lübeck

1.2. Verwendungszweck

Die Flaschengeräte dienen als Luftvorratsbehälter, die vom Taucher auf dem Rücken getragen werden. Zusammen mit einem Lungenautomaten ergibt sich ein vollständiges Tauchgerät, das ein autonomes Tauchen mit Druckluft atmosphärischer Zusammensetzung bis zu den Tiefen erlaubt, die aus physiologischen Gründen (Tiefenrausch) nicht überschritten werden sollten. Die Tauchzeit ist durch die Größe des Luftvorrates begrenzt.

An die Flaschengeräte können folgende Lungenautomaten aus dem DRÄGER-Programm angeschlossen werden:

1. **Monomat** (Abb. 5) Zweischlauch-Lungenautomaten mit Ventilmundstück oder Anschluß für eine Vollsichtmaske
2. **Duomat** (Abb. 5) Zweischlauch-Lungenautomaten mit Ventilmundstück oder Anschluß für eine Vollsichtmaske
3. **Hobbymat** (Abb. 8) Einschlauch-Mundstück-Lungenautomat
4. **Profimat** (Abb. 9) Einschlauch-Lungenautomat zum Anschluß an eine Vollsichtmaske
5. **Secor 200** (Abb. 10) Einschlauch-Mundstück-Lungenautomat

Abb. 6
Ventilmundstück

Abb. 7
Vollsichtmaske 168 M

Abb. 8
»Hobbymat«

Abb. 9
»Profimat«
hierzu Vollsichtmaske 168 R

Abb. 10
»Secor 200«

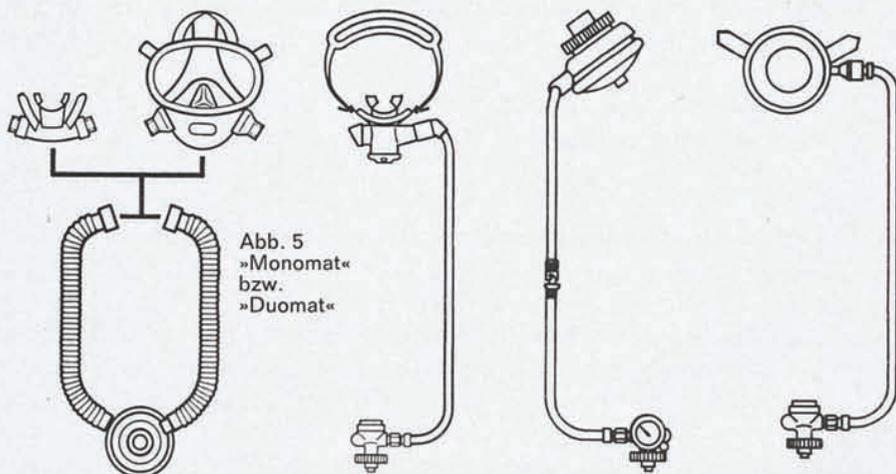


Abb. 5
»Monomat«
bzw.
»Duomat«

30 506

1.3. Aufbau

1.3.1. Atemluftflaschen

Die Atemluftflaschen sind leichte Stahlflaschen, die aus legiertem Stahl hergestellt sind. Es werden Flaschen mit einem Rauminhalt von 7 Litern und 10 Litern verwendet. Beide Flaschen sind für einen Gebrauchsdruck von 200 bar zugelassen.

Für die einzelne 7-Liter-Flasche ergibt sich somit ein Atemluftvorrat von 1400 Litern, für die 10-Liter-Flasche ein solcher von 2000 Litern.

Die Flaschen sind außen durch Kaltverzinkung gegen Korrosion geschützt. Der Farbanstrich entspricht der Normung, wie sie im DIN-Blatt 3171 für Druckluftflaschen zu Atemgeräten festgelegt ist. Die gelbe Farbe des Flaschenzylinders ermöglicht beste Erkennbarkeit unter Wasser und erhöht somit die Sicherheit beim Tauchen.

Der beste Schutz gegen Korrosion im Innern der Flasche ist, das Eindringen von Wasser zu verhindern, indem nur einwandfrei saubere und trockene Luft eingefüllt wird. Der zulässige Feuchtigkeitsgehalt der Preßluft ist im DIN-Blatt 3188 festgelegt. (Entwurf Januar 1972).

Zur Kontrolle, ob die Stahlflasche noch betriebssicher ist, muß sie entsprechend der Vorschriften (Druckgasverordnung) z. Zt. alle 2 Jahre vom Technischen Überwachungsverein überprüft werden.

Die zweijährige Prüffrist ist vertretbar, wenn sichergestellt ist, daß nur trockene Luft in die Flaschen gefüllt und das Eindringen von Wasser unter allen Umständen vermieden wird. Siehe hierzu Kap. 3 Wartung.

Die Flaschenventile sind aus Messing hergestellt und mit einer stopfbuchsenlosen Spindeldurchführung versehen. Um die Ventile gegen Stöße zu schützen, werden stabile Handräder aus Gummi verwendet, die mit einseitig abgeflachten Griffnoppen versehen sind.

1.3.2. Tragevorrichtung

Die Schnellbänderung besteht aus geschmeidigen, breiten Gurtbändern, die sich der Körperform anpassen. Das Bänderungsmaterial ist stabil und fäulnisfrei (Trevira).

Die Schnellbänderung wird erst bei angelegtem Gerät durch einfachen Zug auf die richtige Länge eingestellt. Man kann diese Bänderung auch unter Wasser ohne Schwierigkeiten nachstellen, so daß sich stets

der beste Sitz herbeiführen läßt. Bei allen Geräten ist die Schulterbänderung und der Leibgurt gleich. Der Schrittgurt ist am Leibgurt eingeschlauft. Ein Sicherheitsschnellverschluß am Leibgurt läßt sich leicht öffnen, dadurch kann das Tauchgerät schnell an- und abgelegt werden.

Beim Modell »Skagerrak« gewährleistet ein Rohrtragegestell einen festen Sitz.

Bei den Zweiflaschen-Geräten sind die Flaschen durch Schellen zusammengefaßt. In Verbindung mit der Bänderung ergibt sich dadurch ein fester Sitz des Gerätes. Zwischen den Flaschen ist zum Gewichtsausgleich ein Schwimmkörper angebracht.

1.3.3. Reserveschaltung

Bei jedem Zweiflaschen-Gerät ist ein Flaschenventil mit einer Widerstandswarnung versehen.

Diese Umschalt-Widerstandswarnung macht den Geräteträger auf das baldige Ende der Gebrauchszeit aufmerksam. Die DRÄGER-Reserveschaltung verhindert Bedienungsfehler, da, unabhängig von der Stellung des Reserveschaltventils, alle Flaschen eines Zweiflaschen-Gerätes gleichzeitig aufgefüllt werden.

Das Schaltventil der Reserveschaltung muß nach dem Füllen in die richtige Stellung gebracht werden, da sich eine falsche Einstellung durch Abströmen der komprimierten Luft bemerkbar macht. Ein Stoß-



Abb. 11
Reserveschaltung

30 467

schutz über dem Reserveschalthebel verhindert ein unbeabsichtigtes Öffnen des Umschaltventils.

1.3.4. Druckmesser

Das Reserveschaltventil ist mit einem Anschluß versehen, der es ermöglicht, eine Druckmesserleitung mit Druckmesser anzuschließen, so daß der jeweils vorhandene Flaschendruck und damit der Luftvorrat angezeigt wird und während des Tauchens abgelesen werden kann. Die Druckmesserleitung ist schwenkbar ausgeführt. Der Druckmesser wird am linken Schultergurt gehalten. Er wird durch eine Gummischutzkappe gegen Stoß und Schlag geschützt.

1.4. Wirkungsweise der Reserveschaltung

Die Reserveschaltung hat die Aufgabe, den Taucher rechtzeitig zu warnen, wenn der Atemluftvorrat zur Neige geht, unabhängig davon, ob das Tauchgerät mit einem Druckmesser versehen ist oder nicht. Die Abbildung 12 zeigt die mit dem Flaschenventil verbundene Reserveschaltung als vereinfachte Schnittzeichnung.

Die Bohrung 1 steht mit der Atemluftflasche in direkter Verbindung und wird durch das nicht gezeichnete, senkrecht zur Schnittebene stehende Flaschenventil abgeschlossen. Wird das Flaschenventil geöffnet, so strömt die Atemluft durch die Bohrung 2 in den Raum 3.

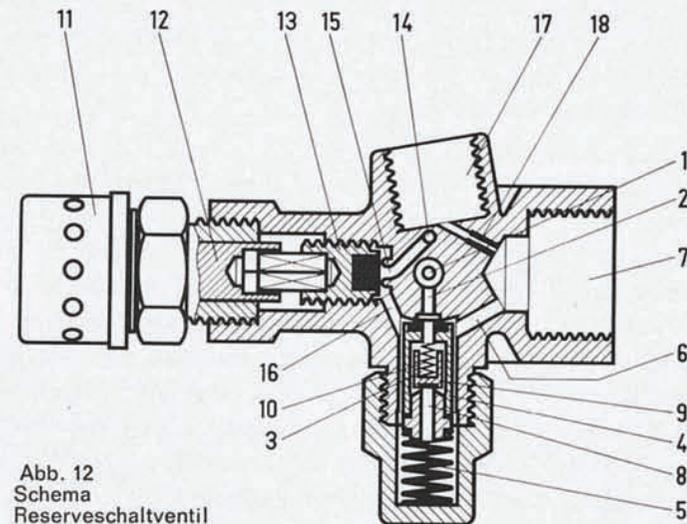


Abb. 12
Schema
Reserveschaltventil

30439

Der Druck der Atemluft hebt den Schließbolzen 4 entgegen der Kraft der Feder 5 von seinem Ventilsitz ab. Weiter strömt die Atemluft durch die Bohrung 6 zum Anschlußstutzen 7, der in direkter Verbindung mit dem Lungenautomaten steht.

Die Bohrung 8 im Schließbolzen 4 bleibt während dieses Vorganges durch den Schließbolzen 9 geschlossen, da die Feder 10 und der Flaschendruck den Schließbolzen 9 fest auf den Ventilsitz pressen. Sinkt der Flaschendruck auf etwa 40 atü ab, so drückt die Feder 5, entgegen der Wirkung des Flaschendruckes, den Schließbolzen 4 auf den Ventilsitz. Die Luftzufuhr zum Lungenautomaten wird dadurch allmählich abgedrosselt, so daß der Taucher durch den ansteigenden Atemwiderstand gewarnt, d. h., auf seinen nur noch geringen Luftvorrat aufmerksam gemacht wird. Durch eine Drehbewegung am Schalthebel 11, die durch die Ventilspindel 12 übertragen wird, öffnet sich das Reserveventil 13 und damit der zweite Weg für die Luft. Nun kann die restliche Luft der Flasche aus der Bohrung 14, die wie Bohrung 1 mit dem Hochdruck in direkter Verbindung steht, über die Bohrungen 15, 16 und 6 zum Anschluß 7, d. h., zum Lungenautomaten strömen.

Beim Füllen der Atemluftflaschen mit der Reserveschaltung nimmt die Luft folgenden Weg: vom Anschluß 7 durch die Bohrungen 6 und 8 zum Schließbolzen 9, der sich unter dem Druck der Atemluft entgegen der Kraft der Feder 10 vom Ventilsitz abhebt, weiter durch die Bohrung 2, über das geöffnete Flaschenventil zur Bohrung 1 und damit in die Atemluftflasche.

Wenn das Reserveventil 13 beim Füllen geöffnet ist, gelangt die Atemluft außer auf dem oben beschriebenen Weg auch durch die Bohrungen 6, 16, 15 und 14 in die Atemluftflasche, so daß eine schnelle Auffüllung erfolgen kann. Ein versehentliches Öffnen des Reserveventils 13, z. B. durch Betätigung des Schalthebels beim Transport macht sich durch Abströmen der Luft aus dem Anschluß bemerkbar. Der Anschlußstutzen 17 ist für den Anschluß eines Druckmessers vorgesehen. Die Drosseldüse 18 soll bei eventuellen Undichtheiten am Druckmesser ein schnelles Abströmen der Luft verhindern; außerdem soll sie die Druckstöße auf den Druckmesser abfangen, die beim raschen Öffnen der Flaschenventile entstehen.

1.5. Technische Daten

1.5.1. Abmessungen	7-l-Flasche	10-l-Flasche
Durchmesser (mm)	140	178
Länge (mm)	590	545
Länge mit Ventil (mm)	680	635
Flaschenanschluß: Gewinde R 5/8" oder internationaler Bügelanschluß		
1.5.2. Gewichte	7-l-Flasche	10-l-Flasche
Flasche ohne Ventil (kp)	7,5	10,4
Druckmesserleitung (kp)	0,7	0,7
Flaschenpaket »Skagerrak« (kp)	11,0	15,0
Flaschenpaket »Atlantic« (kp)	22,0	31,0

1.5.3. Leistungsdaten

Die Reserveschaltung wirkt auf eine Flasche. Der Ansprechdruck beträgt ca. 40 bar, das entspricht einem 1/5 des ursprünglichen Inhalts einer Flasche.

1.5.4. Betriebsdaten

Betriebsmedium: Preßluft bzw. Atemluft nach DIN 3188 (Entwurf Januar 1972) Betriebsdruck: max. 200 bar (kp/cm²) Prüfdruck: 300 bar.

1.5.5. Sonstige Daten

Werkstoffe: Flaschen: hochleg. Stahl außen verzinkt
 Ventile: Messing verchromt
 Trageschale: Alu-Rohr
 Schellen: Niro, kunststoffbeschichtet
 Bänderung: Trevira

2. Gebrauch

2.1. Gebrauchsdauer der Tauchgeräte

Die Gebrauchsdauer richtet sich nach dem Luftvorrat, d. h., nach der Anzahl der Flaschen, nach der Tauchtiefe und nach der Tätigkeit unter Wasser.

Bei normalem Schwimmen in der Nähe der Wasseroberfläche werden ca. 18 bis 28 l/min und bei schwerer Arbeit 50 bis 80 l/min Luft verbraucht. Diese Werte können aber auch in Einzelfällen über- oder unterschritten werden.

Unabhängig hiervon steigt der Luftverbrauch mit der Tauchtiefe, da der Wasserdruck je 10 m Tiefe um 1 bar zunimmt und der Lungenautomat den Atemwegen die Luft unter dem der Tauchtiefe entsprechenden Druck zuführt. In 10 m Tiefe wird die Luft somit unter einem Druck von 2 bar eingeatmet. Da das zur Füllung der Lunge erforderliche Atemvolumen etwa gleich bleibt, wird in 10 m Tiefe die doppelte Luftmenge, in 20 m Tiefe (3 bar) die dreifache Menge, in 30 m (4 bar) die vierfache Menge usw. der Normalmenge verbraucht.

Unter Zugrundelegung eines mittleren Luftverbrauchs von 22 bis 24 l/min, der etwa dem Normalbedarf eines Tauchers beim Schwimmen unter Wasser in der Nähe der Oberfläche entspricht, ergeben sich mit diesen Werten folgende abgerundete Tauchzeiten in Minuten.

Tiefe m	Luftvorrat			
	1400 l	2000 l	2800 l	4000 l
0	60	86	121	173
5	40	57	81	115
10	30	43	60	86
15	24	34	48	69
20	20	28	40	57
25	17	24	34	49
30	15	21	30	43
35	13	19	27	38
40	12	17	24	34

Achtung!

Bei den Tiefen und Zeiten unterhalb der gestrichelten Linie müssen Austauschzeiten zur Verhütung der Taucherkrankheit eingehalten werden. Unter Abschnitt 5. sind die Tauchzeiten in Abhängigkeit von der Tauchtiefe für die verschiedenen Gerätemodelle in Verbindung mit der Gefahrgrenze grafisch dargestellt. Bei der Ermittlung der Tauchzeiten (siehe Tabelle 1) wurden weder die Zeiten für das Auf- und Abtauchen, noch evtl. erforderliche Austauschpausen berücksichtigt. Die effektiven Aufenthaltszeiten in den angegebenen Tiefen verkürzen sich dadurch entsprechend.

2.2. Vorbereiten des Gerätes zum Tauchen

2.2.1. Atemluftflasche bzw. -flaschen mit Atemluft auf 200 bar füllen. Bei den Flaschengeräten mit zwei Atemluftflaschen kann über den — für den Lungenautomaten bestimmten — Anschlußgewindestutzen gefüllt werden. Das Abnehmen der Flaschenschellen, um die Flaschen einzeln zu füllen, ist nicht erforderlich.

Atemluftflaschen nie mit Sauerstoff füllen!

Wenn Atemluftflaschen oder Zweiflaschen-Geräte mit Gewindeanschlüssen R 5/8" im Ausland an Füllstationen mit Bügelanschluß gefüllt werden sollen, so muß ein entsprechendes Zwischenstück verwendet werden. Beim Füllen der Flaschen spielt es keine Rolle, ob das Reserveschaltventil geöffnet oder geschlossen ist.

Beim Füllen tritt Erwärmung der Flaschen ein. Es muß sichergestellt sein, daß bei einer Temperatur von 15 °C der max. Druck in der Flasche 200 bar nicht übersteigt (siehe Druckgas-V bzw. TG: Technische Grundsätze für ortsbewegliche Druckgasbehälter). Gefüllte Flaschen sind vor direkter Sonnenbestrahlung zu schützen.

2.2.2. Ventile schließen, ebenso das Reserveschaltventil. Sollte versehentlich das Reserveschaltventil nicht geschlossen sein, so macht sich dies durch Abströmen der Luft aus dem Anschlußstutzen bemerkbar.

2.2.3. Zugstange der Reserveschaltung unten am Gerät durch den an der Trageöse angebrachten Ring festlegen.

Reserveschalthebel auf die Schaltwalze des Reserveventils aufsetzen und den Raststift so einrasten lassen, daß der Hebel bei geschlossenem Reserveventil etwa unter 45 ° nach oben weist, damit das Ventil durch Zug nach unten geöffnet werden kann.

2.2.4. Prüfen des Gerätes vor dem Gebrauch

Prüfen des Flaschendruckes und der Reserveschaltung. Prüfdruckmesser anstelle des Lungenautomaten von Hand an das Gerät anschrauben (Abbildung 13).

2.2.5. Einflaschen-Geräte »Skagerrak« 1400 und 2000

Reserveschaltventil durch Ziehen an der Zugstange öffnen und Flaschendruck ablesen. Er soll 200 bar betragen. Reserveschaltventil wieder (nicht zu fest) schließen und warten, bis die im Prüfdruckmesser vorhandene komprimierte Luft durch die Entlastungsdüse abgeströmt ist.

Flaschenventil öffnen und den Druck am Prüfdruckmesser ablesen. Der jetzt angezeigte Druck soll mindestens 30 bar weniger betragen als bei geöffnetem Reserveschaltventil.

2.2.6. Zweiflaschen-Geräte »Atlantic« 2800 und 4000

Flasche mit Reserveschaltventil nach 2.2.5 prüfen und Flaschenventil schließen. Dann die zweite Flasche öffnen und Flaschendruck ablesen. Er soll 200 bar betragen. Flaschenventil schließen.

Anmerkung:

Sofern die Geräte mit einem fest angeschraubten Druckmesser versehen sind, kann dieser für die Kontrolle benutzt werden. In diesem Falle ist der Anschluß durch Anschrauben des Lungenautomaten dichtzusetzen.

Bei Verwendung des Mundstück-Lungenautomaten »Hobymat 520« ist ebenfalls eine leichte Kontrolle durch den eingebauten Druckmesser möglich.

Prüfdruckmesser abschrauben und Lungenautomaten durch Drehen der Anschlußschraube bis zum Anschlag an die Flaschen anschrauben, bzw. bei Flaschenpaket mit Bügelanschluß den Lungenautomaten im Anschlußstutzen des Verbindungsstückes durch Anziehen der Knebelschraube festziehen. Dabei auf Vorhandensein des Dichtringes

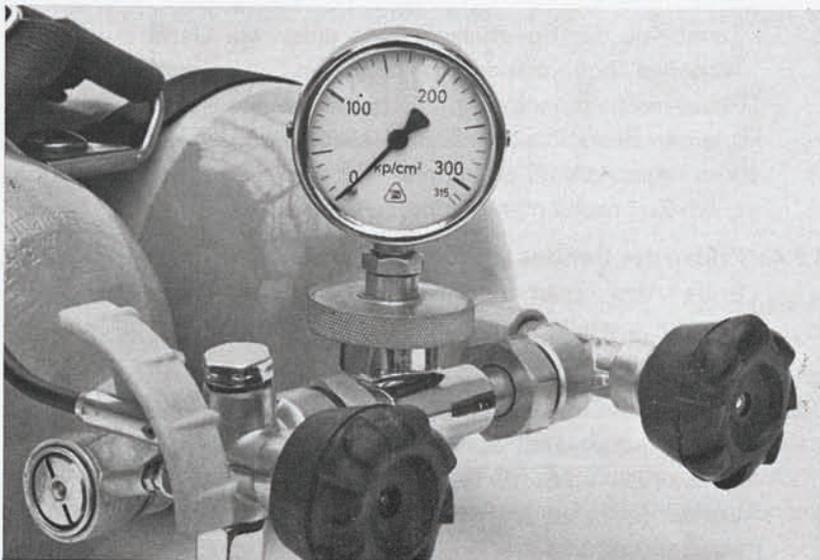


Abb. 13 Prüfdruckmesser

30.443

achten. Die Schlauchabgänge des Lungenautomaten sollen nach oben weisen (Abb. 14).

Die weitere Prüfung des kompletten Gerätes ist in den Gebrauchsanweisungen für DRÄGER-Lungenautomaten aufgeführt.

2.3. Gebrauch des Tauchgerätes

2.3.1. **Flaschenventile** mit 1½ bis 2 Handradumdrehungen öffnen.

2.3.2. **Das Gerät anlegen.** Mit den Armen durch die weit eingestellten Schultergurte schlüpfen, Schultergurte anziehen. Schnellverschluß am Leibgurt schließen und Leibgurt durch Zug am freien Ende auf richtige Länge einstellen. Schrittgurt am Schnellverschluß einhängen und in gleicher Weise auf die richtige Länge einstellen. Wenn die Gurte richtig eingestellt sind, muß der Lungenautomat am Körper etwa zwischen den Schulterblättern anliegen. Um eine gute Lage im Wasser zu erreichen, müssen alle Gurte, besonders der Schrittgurt, fest angezogen sein. Gegebenenfalls die Gurte unter Wasser nachziehen.

2.3.3. **Mundstück in den Mund nehmen.** Der Flansch liegt zwischen den Lippen und den Zähnen; die beiden Beißzapfen mit den Zähnen festhalten. Taucherbrille aufsetzen, oder Tauchervollsichtmaske aufsetzen. Maskenbänderung stramm verpassen.

Durch kräftiges mehrmaliges Durchatmen prüfen, ob in Verbindung mit dem verwendeten Lungenautomaten ausreichend und leicht Luft geliefert und die Ausatemluft leicht abgeblasen werden kann. Der Gerätebenutzer ist fertig zum Tauchen.

Schwimmflossen anlegen.

2.3.4. Sobald **während des Tauchens** der Atemwiderstand steigt, rechtzeitig durch Ziehen der Zugstange das Reserveschaltventil öffnen. Danach wird der Atemwiderstand wieder normal.

Die Umschaltung auf Reserverluft ist das Signal zum sofortigen Austauchen.

Bei längerem Aufenthalt in größeren Tiefen ist evtl. schon früher mit dem Austauschen zu beginnen, damit noch genügend Luft für die erforderlichen Dekompressionspausen vorhanden ist (siehe Austausch-tabelle Seite 26).

2.3.5. Nach dem Tauchen Schnellverschluß am Leibriemen öffnen. Hierzu mit der rechten Hand hinter die Verschlußlasche greifen und die Verschlußlasche nach rechts herüberziehen. Durch Hochdrücken der oberen Ösen an den Schultergurten mit dem Daumen Schultergurte lockern und Gerät ablegen. **Nicht abwerfen.** Dann Flaschenventile

schließen. **Lungenautomat durch Saugen am Mundstück drucklos machen und von der Flasche abschrauben. Keine Werkzeuge dazu benutzen! Flasche nie völlig leer atmen!**

Wurde in Salzwasser oder in gechlortem Wasser getaucht, so sollte **noch am gleichen Tage** der Lungenautomat gut in reinem Süßwasser gespült werden.

Bei Verwendung eines Ventilmundstückes oder der Vollsichtmaske gelangt beim Tauchen kein Wasser in die Einatemseite des Lungenautomaten, deshalb ist hier eine Spülung nach dem Gebrauch nicht erforderlich.

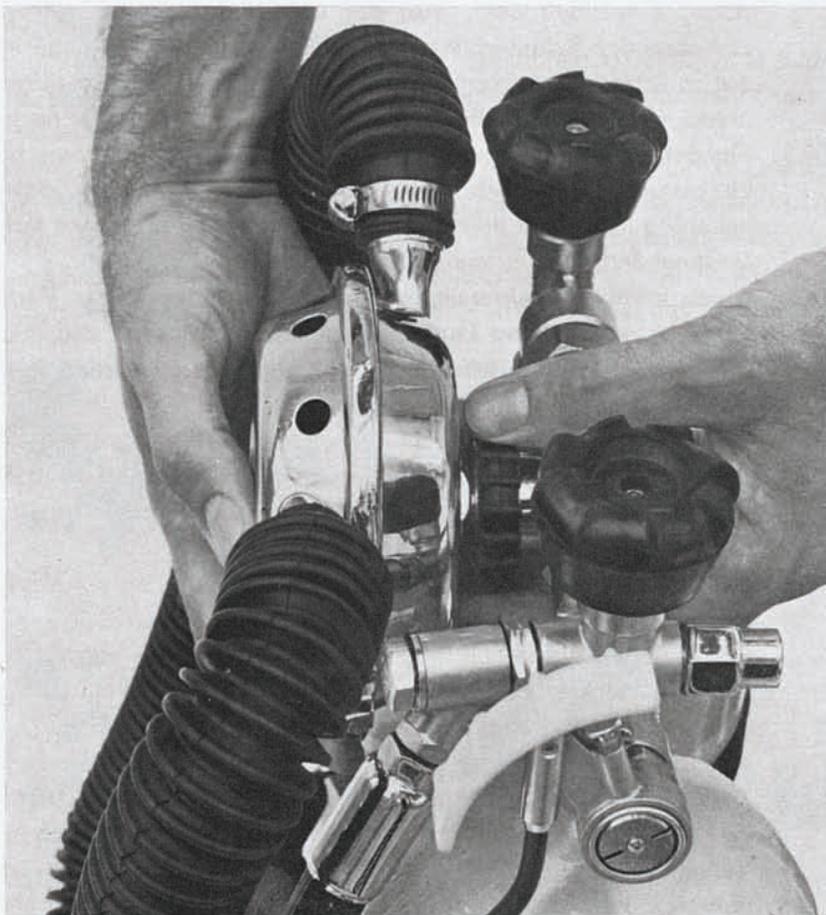


Abb. 14 Lungenautomat anschrauben

30 440

3. Wartung

Vom Zustand der Stahlflaschen und der Funktion der Ventile, insbesondere des Reserveschaltventils ist die Sicherheit des Tauchers in hohem Maße abhängig.

- 3.1. Der äußere Zustand der Stahlflaschen ist leicht kontrollierbar. Ist die Farboberfläche beschädigt, kann sie leicht ausgebessert werden. Ist auch die darunterliegende Zinkschicht beschädigt, so daß sich schließlich Rostansätze zeigen, so muß die Flasche ans Herstellerwerk eingeschickt und neu verzinkt werden.
- 3.2. Der innere Zustand der Stahlflaschen ist nicht so leicht zu kontrollieren, da normalerweise die Flaschenventile vom Benutzer nicht abgeschraubt und funktionsfähig wieder aufgeschraubt werden können. Daher muß vom Benutzer dafür gesorgt werden, daß:
 - 3.2.1. Grundsätzlich kein tropfbares Wasser ins Innere der Flasche gelangt. Dies wird am einfachsten dadurch erreicht, daß die Flasche niemals ganz leer geatmet wird.
 - 3.2.2. Nur trockene Luft in die Flaschen gefüllt wird. Der höchst zulässige Feuchtigkeitsgehalt für Druckluft auf 1 bar entspannt beträgt für 200 bar Flaschen 50 mg/m^3 bei Raumtemperatur.

Zu hoher Wassergehalt — insbesondere flüssiges Wasser in der Druckgasflasche — können zur Folge haben:

1. Es kann eine derartige Korrosion im Flascheninneren auftreten, daß die Sicherheit der Druckgas-Flasche vor dem Ablauf der Prüffrist zur Wiederholungsprüfung in Frage gestellt sein kann. Punktförmige Korrosion („Lochfraß“) kann während der Benutzung zu plötzlichen Undichtigkeiten, Flächenkorrosion unter ungünstigen Umständen zum Bersten führen.
2. Es kann sich beim Gebrauch des Tauchgerätes in den Hochdruckwegen des Druckminderers Wasser niederschlagen und ansammeln. Sinkt die Temperatur des Druckminderergehäuses bei niedrigen Umgebungstemperaturen unter den Gefrierpunkt (meistens an einer äußeren Reifbildung erkennbar), so gefriert im Inneren eventuell vorhandenes Wasser zwangsläufig. Funktionsstörungen an der Reserveeinrichtung und an der Druckanzeige können die Folge sein.

Hat sich durch häufige Gerätebenutzung in unmittelbarer Folge viel Wasser im Druckminderer angesammelt, so kann es u. U. zur Drosselung der Luftzufuhr kommen.

3. Bei niedrigeren Umgebungstemperaturen wird ein zu hoher Wassergehalt in der Druckgasflasche in Schnee- oder Eiskristalle umgewandelt. Dadurch kann es in den Bohrungen und an den Schutzsieben zu Verstopfungen kommen, wodurch die Luftzufuhr gedrosselt oder sogar blockiert wird.

Anmerkung: Die unter Punkt 3.2.2 unter 2 und 3 geschilderten Folgen können nur bei Benutzung der Geräte im Winter bzw. beim Eis tauchen auftreten.

- 3.2.3. Um solche Störungen zu vermeiden und die Sicherheit des Tauchgerätes beim Einsatz zu garantieren, ist folgendes zu beachten:

1. Druckgasflaschen dürfen nur an Füllanlagen gefüllt werden, die eine Trocknung der Druckluft nach dem Entwurf DIN 3188 sicherstellen.

Dräger-Kompressoren mit Hochdrucktrocknern erfüllen diese Voraussetzung (siehe auch Gebrauchsanweisung für Dräger-Hochdruck-Atemluft-Kompressoren und Montageanweisungen für Lufttrocknungs-Rüstsätze).

2. Es hat nur Zweck, Druckluft (Preßluft) für Preßluftatmer nach dem Entwurf DIN 3188 zu füllen, wenn die zu füllenden Druckgasflaschen einwandfrei sind. Von der Drägerwerk AG ausgelieferte Druckgasflaschen erfüllen diese Bedingung.
3. Unmittelbar nach Ablegen des Atemanschlusses des Preßluftatmers sind die Flaschenventile zu schließen. Dadurch verbleibt ein Restdruck in den Flaschen. Die Druckgasflaschen sind bis zur Wiederfüllung verschlossen zu lagern und erst nach dem Anschließen an die Füllanlage zu öffnen.

Auf diese Weise wird verhindert, daß Wasser aus der Atmosphäre in den Druckgasflaschen kondensiert.

3.3. Reserveschaltventil und Handabsperrventil

Die Wartung der Ventile beschränkt sich auf Spülen bei geschlossenen Ventilen unter klarem Wasser, besonders nach Gebrauch in schmutzigem, salz- oder chlorhaltigem Wasser. Dadurch werden Ablagerungen und evtl. dadurch verursachte Schwergängigkeit vermieden. Die Ventile sind stets langsam zu öffnen und zu schließen (etwa zwei Umdrehungen des Handrades).

Die Ventile sind nur von Hand zu bedienen. Sie lassen sich auch bei dem Höchstbetriebsdruck ohne Anstrengung von Hand dicht schlie-

ßen. Bei Betätigung unter großer Kraftanstrengung oder mittels Werkzeug können Innenteile beschädigt werden.

Schließt ein Ventil nicht mehr dicht, so muß die Unterspindel ausgetauscht werden, gegebenenfalls der Ventilsitz um max. 0,3 mm nachgearbeitet werden.

Ist das Ventil an der Spindel undicht, muß der Dichtring 32 (siehe Abb. Seite 34 und 36) zwischen Spindel und Kopfschraube ausgetauscht werden.

Die Leichtgängigkeit der Ventile wird durch Schmierung bei der Montage an Spindel und Gewinde mit dem auch für Sauerstoff geeigneten Gleitmittel Airpress C 220 KP erreicht.

Bei Schwergängigkeit ist gegebenenfalls Nachschneiden der Gewinde bzw. Einsetzen einer neuen Gewindespindel und Schmieren erforderlich. Diese Arbeiten sind aus Sicherheitsgründen in erster Linie vom Hersteller durchzuführen.

4. Besondere Hinweise und Sicherheitsanweisungen für das Tauchen

Für Unterwasserarbeiten in der gewerblichen Taucherei gelten die Vorschriften der Berufsgenossenschaft, festgelegt in der Richtlinie R 10 für den Einsatz von Leichttauchgeräten.

Da auch für den Sporttaucher die Kenntnis der dort geforderten Sicherheitsvorschriften von Bedeutung sind, sei an dieser Stelle auf diese Richtlinien R 10 hingewiesen.

Nachfolgende Hinweise sind grundsätzlicher Art und sollten von jedem Taucher aus Sicherheitsgründen beachtet werden.

- 4.1. Oberster Grundsatz: **Tauche nie allein.** Die Entfernung zum Tauchkameraden im Wasser soll nie größer als die Sichtweite sein. Bei schlechter Sicht Sicherheitsverbindungsleine mit Armschlaufen verwenden. Bei Arbeiten unter Wasser ist die Sicherheitsleine mit beobachtender Hilfsperson an der Oberfläche erforderlich.
- 4.2. Sicherheitssignale, vor allem Notsignale (ein Zug an der Leine) und das Signal »Alles in Ordnung« (3 Züge) verabreden. Leine stets so führen, daß ständig Kontakt mit dem Taucher vorhanden ist. Den Erhalt eines Signals immer durch ein gleiches Signal bestätigen.
- 4.3. Der Beobachter kann an den bei jeder Ausatmung des Tauchers aufsteigende Blasen jederzeit feststellen, wo sich der Taucher be-

- findet und ob die Atmung normal ist. Im Zweifelsfalle dreimal an der Leine rucken; gibt der Taucher das gleiche Zeichen als Antwort, so ist alles in Ordnung.
- 4.4. Es wird empfohlen, besonders bei schweren Geräten und für Anfänger, nicht mit dem Gerät ins Wasser zu springen, sondern langsam einzusteigen.
 - 4.5. Das Öffnen des Schnellverschlusses und das Lockern der Schultergurte vor dem Tauchen üben, damit im Gefahrenfalle das Gerät auch unter Wasser schnell abgelegt werden kann.
 - 4.6. Das Tauchen kann beliebig oft unterbrochen werden. Bei längeren Unterbrechungen sind stets die **Flaschenventile zu schließen**, und der **Lungenautomat** vom Druck zu entlasten. Auch nach einem kurzzeitigen Öffnen des Flaschenventils muß der Lungenautomat wieder entlastet werden (Leeratmen oder Entlüftungsknopf drücken, um alle Teile drucklos zu machen).
 - 4.7. Die Anschlußverschraubung des Lungenautomaten dichtet durch den Druck. Sie läßt sich deshalb nur lösen, wenn der Lungenautomat vorher vom Druck entlastet, d. h., wenn bei geschlossenen Flaschenventilen die Restluft aus dem Lungenautomaten gesaugt wurde.
 - 4.8. Das im Wasser zum Schwimmtauchen erforderliche Gleichgewicht kann durch Umlegen eines Gewichtsgürtels erreicht werden. Hierbei ist zu beachten, daß jede mit 200 bar gefüllte 7-l-Flasche etwa 1,8 kg Luft enthält. Es ist zweckmäßig, beim Abtauchen im Wasser etwas schwerer zu sein; beim Verbrauch der Luft wird der Taucher dann entsprechend leichter. Bei Verwendung eines Taucheranzuges wird ein Gewichtsgürtel fast immer erforderlich sein, da das im Anzug eingeschlossene Luftvolumen Auftrieb ergibt. Bei der Gewichtskorrektur an der Oberfläche ist zu beachten, daß der Auftrieb mit Zunahme der Tiefe geringer wird, da die im Anzug eingeschlossene Luft durch den Wasserdruck komprimiert wird. Deshalb nicht zu viele Gewichte anlegen.
 - 4.9. Wenn nicht aus dem Gerät geatmet wird, empfiehlt es sich an der Wasseroberfläche in Rückenlage zu schwimmen, weil nur dann die Flaschen ganz im Wasser und damit praktisch gewichtslos sind. Um Eindringen von Wasser in die Flaschen zu vermeiden, dürfen sie nie ganz leer geatmet werden.

Was ist beim Tauchen grundsätzlich zu beachten?

- 4.10. **Nur wer gesund ist, darf tauchen.**
- 4.11. **Das Schwimmen mit Schwimmflossen** sollte vor dem Tauchen gut geübt werden, da ein Taucher mit Schwimmflossen im Wasser viel beweglicher und schneller ist.
- 4.12. **Die ersten Tauchversuche in flachem Wasser durchführen.** Dabei dicht unter der Wasseroberfläche während der Dauer einiger Atemzüge verharren, um sich an die neuen Atemverhältnisse zu gewöhnen.
Nur wer mit seinem Gerät völlig vertraut ist, darf tieferes Wasser aufsuchen.
- 4.13. Wer in **Tiefen über 5 m** vordringen will, muß schon mehrere Male in einer Tiefe von 4 bis 5 m getaucht haben.
- 4.14. **Nicht jeder eignet sich zum Tauchen!** Auch ein erfahrener Taucher kann durch eine Indisposition zeitweise zum Tauchen ungeeignet sein. Die Eustachische Röhre und das Trommelfell müssen in Ordnung sein.
- 4.15. Treten bei Tiefen über 5 m Schmerzen in den Ohren oder in der Stirnhöhle auf, die sich durch kräftiges Schlucken nicht beseitigen lassen, so muß aufgetaucht werden.
Ein wirkungsvolles Mittel, Druckschwierigkeiten zu beseitigen, ist bei Mundstückatmung die Methode, durch Anpressen der Taucherbrille von Hand und Ausblasen durch die Nase in der Brille einen Überdruck zu schaffen, wodurch es dann meistens zu einem Druckausgleich und Aufhören der Schmerzen kommt. Beim Tauchen mit der Maske erreicht das Abkneifen des Ausatemschlauches den gleichen Effekt.
- 4.16. **Vorsicht!** Eine Störung im Trommelfell kann unter Wasser zum zeitweiligen Verlust des Orientierungssinnes infolge von Gleichgewichtsstörungen führen.
- 4.17. Bei kaltem Wasser ist stets daran zu denken, daß zur Regulierung des Wärmehaushaltes im Körper das Herz stark beansprucht wird. Deshalb muß die Tauchzeit bei niedrigen Wassertemperaturen eingeschränkt werden. Das Gefühl des Frierens ist eine Warnung und darf beim Tauchen nicht mißachtet werden. Besser ist, einen geeigneten Taucheranzug zu tragen.
- 4.18. Beim Auftauchen nach längerem Aufenthalt in größerer Tiefe stets langsam auftauchen. (Kapitel 5 beachten!)

4.19. Bei entsprechender Übung ist das Tauchen bis 40 m Tiefe unter Beachtung aller Sicherheitsvorkehrungen gefahrlos. Über 40 m kann der sog. Tiefenrausch auftreten, d. h., der Taucher kann in einen rauschähnlichen Zustand kommen, in dem die konzentrierte Denkfähigkeit nachläßt. Deshalb:

Ohne Notwendigkeit nicht über 40 m Tiefe tauchen!

4.20. Soll tief getaucht werden (z. B. 40 m) und will man dabei in verschiedenen Tiefen Beobachtungen vornehmen, so sollte der Taucher grundsätzlich erst die größere Tiefe aufsuchen und die in wesentlich geringerer Tiefe (z. B. 20 m) gewünschten Beobachtungen dann auf dem Rückweg anstellen, damit das Auftauchen langsam vor sich geht und Gefahren vermieden werden.

4.21. Soll über 10 m tief getaucht werden, so müssen Tauchtiefe und Tauchzeit stets bekannt sein. Am besten ist es, eine Uhr und einen Tiefenmesser zu verwenden.

4.22. **Bei allen Zwischenfällen unter Wasser: Ruhe bewahren! Panikstimmung führt zu Unfällen.**

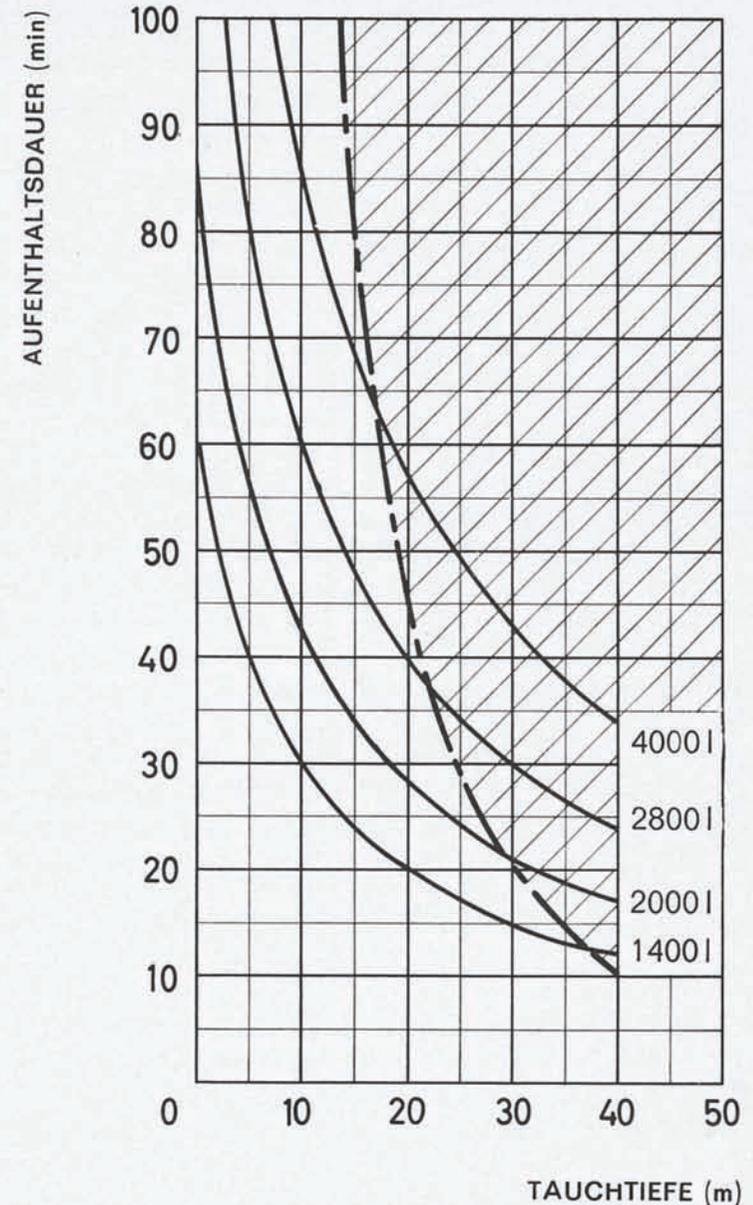
5. Tauchen unter Beachtung der Austauschabelle

(Wassertiefe > 10 m)

5.1. Bei längerer Einwirkung von Druck auf den menschlichen Körper nehmen die Körperflüssigkeiten Stickstoff und Sauerstoff aus der Atemluft auf. Läßt der Druck nach, so wird der Stickstoff wieder gasförmig frei und gelangt über den Blutstrom zu den Atemorganen. Bei zu plötzlicher Druckentlastung bilden sich jedoch so viele Stickstoffbläschen in den Körperflüssigkeiten, daß sie nicht mehr gefahrlos ausgeschieden werden, sondern zu gesundheitlichen Schäden, in schweren Fällen sogar zum Tode führen können.

Diese Gefahren sind beim Tieftauchen über 10 m zu beachten. Je tiefer und länger getaucht wird, desto mehr Stickstoff wird von den Körperflüssigkeiten aufgenommen, desto größer wird somit die Gefahr der »Taucherkrankheit«.

Um diesen Gefahren zu begegnen, müssen von einer bestimmten Grenze ab Pausen beim Austauschen eingelegt werden, damit der Stickstoff langsam und damit gefahrlos austreten kann. Diese Pausen sind in der **Austauschabelle** angegeben.



26513

Abb. 15 Tauchzeiten in Abhängigkeit vom Luftvorrat und Tauchtiefe bei leichtem Flossenschwimmen mit Grenzkurve für gefahrloses Austauschen

- 5.2. Wenn es nicht unbedingt nötig ist, sollten besonders Sporttaucher nur so tauchen, daß die Einhaltung von Austauschpausen nicht erforderlich wird. Hierzu ist für alle Geräte in Abbildung 15 die **Grenzkurve für das gefahrlose Austauschen dargestellt**.

Wenn der Schnittpunkt aus Tauchtiefe und Aufenthaltsdauer in dieser Tiefe links der strichpunktierten Kurve liegt, kann direkt ausgetaucht werden, ohne daß normalerweise gesundheitliche Schäden auftreten. BEISPIEL: Ein Aufenthalt von 30 Minuten in 25 m oder 10 Minuten in 40 m Tiefe ermöglicht gerade noch direktes Austauschen.

Um allen Schwierigkeiten zu begegnen, ist besonders nichtangeseilten Tauchern (nur in Gruppen und bei klarem Wasser) zu empfehlen, grundsätzlich beim Austauschen aus Tiefen über 10 m besonders langsam aufzutauchen.

- 5.3. In der Tabelle 2 (Seite 25) sind die Gebrauchszeiten bei langsamem Schwimmen für Geräte mit verschiedenen Luftvorräten in Abhängigkeit von der Tiefe angegeben. Die erforderlichen Schwimmzeiten für das Ab- und Austauschen wurden dabei nicht berücksichtigt. Besonders in größerer Tiefe wird also die effektive Gebrauchszeit etwas und bei notwendigen Austauschzeiten u. U. erheblich vermindert.

- 5.4. Aus der Kurvendarstellung Abb. 15 ist ersichtlich, daß die Tauchzeitkurve für ein Gerät mit 1400 l Luftvorrat die Gefahrenkurve bei etwa 40 m Tiefe schneidet. Daraus ergibt sich, daß mit dem **Tauchgerät »Skagerrak« 1400** (Einflaschengerät) **bis 40 m Tiefe ohne Berücksichtigung von Austauschzeiten innerhalb der Gebrauchszeit des Gerätes gefahrlos** getaucht werden kann. Für ein Gerät mit 2000 l Luftvorrat liegt diese Grenze etwa bei 23 m Tiefe.

- 5.5. Ein Luftvorrat von 2800 l und 4000 l (Zweiflaschen-Gerät »Atlantic«) ermöglicht einen längeren Aufenthalt in größerer Tiefe, so daß u. U. Austauschpausen einzuhalten sind. Aus diesem Grunde muß der Taucher mit einem zuverlässig anzeigenden Tiefenmesser und einer Uhr ausgerüstet sein, sofern die Signale für den Tauchverlauf nicht von oben durch Signalleine gegeben werden.

- 5.6. Beim Tauchen im Gefahrenbereich (rechts der Gefahrenkurve, Abb. 15) muß der Aufenthalt unter Wasser stets so bemessen sein, daß ein genügender Luftvorrat zum Einhalten der Austauschpausen

(siehe Tabelle 3, S. 26) vorhanden bleibt. Bei solchen Einsätzen muß das Tauchgerät also stets mit einem Druckmesser ausgerüstet sein, damit der Taucher jederzeit seinen Luftvorrat überwachen kann.

Der Luftvorrat der Reserveschaltung ist in den meisten Fällen nicht zum Einhalten der Pausen ausreichend. Ein Blick auf die Tabelle 3 zeigt, daß die Austauschzeiten zu unterschiedlich sind, um mit der Reserveschaltung erfaßt zu werden. **Der Tieftaucher muß sich bei der Bestimmung der Tauchzeit also nach dem Druckmesser richten.**

- 5.7. Als Sicherheitsmaßnahme ist zu betrachten, daß der Reservedruck nicht mit angezeigt wird. Erst nach Umschalten auf Reserve zeigt der Druckmesser den Druck der als Reserve verbleibenden Luft mit an.

- 5.8. Zur rechtzeitigen Begrenzung der Aufenthaltszeit in bestimmter Tiefe an Hand der Austauschtable, bzw. zur Festlegung des Restdruckes des Luftvorrates zum Austauschen, dienen die nachstehenden Anhaltswerte des Luftverbrauches in l/min:

TABELLE 2

Tätigkeit	Tiefe (m)										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
leichtes Flossenschwimmen	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144
normales Flossenschwimmen	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
mittlere Arbeit	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300

Luftverbrauch (l/min) in Abhängigkeit von Tiefe und Tätigkeit
Während der Austauschpausen werden bei Ruhe bzw. gemächlichem Flossenschwimmen

in 3 m Tiefe etwa 33 l/min,

in 6 m Tiefe etwa 40 l/min

Luft verbraucht.

Da der Luftverbrauch individuell sehr verschieden sein kann, muß jeder Taucher seinen eventuellen Mehrverbrauch berücksichtigen.

- 5.9. Zum Festlegen der Luftmenge zum Austauchen bzw. des Flaschen-druckes, bei dem ausgetaucht werden muß, wird die Zeit der Aus-tauchpause mit dem Luftverbrauch in 3 bzw. 6 m Tiefe multipliziert. Dann wird als Luftverbrauch zum Aufwärtsschwimmen (normales Flossenschwimmen) die Hälfte des für die gewünschte Tauchtiefe angegebenen Wertes mit der Austauschzeit (ohne Austauschpause) multipliziert. Beides zusammen ergibt den zum gefahrlosen Aus-tauchen erforderlichen Luftbedarf. Wird diese Zahl durch das Ge-samtflaschenvolumen dividiert, so ergibt sich der erforderliche Rest-druck bei dem ausgetaucht werden muß.

BEISPIEL: Nach der Austausch-tabelle wird für einen Aufenthalt von 15 Minuten in 40 m Tiefe eine Austausch-pause von 3 Minuten in 6 m Tiefe und eine Austausch-pause von 10 Minuten in 3 m Tiefe gefordert. Die Gesamtaustauchzeit ist mit 15 min angegeben, somit wird mit einer Schwimmzeit nach oben von 2 min gerechnet.

(Gesamtaustauchzeit $3 + 10 + 2 = 15$ Minuten)

Für die Pause in 6 m Tiefe werden

$$3 \times 40 = 120 \text{ l Luft,}$$

für die Pause in 3 m Tiefe werden

$$10 \times 33 = 330 \text{ l Luft,}$$

für das Aufwärtsschwimmen von 40 m bis zur Oberfläche (nach Kapitel 5.9)

$$2 \times \frac{150}{2} = 150 \text{ l Luft benötigt.}$$

Zum Austauchen werden somit $120 + 330 + 150 = 600$ l Luft benötigt.

Beim Zweiflaschengerät »Atlantic«, mit 2 Flaschen à 10 l errechnet sich der Restdruck

$$\frac{\text{Luftmenge}}{\text{Anzahl} \times \text{Volumen der Flasche}} = \frac{600 \text{ l}}{2 \times 10 \text{ l}} = 30 \text{ bar}$$

Diese Berechnung zeigt, daß ein Tieftauchen vor Tauchbeginn gut durchdacht werden muß.

- 5.10. Bei der Beurteilung des Luftvorrates wird die Reserveluft der Re-serveschaltung nicht berücksichtigt. Sie soll für eventuelle Zwischen-fälle in »Reserve« bleiben! Der in der Flasche mit Reserveventil ver-bleibende Reservedruck beträgt etwa **40 bar**. Bei 7 Liter Flaschen-

inhalt sind das **280 Liter** Luft. Das entspricht einem Aufenthalt von ca. 7 Minuten in 3 m Tiefe.

- 5.11. Kommt die Zeit des Aufenthaltes am Grunde der in der Austausch-tabelle angegebenen Grenzzeit sehr nahe oder überschreitet sie diese etwa, so sind die nächst höheren Austauschzeiten zu wählen.
- 5.12. Die Austauschzeiten in der Tabelle sind so bemessen, daß im allge-meinen auch harmlose Gliederschmerzen vermieden werden. Die Austauschzeiten werden noch wirkungsvoller, wenn sich der Taucher während der Pausen bewegt. Es ist also zu empfehlen, während der Pausen unter Ausführung von normalen Schwimmbewegungen im Kreis bzw. in Spiralen nach oben zu schwimmen.
- 5.13. Wird zweimal kurz hintereinander getaucht, so sind die Aufenthalts-zeiten in der Tiefe zu addieren. Für die sich daraus ergebende Gesamtaufenthaltszeit ist dann nach der Tabelle die Austauschzeit beim zweiten Tauchen festzustellen.

6. Austauschabelle (Auszug)

TABELLE 3

Tauchtiefe (m)	Tauchzeit (min)	Pausen in Minuten während des Auf- stiegs in Tiefen von			Gesamt- Austauschzeit (min)
		9 m	6 m	3 m	
12—15	bis 85	—	—	—	1
	85—105	—	—	4	5
18—21	bis 40	—	—	—	2
	55—60	—	4	5	10
24—27	bis 25	—	—	—	2
	30—40	—	3	5	10
	45—50	—	3	15	20
	55—60	4	5	20	30
30—33	bis 17	—	—	—	2
	25—30	—	3	10	15
	35—40	—	3	20	25
	45—50	3	10	25	40
33—36	bis 14	—	—	—	2
	20—25	—	3	5	10
	30—35	—	3	20	25
	40—45	3	10	25	40
39—42	bis 9	—	—	—	3
	15—20	—	3	10	15
	20—25	—	3	15	20
	30—35	3	10	25	40
42—45	bis 8	—	—	—	3
	8—10	—	—	2	5
	10—15	—	2	5	10
	15—20	—	2	15	20
	25—30	3	10	25	40
48—51	bis 10	—	2	5	10
	10—15	—	2	10	15
	15—20	2	5	15	25
	20—25	2	10	25	40

7. Anhang

Die Einflaschen-Geräte der 7-l- und die Zweiflaschen-Geräte der 10-l-Modelle sind nach dem Baukastenprinzip gebaut. Jeder Gerätebesitzer mit etwas technischem Verständnis kann ein Einflaschen-Gerät mit einer 7-l- oder 10-l-Flasche in ein Zweiflaschen-Gerät umbauen.

7.1. Umbauanleitung

Zur Erweiterung von Einflaschen-Geräten »Skagerrak« in Zweiflaschen-Geräte »Atlantic«.

7.1.1. Lungenautomat und Rohrtragegestell von der 7-l- bzw. 10-l-Flasche abnehmen.

7.1.2. Beide Atemluftflaschen mittels des Verbindungsstückes an den Flaschenventilen verbinden (Verschraubung noch nicht fest anziehen). Für Zweiflaschen-Geräte »Atlantic« 2800/B und 4000/B Verbindungsstück mit Bügelanschluß verwenden.

7.1.3. Vom Flaschenboden her erst die **obere** Schelle über die Flaschen ziehen, dann den Schwimmkörper zwischen die Flaschen schieben und danach die **untere** Schelle aufsetzen. Für die **obere** Schelle Trageöse so auf den Schraubenbolzen schieben, daß die ebene Fläche zum Schraubenkopf und die Öse nach oben zeigt. Druckstück aufschieben und die Schraube durch die Schelle stecken. Druckstück und Unterlegscheibe aufschieben und Flügelmutter leicht anziehen. Für die **untere** Schelle Schlitzblech so auf den Schraubenbolzen schieben, daß die aufgebogenen Längsslitze für den Leibriemen zum Schraubenkopf und der nach hinten gebogene Lappen nach oben zeigen. Dann Druckstück aufschieben, die Schraube durch die Schelle stecken, den Abstandhalter aufschieben und die Schraube ganz durch die Schelle stecken. Druckstück und Unterlegscheibe aufschieben und Flügelmutter leicht anziehen.

Die Teile sind richtig montiert, wenn das so zusammengestellte Zweiflaschen-Gerät der Abbildung 16 entspricht. Es ist besonders auf den Vergleich der Stellung der Trageösen, des Lungenautomatenanschlusses und der Flaschenventile zueinander zu achten.

7.1.4. Jetzt das Verbindungsstück mit Schlüssel SW 30 fest verschrauben. Dann die Flügelmuttern gut anziehen. Die obere Schelle soll vom Flaschenhals 120 mm entfernt sein. Die Abstände zwischen den Schellen und dem Schwimmkörper sollen ca. 5 mm betragen.

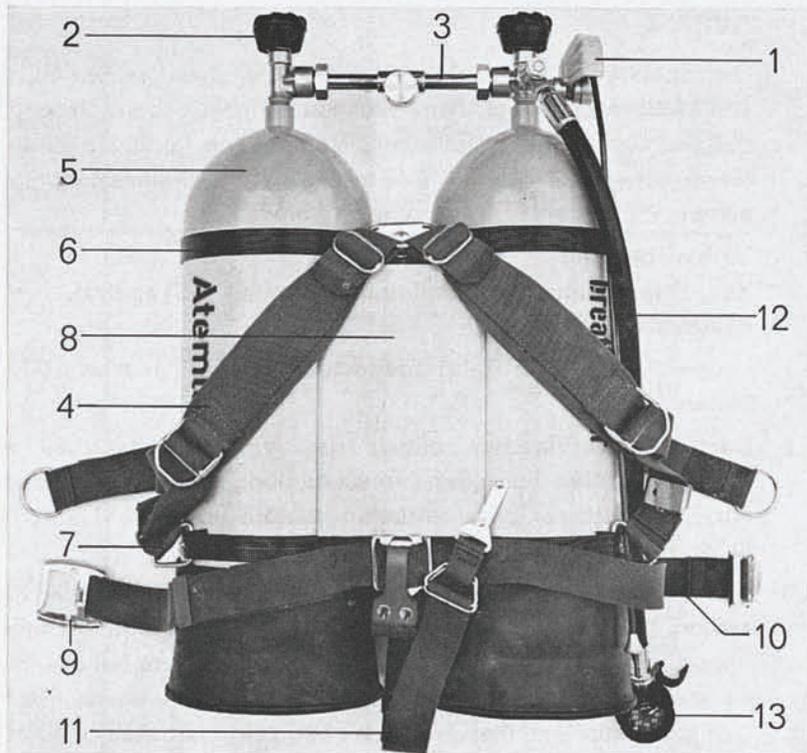


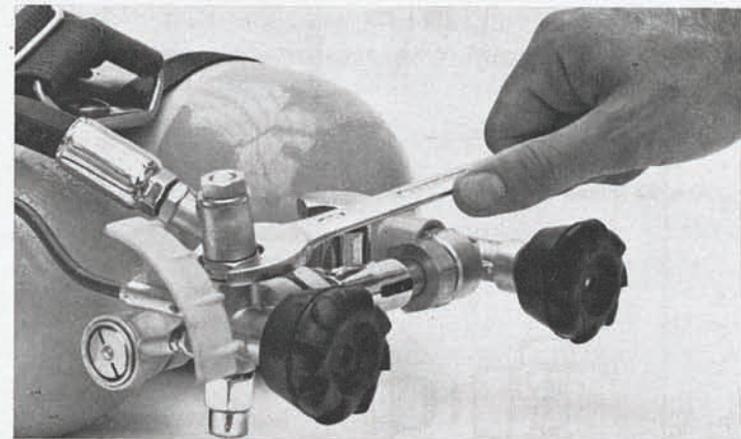
Abb. 16 Flaschengerät »Atlantic«

30 466

- | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 Reserveschaltventil | 6 obere Schelle | 11 Schrittgurt |
| 2 Flaschenventil | 7 untere Schelle | 12 Druckmesserleitung |
| 3 Verbindungsstück | 8 Schwimmkörper | 13 Druckmesser |
| 4 Tragegurt | 9 Schnellverschluß | |
| 5 Preßluftflasche | 10 Leibriemen | |

7.1.5. Tragegurte oben und unten in die Trageösen einführen und mit den Gurtschiebern befestigen. Vom Leibriemen den lösbaren Teil des Schnellverschlusses abnehmen, den Leibriemen so in die Längsschlitz des Schlitzbleches an der unteren Schelle einführen, daß gleichzeitig der Schrittgurt durch den Leibgurt und das Schlitzblech fixiert ist, und der Schnellverschluß bei angelegtem Gerät mit der rechten Hand leicht gelöst und auf die richtige Länge eingestellt werden kann. Die Einhängeöse am Schnellverschluß für den Schrittgurt zeigt dann nach unten.

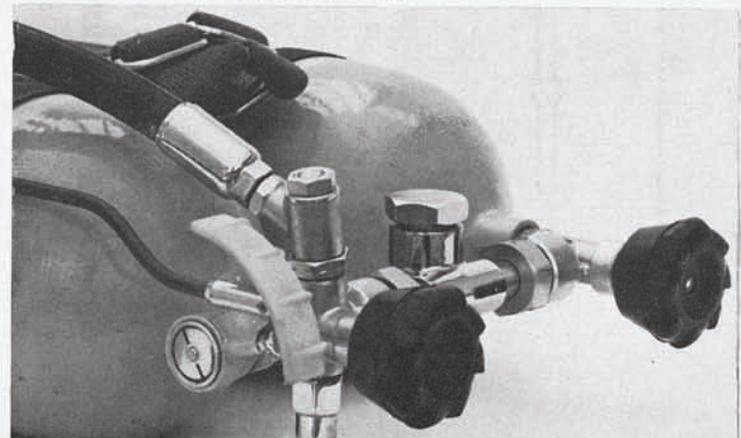
- 7.1.6. Zugstange der Reserveschaltung in den Ring an der seitlichen Trageöse der unteren Schelle einführen. Schalthebel mit Zugstange auf die Schaltwalze schieben (45° nach oben zur Rückenseite des Gerätes).
- 7.1.7. Lungenautomat anschrauben. (Druckmesserleitungen siehe unter 7.1.8)
- 7.1.8. Montage der Druckmesserleitung (siehe Abbildung 17 und 18). Die Verschraubung für den Druckmesseranschluß mit einem Schlüssel abschrauben. **Achtung Linksgewinde!** Dafür die Druckmesserleitung anschrauben (Abb. 17); dabei auf Vorhandensein und guten Zustand des Dichtringes achten. Nach dem Festziehen der Leitung am Flaschenventil den Druckmesser am Ende der Leitung gegebenenfalls lösen und durch Verdrehen der Differenzverschraubung am Druckmesserfuß den Druckmesser in die richtige Stellung bringen. Knopfscheibe auf den Untergurt des linken Schultergurtes schieben und Druckmesser mittels der Lederlasche anknöpfen.



30 442

Abb. 17 Montage der Druckmesserleitung

Abb. 18 Montierte Druckmesserleitung



30 441

8. Einzelteile der Geräte

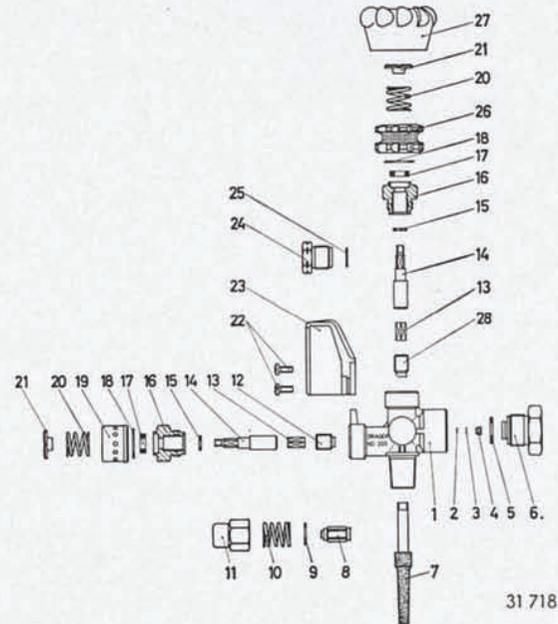
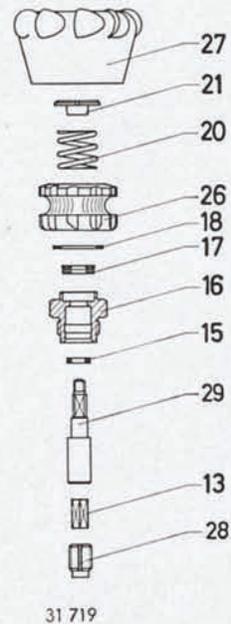
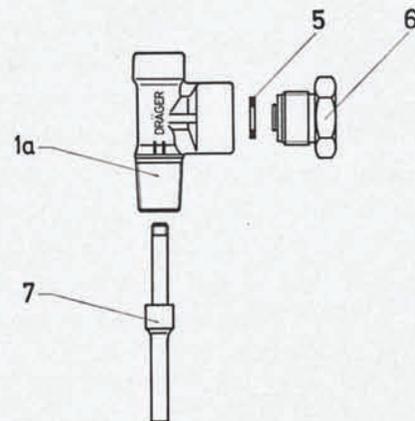


Abb. 19 Reserveventil

Abb. 20 Flaschenventil



lfd. Nr.	Benennung	Bestellzeichen
1-28	Reserveventil, vollst.	T 50 120
1a, 5-7, 13-21, 26-29	Flaschenventil	V 6 385
2, 3, 4	Ersatzteilsortiment	T 52 548
6	Verschlußschraube, vollst.	V 5 501
7	Ersatzteilsortiment (5er-Packung)	T 52 530
8, 9, 10	Ersatzteilsortiment	T 52 583
9, 11	Ersatzteilsortiment	T 52 570
12	Ersatzteilsortiment (5er-Packung)	T 52 571
12, 13, 14, 15, 17	Ersatzteilsortiment	T 52 572
28, 13, 14, 15, 17	Ersatzteilsortiment	T 52 569
28, 29, 13, 15, 17	Ersatzteilsortiment	T 52 578
15, 16, 17, 18	Ersatzteilsortiment	T 52 574
15	Ersatzteilsortiment (10er-Packung)	T 52 546
16	Ersatzteilsortiment	T 52 573
17	Ersatzteilsortiment (10er-Packung)	T 52 544
18	Ersatzteilsortiment (10er-Packung)	T 52 543
18, 26	Ersatzteilsortiment	T 52 575
20, 21	Ersatzteilsortiment (10er-Packung) 2 x je 5	T 52 518
22, 23	Ersatzteilsortiment	T 52 576
24, 25	Ersatzteilsortiment	T 52 577
25, 5	Ersatzteilsortiment (10er-Packung) 2 x je 5	T 52 579
27	Schutzkappe	R 18 458
28	Ersatzteilsortiment (5er-Packung)	V 7 708

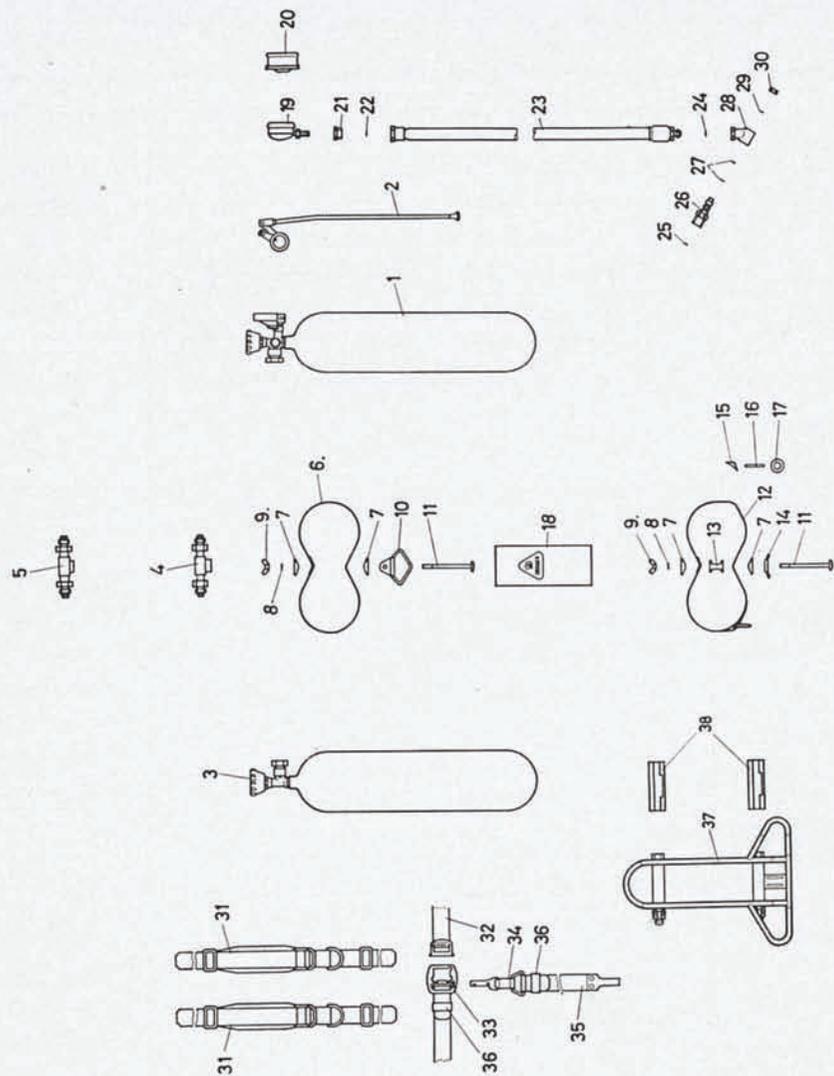


Abb. 21 Geräte für 7 und 10 Liter

31 720

lfd. Nr.	Benennung	Bestellzeichen			
		2 x 10 l	1 x 10 l	2 x 7 l	1 x 7 l
1	Preßluftflasche mit Reserveschaltventil	T 50 110	T 50 110	T 50 107	T 50 107
2	Schalthebel, vollst.	R 24 370	R 24 370	R 24 370	R 24 370
3	Preßluftflasche	B 3 001		B 2 612	
4	Verbindungsstück R 3/8"	R 24 315		R 16 777	
5	Verbindungsstück Bügel	R 24 316		R 18 400	
6	Schellenband, Ugr. (obere)	T 50 093		T 50 019	
7	Ersatzteilsortiment (4er-Packung)	T 50 550		T 52 550	
8, 9, 11	Ersatzteilsortiment (6er-Packung) 3 x je 2	T 52 551		T 52 551	
10	obere Trageöse, vollst.	R 19 216		R 19 216	
12, 15, 16, 17	Ersatzteilsortiment	T 52 564		T 52 565	
13	Abstandhalter	R 19 219		R 16 963	
14	Schlitzblech	R 19 220		R 19 220	
15	Ersatzteilsortiment (2er-Packung)	T 52 552		T 52 552	
16, 17	Ersatzteilsortiment	T 52 553		T 52 553	
18	Schwimmkörper, vollst.	R 24 295		R 17 234	
19	Druckmesser	72 62825	72 62825	72 62825	72 62825
20	Schutzkappe	R 21 036	R 21 036	R 21 036	R 21 036
21, 22	Ersatzteilsortiment	T 52 555	T 52 555	T 52 555	T 52 555
21, 22, 23, 24	Ersatzteilsortiment	T 52 556	T 52 556	T 52 556	T 52 556
24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	Ersatzteilsortiment	T 52 557	T 52 557	T 52 557	T 52 557
22, 24, 25, 27, 29, 30	Ersatzteilsortiment	T 52 566	T 52 566	T 52 566	T 52 566
31	Tragegurt	R 20 826	R 20 826	R 20 826	R 20 826
32, 33, 36	Ersatzteilsortiment	T 52 558	T 52 558	T 52 558	T 52 558
34, 35, 36	Ersatzteilsortiment	T 52 559	T 52 559	T 52 559	T 52 559
36	Ersatzteilsortiment (5er-Packung)	T 52 560	T 52 560	T 52 560	T 52 560
37	Tragegestell, vollst.		R 24 385		R 24 385
38	Ersatzteilsortiment (2er-Packung)		T 52 561		T 52 561