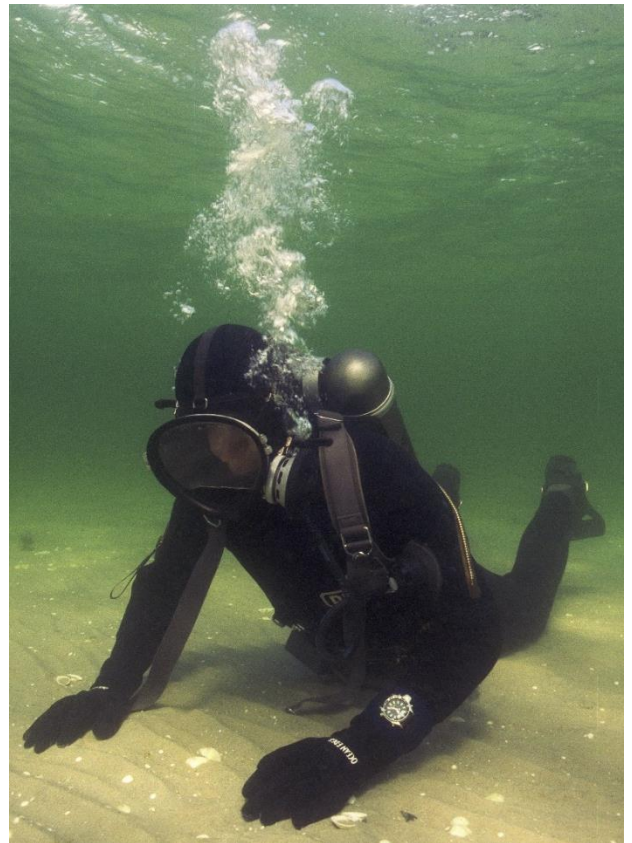


# Die 1-Schlauch-Automaten von Dräger 1958-75

Von Sven Erik Jørgensen, HDS Dänemark  
Übersetzung aus dem Dänischen von Dr. Lothar Seveke

Als in Dänemark in den 50er und 60er Jahren das Schwimmtauchen begann, sich durchzusetzen, verwendete man oft Dräger-Druckluftgeräte. Das war hauptsächlich auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Geräte und Ersatzteile in Dänemark gut erhältlich waren, durch Erik Wold in der Handelsabteilung des Falck-Rettungskorps, die Dänische Sauerstoff- und Wasserstofffabrik und später auch durch Dräger Technik, und dass die Geräte von hoher Qualität und robust gebaut waren, fast so, als ob sie ewig halten sollten. Die Druckluft-Tauchgeräte von Dräger waren eine naheliegende Wahl für das Falck- Rettungskorps, andere professionelle Tauchfirmen, die Marine und die ersten Sporttaucher. Mit der zunehmenden Verbreitung des Schwimmtauchens in den 60er und 70er Jahren und der stark steigenden Zahl von Sporttauchern vergrößerte sich der Markt für Druckluftgeräte. Andere Hersteller kamen hinzu, und der Marktanteil von Dräger in Dänemark ging deutlich zurück. Dazu trug auch bei, dass man für ein Druckluftgerät von Dräger deutlich mehr zahlen musste als für ein Gerät mit der gleichen Leistungsfähigkeit von z.B. der schwedischer Aqua-Sport oder der spanischen Firma Nemrod; deutsche Tauchtechnik oder die englische Sealion-Qualität kosteten viel Geld.



In früheren Zeitschriften habe ich die Dräger-Atem- und Tauchgeräte PA40 und PA37 (DHT 21 und 14), den ersten nicht an ein Flaschenpaket angeschlossenen Dräger-Lungenautomaten Delphin II (DHT 50) und in DHT 24 die 2-Schlauch-Regler beschrieben. Dräger-Flaschenpakete und die Funktion der Reserveschaltung wurden in DHT 31 kurz dargestellt. Jetzt ist es an der Zeit, die ersten 1-Schlauch-Automaten von Dräger zu besprechen, bei denen ein flexibler Mitteldruckschlauch die 1. und 2. Reglerstufen verbindet.

## PA37-Kleintauchgeräte für den PA62

Das Gerät PA37 aus dem Jahr 1958 war das erste Tauchgerät von Dräger mit einem integrierten 1-Schlauch-Lungenautomaten. Die erste Stufe wurde in das Tragegestell für die zwei 4-l-Flaschen eingebaut. Die 2. Stufe, die zur Montage an einer Vollgesichtsmaske mit einem Gasmaskengewinde (Rollgewinde) vorgesehen war, wurde mit einer Kupplung an das Gerät angeschlossen. So war das PA37-Gerät eine Einheit, bei der der Regler nicht auf ein anderes Flaschenpaket umgesetzt werden konnte. Die zweite Stufe PA37

wurde auch in dem PA68-Gerät verwendet, bei dem es sich um ein Schwimmtauchgerät mit Schlauchversorgung von der Oberfläche handelte, wobei die zweite Stufe mit einer Kupplung im Gurt des Tauchers verbunden war. Dieses Gerät war auch das erste Schwimmtauchgerät, das die bekannte Firma Svitzer 1962 benutzte (Schlepp-, Bergungs- und andere Offshore-Support-Dienste).



### PA62

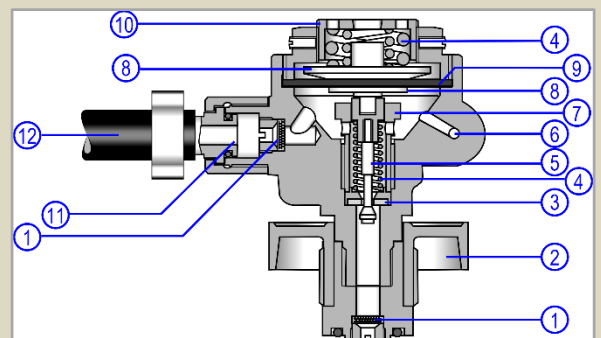
- Primärdruck bis 200 bar,
- Mitteldruck ca. 5 bar,
- unbalancierte 1.Stufe mit Membran und Upstreamventil (öffnet gegen Strom),

Der Federdruck und damit der Mitteldruck können durch Drehen der Federschraube 10 eingestellt werden.

Die erste Stufe ist nur mit einem Ausgang zur Montage des Mitteldruckschlauchs versehen (Dräger-spezifischer Anschluss) und hat entweder einen G5/8"- (damals mit R5/8" bezeichnet) oder INT-Bügel-Anschluss zum Ventil der Druckluft-Flasche.

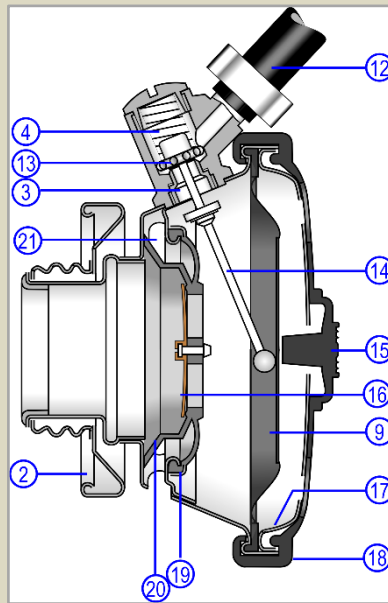
Der Mitteldruckschlauch ist über einen drehbaren Anschluss (Swivel) mit der 2. Stufe verbunden.

Im Zentrum der Gummikappe der 2. Stufe ist eine weiche Fläche, wo der Taucher die Membran eindrücken und so einen Luftstrom erzeugen kann, mit dem sich die ganze Vollgesichtsmaske ausblasen lässt.



**Teile des PA62**

- 1 - HD-Filter
- 2 - Handrad
- 3 - HD-Ventilsitz
- 4 - Feder
- 5 - Kegelventil
- 6 - Kanal zum Überdruckventil
- 7 - HD-Ventil-Gehäuse
- 8 - HD-Membran-Platte
- 9 - HD-Membran
- 10 - Federschraube
- 11 - MD-Swivel
- 12 - MD-Schlauch
- 13 - Kippventil
- 14 - Kipphebel
- 15 - Membran-Druckknopf
- 16 - Einatem-Tellerventil
- 17 - Blechdeckel
- 18 - Gummikappe
- 19 - Haltering
- 20 - Ausatemventil
- 21 - Ausatemring
- 22 - Überdruckventil



*Kippventil mit Ventilsitz, Feder und Verschlusschraube.  
Am Kipphebel rechts vom Ventilsitz ist eine abnehmbare Prallplatte,  
die erreichen soll, dass der Luftstrom zerstreut auf die Membran trifft.*

Die zweite Stufe ist mit einem Kippventil ausgestattet, das auch für die späteren Automaten Bocamat und Secor 200 zum Einsatz kam. Das Kippventil ist ein Upstream-Ventil, d.h. ein Ventil, das sich in Richtung des Luftstroms schließt. Es drückt bei steigendem Druck stärker gegen den Sitz. Die 1. Stufe wurde daher mit dem Überdruckventil 22 versehen, um ein Platzen des Schlauches bei steigendem Mitteldruck aufgrund eines undichten Ventils der 1. Stufe zu verhindern. Die kleine Feder 4 hinter dem Ventil dient dazu, das Kippventil auch dann in Richtung auf den Ventilsitz zu halten, wenn der Zwischendruck beim Einatmen dazu zu schwach ist. Das Gerät wurde in Dänemark häufig als Atem- und Tauchgerät verwendet, auch auf den Schiffen der Marine.

1962 ersetzte man die integrierte 1. Stufe durch eine autonome 1. Stufe. Tatsächlich änderte sich nur das Äußere, um das Reduzierventil vom Flaschenpaket zu lösen. Die interne Technik wurde beibehalten. Diese nun autonome 1. Stufe setzte Dräger mehrere Jahre lang mit verschiedenen Modifikationen an seinen 1-Schlauch-Automaten ein. Die modifizierte 1. Stufe wurde an die 2. Stufe des PA37-Gerätes angeschlossen, und der autonome 1-Schlauch-Automat erhielt die Bezeichnung PA62.



*Tauchgerät PA37 mit Vollgesichtsmaske*

**PA62-1**

Das Ventil der ersten Stufe, das für die ersten Automaten PA62 und PA63 verwendet wurde, war ein modifiziertes Reduzierventil PA37.

Die Ex-Darstellung zeigt dieses erste Prinzip aus dem PA37, das man dann auch in dem einstufigen 2-Schlauch-Automaten PA61 einsetzte. Später, wahrscheinlich kurz nach der Einführung, wurde diese Ventilkonstruktion nach dem gleichen Prinzip wie bei dem zweistufigen 2-Schlauch-Automaten PA61 / II geändert, bei dem das Kegelventil jedoch etwas größer war.



Die modifizierte 1. Stufe wurde an die 2. Stufe des PA37-Gerätes angeschlossen, und der autonome 1-Schlauch-Automat erhielt die Bezeichnung PA62.

## Bocamat PA63

Die Tatsache, dass der PA62 nur in Verbindung mit einer Vollgesichtsmaske verwendet werden konnte, schränkte seine Anwendbarkeit ein, und 1965 entwickelte Dräger darum eine neue zweite Stufe mit einem Mundstück. Der neue Regler mit dem Namen PA63 Bocamat verwendete die erste Stufe des PA62 mit wenigen Veränderungen. Es wurde auch hervorgehoben, dass die Membran ohne den Einsatz von Werkzeugen inspizierbar war.

Die zweite Stufe war dagegen eine komplette Neukonstruktion, hauptsächlich aus Kunststoff. Das einzige, was vom PA62 übernommen wurde, war das Kippventil.

Dräger betonte, dass dies ein Automat sei, der in erster Linie von der schnell wachsenden Zahl von Sporttauchern genutzt werden könne.

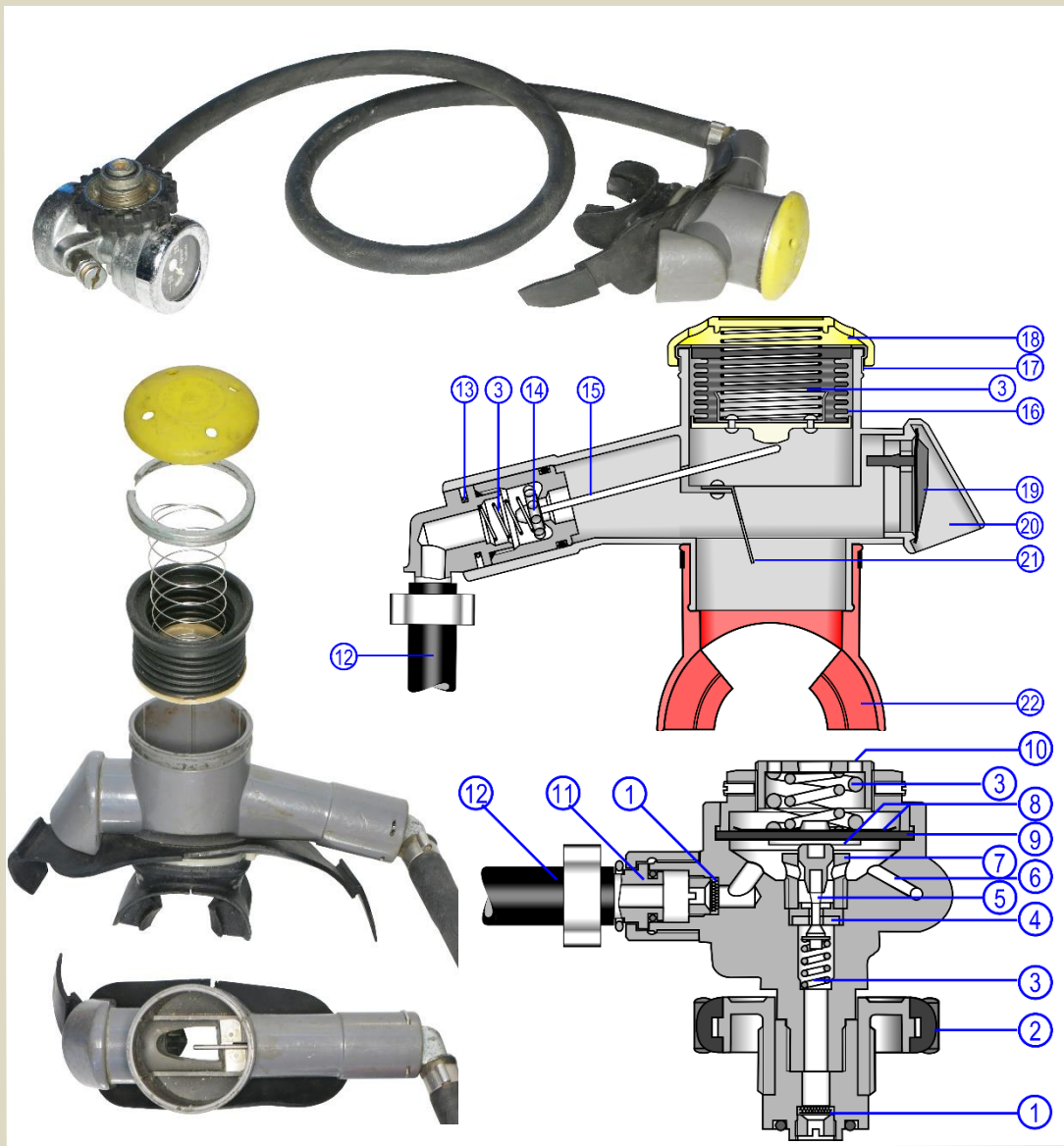
### Bocamat PA63

- Primärdruck bis 200 bar,
- Mitteldruck ca. 6 bar,
- unbalancierte 1. Stufe mit Membran und Upstream-Ventil,

Der Federdruck und damit der Mitteldruck können durch Drehen der Federschraube 10 eingestellt werden.

Neben dem speziellen Anschluss für den MD-Schlauch sind in der 1. Stufe keine weiteren Auslässe für Zweitregler, Tariersysteme usw. Das später zum Secor200 gelieferte Mitteldruck-T-Stück (siehe Teil 22 in der Secor200-Zeichnung) konnte man auch beim Bocamat nutzen. Der MD-Schlauch ist über einen Swivel mit der 2. Stufe verbunden.

Die Membran in der zweiten Stufe ist mit einer Feder 3 versehen, die den Kipphebel mit einer Kraft drückt, die etwas geringer ist als die zum Öffnen des Kippventils erforderliche. Dieser Druck verringert den Atemwiderstand erheblich.



### Teile des Bocamat

- 1 - HD-Filter
- 2 - Handrad
- 3 - Feder
- 4 - HD-Ventilsitz
- 5 - Kegelventil
- 6 - Kanal zum Überdruckventil
- 7 - HD-Ventil-Gehäuse
- 8 - HD-Membran-Platte
- 9 - HD-Membran
- 10 - Federschraube
- 11 - MD-Swivel1
- 12 - MD-Schlauch
- 13 - MD-Swivel2
- 14 - Kippventil
- 15 - Kipphebel
- 16 - Faltenmembran
- 17 - Gehäusering für Faltenmembran
- 18 - Deckel
- 19 - Ventilscheibe
- 20 - Ausatem-Port
- 21 - Leitplatte
- 22 - Mundstück

Die ersten Bocamat-Regler hatten keinen Membran-Druckknopf, um den Luftstrom zum Spülen des Reglergehäuses zu aktivieren. Der wurde jedoch im folgenden Jahr eingeführt.

Der Bocamat-Automat wurde ursprünglich in drei Versionen mit den Bezeichnungen I, II und III vermarktet.

**Bocamat I** war für die Verwendung mit Dräger-Flaschenpaketen mit Reserveschaltungen vorgesehen, und die erste Stufe war identisch mit PA62.

**Bocamat II** war auch für den Einsatz in Flaschenpaketen mit Reserveventilen vorgesehen, hier wurde in der ersten Stufe noch ein Manometer eingebaut.

Das Manometer konnte jedoch vom Taucher unter Wasser nicht abgelesen werden und war daher nicht brauchbarer als ein Prüfdruckmesser.

Der letzte Typ, der **Bocamat III**, war in der ersten Stufe ebenfalls mit einem Manometer ausgestattet. Diese Version war jedoch für die Verwendung auf Flaschenpaketen ohne Reserveschaltungen oder andere Warneinrichtungen vorgesehen.



*Bocamat II mit Membrantaster und Manometer*

Beim Typ III wurde die maximale Öffnung zwischen dem Kegelf Ventil der 1. Stufe und dem Sitz so weit verringert, dass keine

ausreichende Luft mehr austreten konnte, wenn der Flaschen- druck unter 30 bar gefallen war. Mit abnehmendem Flaschen- druck wurde die Kapazität weiter reduziert, und bei 15 bar sank die Kapazität signifikant. Dadurch wurde dem Taucher angezeigt, dass es Zeit war aufzutauchen.

Wenn das Modell III an einem Dräger-Flaschenpaket mit Reser- veschaltung verwendet wurde, bei der ein System mit einem feder- belasteten Ventil vorhanden ist, das den Druck reduziert (siehe DHT 31), wurde die Warnung bereits bei einem Flaschen- druck von 70-100 bar wirksam.

Die Taucher merkten schnell, dass sie die Funktion des Flaschen- paketes umgehen mussten, indem sie die Reserve auslösten, damit die Warnung bei 30 bar begann. Das Umgehen der Reserveschal- tung führte zu einem schlechteren Komfort und einer geringeren Sicherheit.

1967 wurde ein **Bocamat IV** hinzugefügt. Dies war ein Typ III ohne eingebautes Manometer.

Als man um 1971 den Namen von Bocamat in Hobbymat änderte, wurden die Varianten III und IV nicht weiter produziert und der Mitteldruckschlauch mit einem Rückschlagventil ausgestattet, das das Eindringen von Wasser in die 1. Stufe wegen der Gefahr von Korrosion verhinderte (wie Secor200).

Die Bocamat-Automaten waren in Dänemark nicht weit verbreit- et. Der Grund dafür mag die Konkurrenz anderer Hersteller und vielleicht auch die Tatsache sein, dass Dräger bei den Bocamat- Automaten mit der robusten Qualität brach, die Dräger-Automaten gekennzeichnet hatte. Und hier war der eingesetzte Kunst- stoff wahrscheinlich kein unbedeutender Faktor, obwohl Kunst- stoffe oft gegenüber Metall im Salzwasser bevorzugt werden.

## Profimat

Das Gerät PA37 bekam 1965 seinen großen Bruder PA38, bei dem die Flaschengröße von 2x4 l auf 2x7 l geändert worden war. Außerdem waren die Ausatemöffnungen der zweiten Stufe abge- schirmt, so dass Fremdkörper nicht so leicht eindringen und das Auslassventil beschädigen oder öffnen konnten.

1973 kam der PA62 in einer neuen Ausstattung auf den Markt. Der neue Verkaufsautomat hieß Profimat und bestand aus der 2. Stufe vom PA38 und der 1. Stufe des Hobbymat mit eingebautem Manometer.

## Secor 200

Wenn irgendjemand gedacht haben sollte, dass Dräger mit der Einführung der Bocamaten einen Tiefpunkt erreicht haben könnte, belehrte ihn Dräger 1973 eines Besseren, als der Secor 200 auf den Markt kam. Dräger war zurück zu den alten Tugen- den.

Der neue Automat war aus Metall und mit einer Neoprenmembran ausgestattet. Das Kippventil wurde beibehalten und die 1. Stufe mit einer Doppelmembran-Lösung verbessert, bei der die äußere Membran den Wasserdruck über einen Druckstab auf die innere Membran übertrug. Auf diese Weise wurde ausgeschlos- sen, dass z.B. Sand während des Spülvorgangs in den Ventilbereich eindringen und zu Fehlfunktionen führen könnte.

Die erste Stufe war auch mit einem Hochdruckausgang G1/8" für ein Manometer ausgestattet, wofür ein Adapter auf den heute üb- lichen HD-Anschluss 7/16"-20 UNF verfügbar ist.

## Secor 300 S

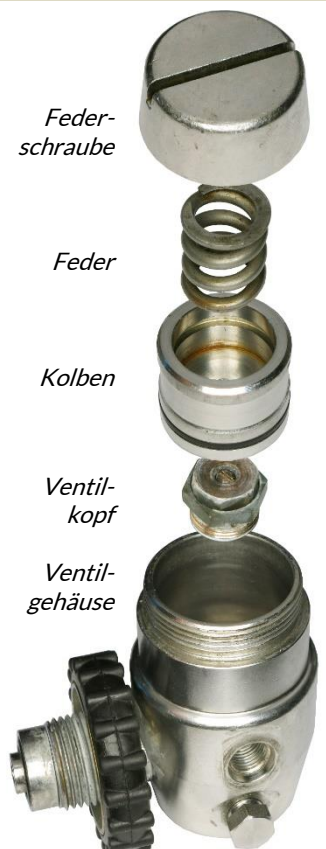
1975 brach Dräger mit den Traditionen der Vergangenheit und schuf einen völlig neuen Automaten, bei dem sowohl die 1. als auch die 2. Stufe mit neuer Technik ausgestattet waren.

Die Gummimembran in der 1. Stufe und das Kippventil in der 2. Stufe waren weg. Der Secor 300 S wurde komplett aus Edelstahl und Kunststoff gefertigt. Ziel war es, einen geringmagnetischen Automaten zu entwickeln, der zum Betauchen von Minen geeig- net war.

Die Dänische Marine einschließlich der Minentaucher benutzten den Regler auch, allerdings nicht bei Arbeiten an Minen.

Ein Mitteldruckausgang für einen Zweitregler hatte keinen Platz gefunden. Hier hatte Dräger jedoch das Zusatzteil 22 (siehe Bild unten), das das Problem löste, nämlich ein kurzes Rohrstück mit den beiden Dräger-MD-Anschlüssen und einem 3/8"-24-UNF-Abgang das zwischen der 1. Stufe und dem Mitteldruckschlauch montiert werden konnte.

1. Stufe Secor 300 S →



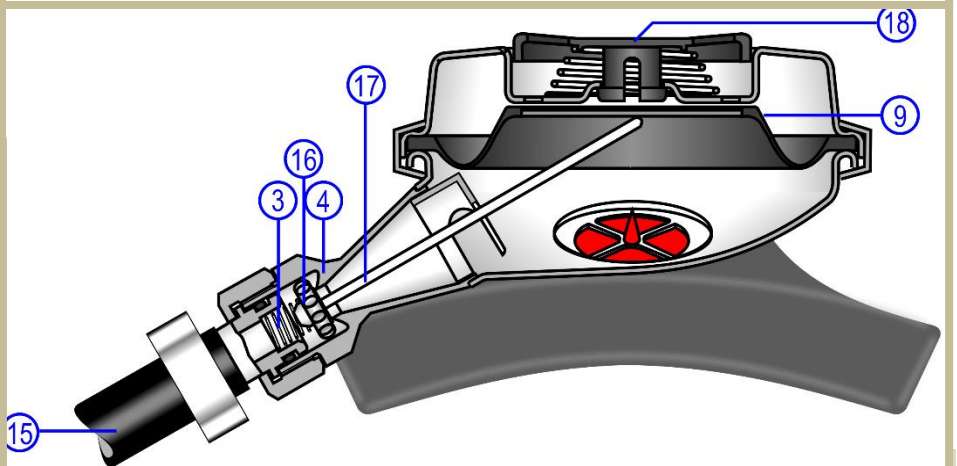
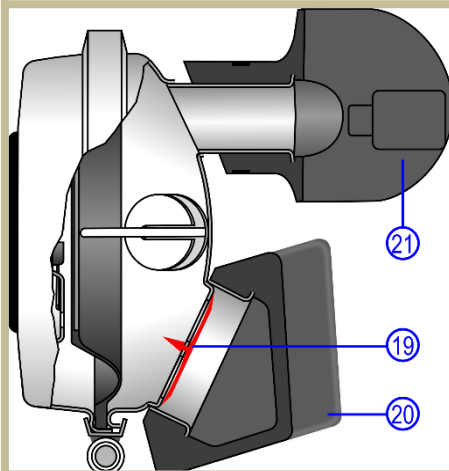
Die Membran in der ersten Stufe war durch einen Kolben ersetzt worden, und es war Platz für sowohl einen Hoch- druck- als auch einen zusätzli- chen Mitteldruck-Anschluss M10x1.

Das Kippventil entfernte man zugunsten eines herkömmlichen Kipphelms, der durch einen geraden Zug am Schließbolzen das Ventil öffnete. Wie man beim Tauchen mit dem Secor 300 S sofort bemerkt, hat er eine enorme Luftlieferkapazität. Es ist bestimmt nicht die Schuld des Automaten, wenn man jemals in Luftnot geraten sollte.

Die große Luftkapazität ist darauf zurückzuführen, dass in der zweiten Stufe ein Einspritzsystem mit Düsen eingebaut ist, durch

das der Luftstrom im Automatengehäuse einen Unterdruck erzeugt, der dazu führt, dass die Membran bei erhöhtem Luftstrom heruntergedrückt und gehalten und der Strom durch eine Prellplatte zum Mundstück geleitet wird.

Die Entwicklung neuer Automaten für Dräger wurde nach dem Secor 300 S fortgesetzt, und irgendwann war Uwatek / Scubapro an den Entwicklungsarbeiten beteiligt.



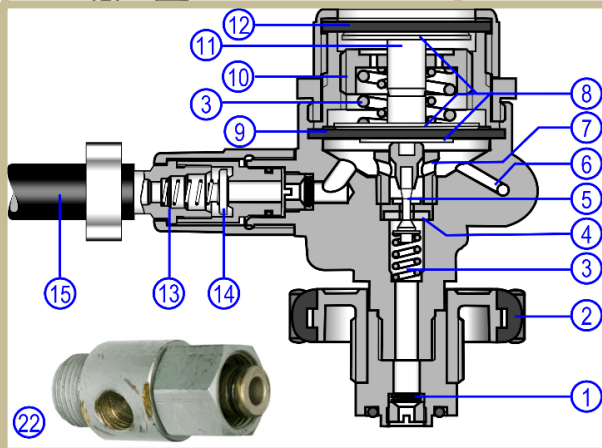
**Secor 200**

- Primärdruck bis 300 bar, G5/8" oder INT-Bügel zum Flaschenventil
- Mitteldruck ca. 6 bar,
- unbalancierte 1. Stufe mit Membran und Upstream-Ventil,

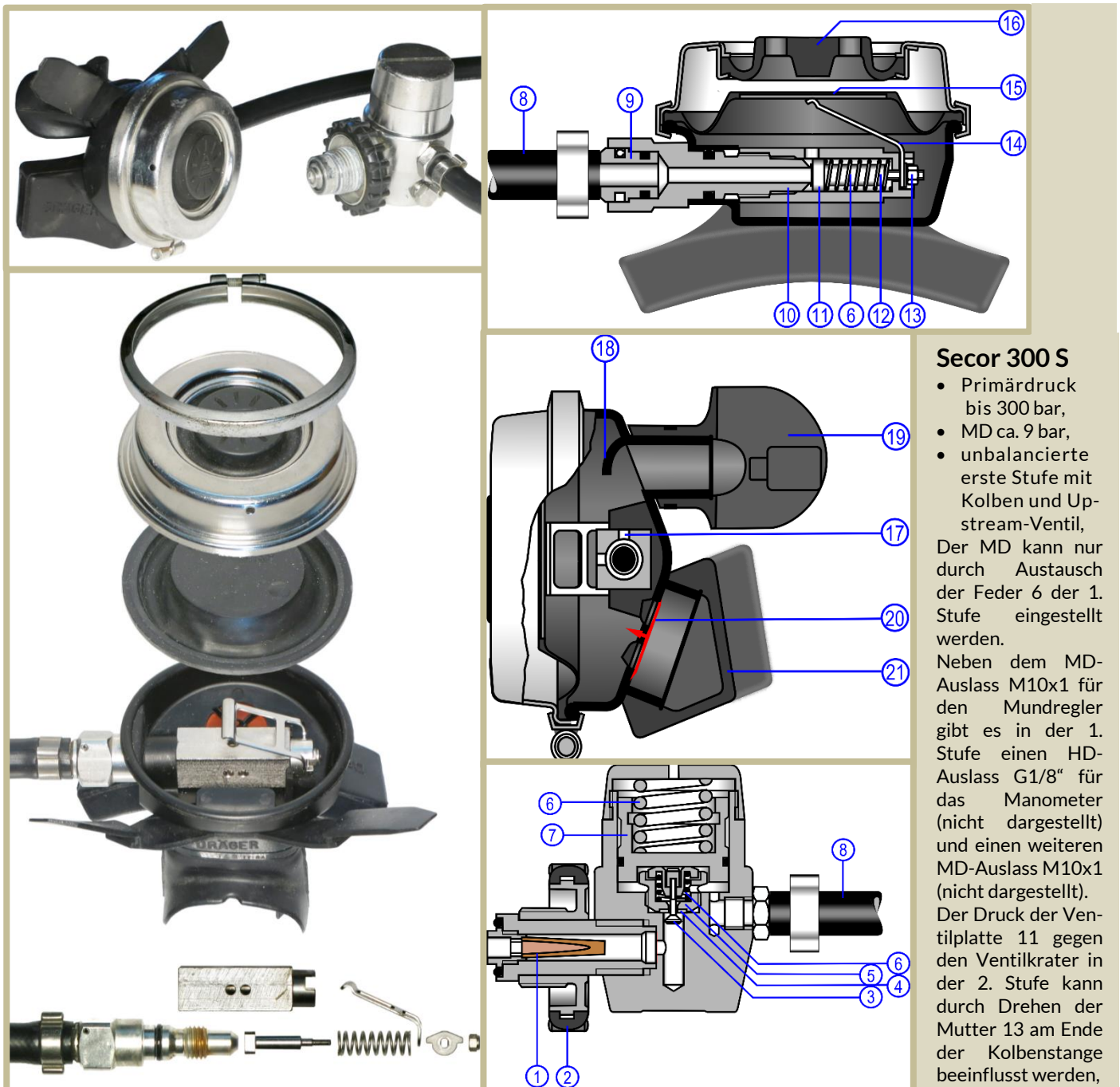
Der Federdruck und damit der Mitteldruck können durch Drehen der Federschraube 10 eingestellt werden. Die Gummischeibe 12 verhindert das Eindringen von Wasser, Sand und anderem in das Ventilgehäuse. Der Druckstab 11 überträgt den Wasserdruck von der Gummiplatte auf die Membran.

Neben dem Auslass für den Mitteldruck-Schlauch 15 ist in der ersten Stufe ein HD-Auslass G1/8" für das Manometer (nicht eingezeichnet). Um den u.U. fehlenden zweiten MD-Abgang zu ergänzen, gibt es als Zusatz das T-Stück 22 auf UNF 24-3/8", das zwischen Swivel an 1. Stufe und dem MD-Schlauch eingefügt werden kann. Der Schlauch ist im Anschluss Richtung 1. Stufe mit dem Rückschlagventil 14 versehen, um zu verhindern, dass Wasser von der zweiten Stufe in die erste Stufe gelangt.

**Teile des Secor 200**



- |                   |                         |                       |                    |                                    |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------------|
| 1 - HD-Filter     | 6 - zum Überdruckventil | 11 - Druckstab        | 16 - Kippventil    | 21 - Mundstück                     |
| 2 - Handrad       | 7 - HD-Ventil-Gehäuse   | 12 - Gummischeibe     | 17 - Ventilhebel   | 22 - Verzweiger MD auf 3/8"-24 UNF |
| 3 - Feder         | 8 - HD-Membran-Platte   | 13 - MD-Swivel        | 18 - Membran-Knopf |                                    |
| 4 - HD-Ventilsitz | 9 - HD-Membran          | 14 - Rückschlagventil | 19 - Ausatemventil |                                    |
| 5 - Kegventil     | 10 - Federschraube      | 15 - MD-Schlauch      | 20 - Ausatem-Port  |                                    |



### Secor 300 S

- Primärdruck bis 300 bar,
  - MD ca. 9 bar,
  - unbalancierte erste Stufe mit Kolben und Upstream-Ventil,
- Der MD kann nur durch Austausch der Feder 6 der 1. Stufe eingestellt werden.

Neben dem MD-Auslass M10x1 für den Mundregler gibt es in der 1. Stufe einen HD-Auslass G1/8" für das Manometer (nicht dargestellt) und einen weiteren MD-Auslass M10x1 (nicht dargestellt). Der Druck der Ventilplatte 11 gegen den Ventilkrater in der 2. Stufe kann durch Drehen der Mutter 13 am Ende der Kolbenstange beeinflusst werden,

wodurch der zum Öffnen des Ventils erforderliche Unterdruck eingestellt wird.

Die Luft vom Ventil der 2. Stufe wird durch drei Düsen zum Reglergehäuse geleitet. Eine Düse gibt einen Luftstrahl direkt auf die Membran, und die anderen beiden Düsen leiten Luftstrahlen auf eine Prallplatte, die Luft zum Mundstück lenkt.

### Teile des Secor 300 S

1 - HD-Filter	6 - Feder	11 - Ventilplatte	16 - Membran-Knopf
2 - Handrad	7 - HD-Kolben	12 - Ventilstange	17 - Injektordüse
3 - Kegelventil	8 - MD-Schlauch	13 - Einstellmutter	19 - Mundstück
4 - HD-Ventilsitz	9 - MD-Swivel	14 - Kipphebel	20 - Ausatemventil-Scheibe
5 - HD-Ventil-Gehäuse	10 - Ventilsitz	15 - Membran	21 - Ausatem-Port

Bei starkem Ansaugen ist die Luftgeschwindigkeit durch die Bohrungen so groß, dass die beiden auf die Prallplatte gerichteten Düsen durch einen Venturi-Effekt ein Vakuum im Ventilraum erzeugen. Durch den Unterdruck wird die Membran in das Gehäuse gezogen, wodurch der Luftstrom sich erhöht und der Atemwiderstand erheblich verringert wird. Die der Membran zugewandte dritte Düse erhöht den Atemwiderstand in geringem Maße.

### Anmerkung der Redaktion:

In den Firmenschriften des Herstellers werden die zur Entwicklungszeit üblichen Gewindebezeichnungen nach DIN 259 für die Anschluss-Ports verwendet, nämlich R1/8", R3/8" und R5/8".

Im Artikel wurden diese durch die aktuellen Bezeichnungen nach EN ISO 228 ersetzt, also G1/8", 3/8"-24 UNF und G5/8", um Ihnen die Einbindung in heutige Systeme zu erleichtern.