

# Wartungsarbeiten an dem sowjetischen Zweischlauch-Lungenautomaten AVM-1 (Teil 1)

Von Hans-Joachim Richter

**Dies ist keine Wartungsanleitung des Herstellers. Der Autor gibt keine Garantie für die Richtigkeit seiner Anleitung.**

## Inhalt Teil 1

Übersicht  
Zerlegen  
Entfernen der Ventilbox,  
Prüfung der Aus- und Einatemschläuche  
Deckel, Niederdruckmembran und Ausatemventil  
Hochdruckeinlass  
Niederdruck- und Prüfanschluss  
Hochdruckventil  
Niederdruckventil  
Hebelmechanismus Niederdruckmembran  
Hochdruckmembran  
Kipphebel

## Teil 2 (im nächsten Heft)

Zusammenbau  
Kipphebel  
Hochdruckmembran  
Zwischendruckeinstellmechanismus und Niederdruckventil  
Hochdruckventil und Hochdruckanschluss  
DIN-Anschluss  
Einstellen und Prüfen  
Mitteldruckmessung und -einstellung  
Sicherheitsventil, Montage und Einstellung  
Niederdruckventil, Einstellung und Prüfung  
Dynamische Funktionsmessung  
Fazit

## Übersicht:

### AVM-1 Lungenautomat mit DIN-Adapter

Mein AVM-1 hat kein normales Mundstück. Die Ventilbox (трубка вдоха) dient als Verbindungsstück zu Tauchanzügen der Typen UGK bzw. GK. Die Box ist von einem AVM-3 und wurde ursprünglich als neuwertiges Ersatzteil eingelagert. Inzwischen besitze ich aber auch eine Original-Ventilbox. Der Lungenautomat selbst wurde ca. 30 Jahre lang eingesetzt

### AVM-1 Regulator complete with DIN-Adapter

**My AVM-1 is not equipped with a regular mouthpiece. The valve box (трубка вдоха) provides a connection to diving suits of the UGK and GK type and is of AVM-3 origin, a new spare part out of long-term storage.**

**The regulator itself was used for app. 30 years.**



AVM1-Regler, Anschlussseite



AVM1-Regler, Rückseite



Ventilbox (Mundstück)

**Zerlegen:** Entfernen der Ventilbox, Prüfung der Aus- und Einatemschläuche:

**Disassembly:** Removal of the valve box, Check of inhalation and exhalation hoses:

Die Verschraubungen an der Ventilbox von Hand lösen. Kein Werkzeug erforderlich. Dichtungen auf Alter und Verschleiß prüfen. Die Gummi-Dichtungsringe auf Alter und Verschleiß prüfen. Sie sollten flexibel sein und beim Biegen nicht brechen. Abdrücke der Dichtflächen sollten nicht sichtbar sein. Gegebenenfalls beim Wiedereinbau durch neue Dichtungen ersetzen.

Aus- und Einatemschlauch auf Alterungserscheinungen und Verschleiß prüfen. Da die Gummischläuche eine textile Schutzhülle haben,

kann man Risse im Gummi nicht sehen. Beim Biegen und Walken der Schläuche sollten keine knisternden Geräusche zu hören sein. Die Schläuche sind auf ihren Stutzen mit Hilfe von Taklings und darüber gummiertem Klebeband gesichert.

Remove the valve-box by hand first. There are no tools necessary.  
 Check rubber washers for age and wear. They should be flexible and should not break. Traces of mechanical pressure should not be visible. Discard if necessary. In this case use new washers for reassembly.  
 Check both inhalation and exhalation hose for age and wear. There should no blistering noise be audible when the hoses are bent. As the hoses are textile-covered you cannot see any breaks in the rubber structure!  
 The hoses are secured to their fittings by a wrapping of thin cord covered by a flexible rubberized duct tape.



*Ausatemschlauchanschluss mit Salz*



*Ausatemschlauchanschluss gereinigt*

Im Verbindungsstutzen des Ausatemschlauchs zum Mundstück bzw. zur Ventilbox fand ich weiße salzige Rückstände. Die Säuberung erfolgte mechanisch mit einer alten Zahnbürste und einer billigen Zahnpasta mit hohem Poliermittelgehalt für weiße Zähne.

In the support of the exhalation hose connecting with the mouthpiece or valve box I found some white salty remains. Cleaning was done mechanically by an old tooth brush and a cheap toothpaste with lots of polish for white teeth.



*Deckel Spannring Niederdruckmembran*

Nach Entfernen der Niederdruck-Membran ist das Hebelwerk der Niederdruckstufe sichtbar. Der Deckel wurde herumgedreht um das Auslassventil ("Blütenblatt" bzw. „Entenschnabel“) zu zeigen.

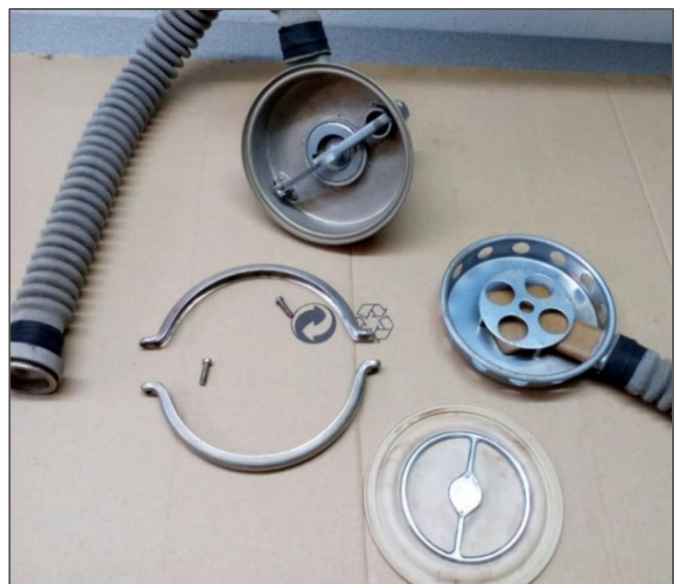
The low pressure diaphragm is removed. You can see the levers of the low pressure valve mechanism. The cover was turned around to show the exhalation valve.

**Deckel, Niederdruckmembran und Ausatemventil**  
**Diaphragm cover, low pressure diaphragm, exhalation valve**

Abbau des Deckels durch Lösen des Spannrings. Erforderliches Werkzeug: Schlitzschraubendreher

Removal of the diaphragm-cover by disconnecting the locking ring halves. Necessary tool: Screwdriver

*Deckelabbau*







### Ausatemventil

Die Funktion des Ausatemventils prüfen, ebenso Verschleiß und Alterungserscheinungen. Der Gummi sollte nicht brüchig sein und das Ventil beim Einatmen dicht schließen. In meinem Fall war ein Austausch nicht erforderlich.

Um das Ventil zu erneuern, muss der Ausatemschlauch gelöst und das alte Ventil entfernt werden. Das neue Ventil in den Stutzen des Ausatemschlauchs von innen so einführen, dass ca. 1,5 bis 2 cm Gummi überstehen. Diese Länge nach außen über den Stutzen stülpen. Darüber wieder den Ausatemschlauch ziehen, mit Takling befestigen und mit gummiertem Klebeband sichern (original) oder Schlauchschelle verwenden.

Check the exhalation valve for function, age and wear. In my case an exchange was not necessary. If you need to change the valve, you have to remove the exhalation hose and the old valve. Feed in a new one. There should be a length of 1,5 to 2 cm of the valves rubber been shown longer than the hose support. Evert that length outwardly over the hose support. Slide the hose over this assembly, tighten with a wrap of thin cord and cover with flexible rubber band.



### Niederdruckmembran alt neu

Alte (rechts) und neue (links) Niederdruckmembran, Zur Prüfung gegen eine helle Lichtquelle halten und auseinanderziehen. Dann werden mögliche Risse eher sichtbar.

Habe bei mir eine neue Membran verwendet.

Old (right) and new (left) low pressure diaphragm, both sides. Stretch the diaphragm against a bright light source to see possible cracks. I decided to use a new diaphragm.



### Hochdruckeinlass High pressure inlet

#### Hochdruckeinlass, Filter, DIN-Adapter

Sitz des Hochdruckeinlasses (Pfeil) und (von li. n. re.) der Hochdruckeinlass mit Filter, die beiden Teile des DIN-Adapters und eine Kupferdichtung. Den O-Ring des DIN-Adapters und die Kupferdichtung prüfen, bei Bedarf ersetzen.

Werkzeuge: Maulschlüssel SW 19 und SW 17

The seat of the high pressure port (arrow) and (from left to right) the high pressure port with filter and the two parts of the DIN-adapter with a copper washer. This copper washer and the O-ring of the DIN-Adapter should be inspected thoroughly and are to be replaced if necessary. Tools: 1 open wrench 19 mm, 1 open wrench 17 mm



Hochdruckeinlass Filter alt neu vorn



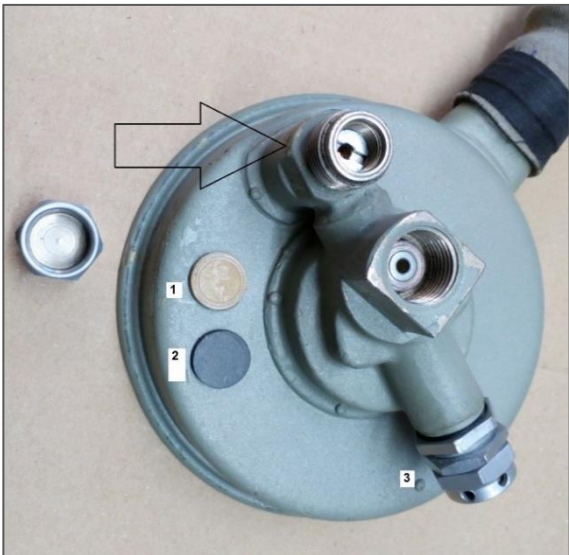
Hochdruckeinlass Filter alt neu hinten



*Hochdruckeinlass Filter neu eingesetzt*

Hochdruckeinlass mit altem und neuem Filter (beide Seiten und eingebauter Zustand mit neuem Filter). Der alte Filter zeigt deutlichen Verschleiss auf der Dichtfläche.

**The high pressure port with the old and a new filter (both sides of both filters and new filter built in). The old filter shows hard wear.**



**Niederdruck- und Prüfanschluss**

**Low Pressure port (intermediate pressure check port)**

*Niederdruckprüfanschluss Dichtung Sicherheitsventil*

Der Deckel zum Niederdruckprüfanschluss / Niederdruckventilsitz wird geöffnet. Benötigt wird ein Maulschlüssel SW 17. Die Kunststoffdichtung (1) wird durch eine aus 3 mm Gummi (2) ersetzt. Diese wurde mit einem Henkellocheisen 14 mm (Handstanze) aus Vollmaterial gestanzt.

Unten rechts ist das Sicherheitsventil zu sehen (3).

**The cover of the low pressure access / low pressure valve seat is removed. Use an open 17 mm wrench. The plastic washer (1) will be substituted by a new one (2) made of 3 mm rubber. Use a 14 mm wad punch.**

**At the lower right quarter you see the safety valve assembly (3).**



*Niederdruckeinstellmechanismus, Draufsicht*

Das Sicherheitsventil herausschrauben. Benötigt wird ein Maulschlüssel SW 19.

Dahinter befindet sich der Mechanismus zur Einstellung des Niederdrucks. Dies ist ein AVM-1-Regler neuerer Produktion (80er). Zur Abdichtung wird ein O-Ring benutzt (kein Dichtungsring mit rechteckigem Querschnitt). Für den allerletzten Zusammenbau nach der Einstellung des Zwischendrucks sollte ein neuer O-Ring benutzt werden.

**Remove the safety valve assembly. Use an open wrench 19 mm. You have now access to the low pressure controller. As this is a newer production (80ies) AVM-1 an O-Ring seal is used, not a washer. Get a new one for the final assembly after you have adjusted the intermediate pressure.**



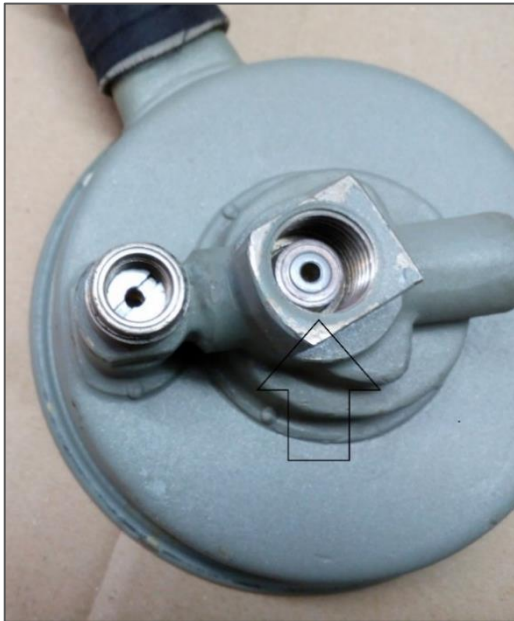
*Niederdruckeinstellmechanismus ausgebaut und zerlegt*

Wenn das russische Originalwerkzeug (sieht aus wie ein breiter Schlitzschraubendreher mit einer Aussparung in der Mitte) nicht zur Verfügung steht, kann zum Entfernen des Niederdruckeinstellmechanismus eine Spitzzange (z.B. Sprengringzange) benutzt werden.

Der Mechanismus besteht aus den drei hier gezeigten Teilen.

**If you don't have access to the Russian original tool you can use a pair of needle nose pliers for removing the low pressure controller. It consists of the three parts shown here.**





## Hochdruckventil

High pressure valve

*Hochdruckventil vor Ausbau*

Wenn der untere Teil des Reglers herumgedreht wird, sollte das Hochdruckventil herausfallen. Gegebenenfalls mit einer Spitzzange vorsichtig nachhelfen. Es gibt zwei Teile, Ventilstempel (2) und Ventiltführung (1).

When turning around the lower assembly of the regulator the high pressure valve should fall out. You might need the help of a small pair of needle nose pliers. Be careful! There are two parts, a stamp (2) and a sleeve (1).

*Hochdruckventil ausgebaut*



*Hochdruckventil mit Verschleiß*

Auf der Dichtfläche des Hochdruckventilstempels ist ein kreisförmiges Muster als Zeichen des Ventilverschleisses sichtbar. Der Einsatz mit der Dichtfläche muss gegen 150 -200 bar Druck schließen. An den Seiten des Stempels ist Korrosion in Form von „Pocken“ sichtbar. Da sich der Stempel aus Messing in einer Führungsbuchse aus Stahl bewegt, kommt es unter dem Einfluss

von Feuchtigkeit zu einer elektrochemischen Reaktion. Zu große „Pockenbildung“ führt dazu, dass sich der Stempel in seiner Führung nicht mehr frei bewegen kann, Austausch erforderlich!

### **Achtung !!!**

Beim Zusammenbau keine Öle oder Fette verwenden .

Öl oder Fett in der Atemluft gerät in die Lunge und ist gesundheitsgefährdend! Bestimmte Öle und Fette sind brennbar. Dies kann in Zusammenhang mit dem erhöhten Sauerstoffanteil von Druckluft zu explosiven Reaktionen führen!

Wasserdampf und kleine Staubpartikel (die den Filter passiert haben) können zusammen mit Fett oder Öl eine feste Masse bilden, die die gleitende Bewegung von Teilen wirksam blockiert!

On the valve insert of the high pressure valve stamp a circular pattern of wear is visible. This insert has to close against 150 -200 bar pressure. At the sides of the brass stamp corrosion is visible. As the valves sleeve is made of steel, by moisture and electrochemical reaction this corrosion results in built-ups. These built-ups can stop the free movement of the stamp in the sleeve. This high pressure valve stamp should be changed!

### **Caution !!!**

Don't use grease or oil when assembling.

grease or oil in your breathing air may be dangerous for your health! Certain oils and greases may be inflammable and can lead to explosive reaction in combination with the high oxygen content of pressurized air!

Moisture and small dust particles (which have passed the filter) in connection with grease or oil will built up a barrier and stop the intended sliding movement of parts rapidly!



*Hochdruckventilstempel alt neu*

Alter und neuer Hochdruckventilstempel im Vergleich.

Compare the old and the new high pressure valve stamps.



*Hochdruckventilstempel alt neu Länge*

Vor Austausch sicherstellen, dass das neue Teil die gleiche Länge wie das alte hat. Zum Einstellen sind Spitz- und Flachzange hilfreich.

Make sure that both assemblies have the same length. One pair of needle nose and one pair of flat pliers come handy for adjusting.

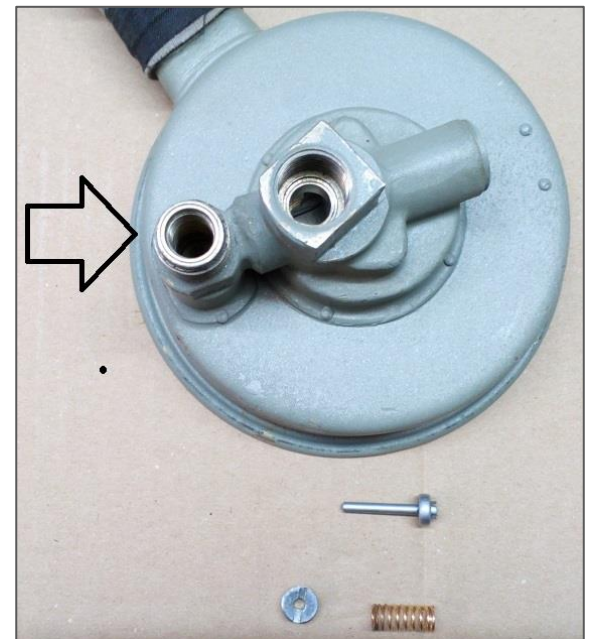
### Niederdruckventil

Low pressure valve

*Niederdruckventil ausgebaut*

Das Niederdruckventil wird ausgebaut. Werkzeug: Mittlerer Schlitzschraubendreher

The low pressure valve will be removed. Necessary tool: Medium size flat screwdriver



*Niederdruckventil mit Verschleiß*

Die Ventilfläche aus Gummi zeigt deutlichen Verschleiß. Das Ventil muss erneuert werden.

The rubber valve plane shows wear and the valve needs to be changed.

*Niederdruckventil alt neu*

Vergleich alt (rechts) gegen neu (links).

Compare old (right) against new (left).







**Hebelmechanismus Niederdruckmembran**  
**Lever mechanism for the low pressure diaphragm**

*Hebel Niederdruckmembran geöffnet*

Die Hebel der Niederdruckmembran öffnen und deren Achsen auf Spiel prüfen.  
 Wenn das Spiel zu groß ist, können die Achsen aufgrund zu hohen Verschleißes brechen oder die Hebel, die normalerweise übereinander liegen, bewegen sich aneinander vorbei bzw. verklemmen.  
 Dann gibt es keine Luft mehr !!!  
 Unter den Hebeln wird die Hochdruckmembran zugänglich.

Open the low pressure diaphragm levers and check their pins for axial play.  
 If the play is too wide, the pins may break or the levers may disengage.  
 In this case you will be out of air !!!

Under the levers you get access to the high pressure diaphragm assembly.



**Hochdruckmembran**  
**High pressure diaphragm**

*Hochdruckmembran Abstandsring Verschlussring ausgebaut*

Der obere Verschlussring kann mit einer gespreizten und 90 Grad abgewinkelten Spitzzange oder dem russischen Originalwerkzeug gelöst werden. Bitte die Nase auf dem unteren Abstandsring beachten. Sie stellt sicher, dass sich der Ring nicht drehen kann.  
 Die zentrale Sechskantmutter mit

Ringschlüssel SW 10 lösen.

The upper locking ring can be removed with a pair of 90 degree angled needle nose pliers. Spread it into the rings slots or use the Russian original tool. Take care of the nose of the lower distance ring. It ensures that the ring will not turn when (un-)tightening the upper locking ring. Use a 10 mm closed wrench for untightening the central nut.



*Hochdruckmembran alt neu 1*



*Hochdruckmembran alt neu 2*

Alte und neue Hochdruckmembran im Vergleich.  
 Auch hier wird der Austausch dringend empfohlen.

Compare old and new high pressure diaphragms.  
 Exchange is highly recommended.



*Kipphebel freigelegt*

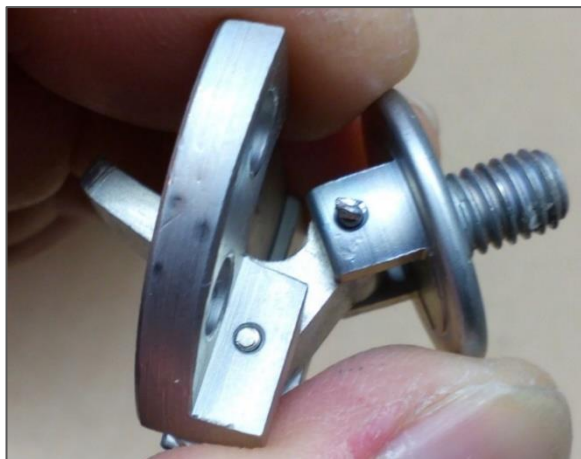
Unter der Hochdruckmembran befindet sich der Kipphebel zur Betätigung des Hochdruckeinlassventils. Mit Hilfe eines mittleren Schlitzschraubendrehers kann dieser ausgebaut werden. Achtung, die Schrauben sind sehr fest angezogen! Vorsichtig lösen!

The knee type lever assembly for actuating the high pressure valve is positioned under the high pressure diaphragm. You can remove the assembly by the 4 screws. Use a medium size flat screwdriver. These screws are very tight, be careful!



*Kipphebel ausgebaut*

*Kipphebel einzeln*



Die Achsen des Kipphebels auf freie Beweglichkeit und kaum merkliches Axialspiel prüfen. Es sind Unfälle aus der russischen Marine dokumentiert, bei denen diese Achsen brachen und der Taucher keine Luft mehr bekam!

Check the axles of the assembly for free movement and only limited axial play. There are cases known from the Russian Navy, that one of these axles broke and the diver went out of air. We talk about regulators with 5000+ dives but play safe!

*Kipphebel einzeln seitlich*

Der 2. Teil der Anleitung, der Zusammenbau, folgt in der TH15.