

Saturn - die Zweischlauch-Legende aus der CSSR

Von Dr. -Ing. L. Seveke, D. Šuráni



Die wirtschaftliche Situation und damit die Verfügbarkeit von Tauchtechnik waren nach dem 2. Weltkrieg bis in die 1960er Jahre in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik (CSR/CSSR, heute geteilt in Tschechische und Slowakische Republik), vielleicht noch schlechter als in der DDR [Sev1]. Das Land besitzt zwar keine Anbindung zum Meer, aber professionelles, militärisches und sportliches Tauchen hatten natürlich auch für die Binnengewässer entsprechende Bedürfnisse. Maschinenbau und feinmechanische Kapazitäten (z.B. Fahrzeug- und Waffenfertigung) waren vorhanden, sodass ab den 1960er Jahren Atem- und Tauchtechnik für den Eigenbedarf der CSSR industriell gefertigt wurde. Für den militärischen Bereich und die vormilitärische Ausbildung importierte man auch Geräte aus der Sowjetunion (AWM) und der DDR (MEDI-Nixe und MEDI713). Natürlich wurden mit Privatinitiative von Sporttauchern und Clubs auch Möglichkeiten für Eigenkonstruktionen von leichten Tauchgeräten gefunden.



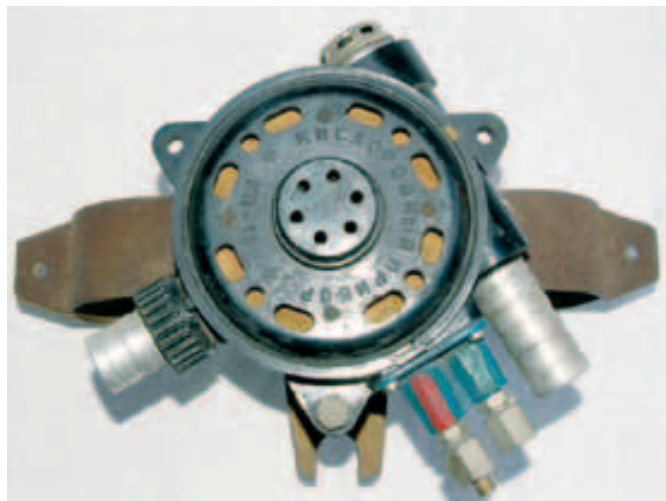
Originaler KP-14 der Deutschen Luftwaffe

(P. Katz)



Rustikale Eigenbaukonstruktion mit dem KP-14

(P. Katz)



KP-18 aus dem sowjetischen Düsenjäger MIG15

(D. Šuráni)

Ein signifikantes Beispiel für die privaten Initiativen sind zunächst die Regler, die ab Ende der 1950er Jahre aus dem ehemaligen Sauerstoffregler KP-14 in relativ großer Anzahl in Kellerfertigung hergestellt bzw. gebastelt wurden [Kat2]. Der KP-14 war ein Regler zur Versorgung von Piloten der deutschen Luftwaffe in großen Höhen mit Sauerstoff, der auf Schrottplätzen aus Flugzeugwracks ausgebaut und angepasst wurde. Er wurde später als KP-18 auch in der UdSSR und der CSSR für die Luftwaffen der Staaten des Warschauer Vertrages weiter gefertigt.

Neben einigen gewagten und monströsen Konstruktionen, wie es sie auf der Basis von industriellen Gasreglern aber auch in den 1950er Jahren in Frankreich parallel zum CG45 gab [Sev2], entstanden auch eindrucksvolle und solide Geräte, wie z.B. das hier gezeigte 1962-63 von Josef Vorišek, der später auch den Saturn entwickelte [Kat2].

Eine weitere ernst zu nehmende Hobby-Konstruktion, auch auf der Basis der ersten Stufe eines KP-18 aus einem sowjetischen Düsenjäger MIG15, ist die in [Spa] vorgestellte, ein zweistufiger Regler mit außerhalb des Reglertopfes liegender erster Stufe. Die zweite Stufe war eine Eigenkonstruktion und mit einem Injektor versehen. So entstanden vielfältige Hobbykonstruktionen mit dieser umgewidmeten Reglerstufe, teilweise sogar für Geräte mit Sauerstoff, da Pressluft wegen fehlender Kompressoren schlecht erhältlich war [Sur2].

Die Verwendung von Schrottplatzreglern war natürlich keine Basis für eine bedarfsdeckende Tauchgeräte-Produktion. So baute man ab 1961 in semi-industrieller Kleinserienfertigung zwei Reglertypen in der CSSR, den einstufigen AV1 bzw. AV2 und den zweistufigen PL40 bzw. PL401, genannt Chirana.



Geöffneter Regler des KP-14-PTGs von Josef Vorišek (P. Katz)

Der originale KP14/18 ist zweistufig getrennt, wobei beide Stufen über ein Kupfer-Druckrohr verbunden sind.

Der Konstrukteur integrierte die erste Stufe, eine Flaschenbrücke, ein Hochdruckmanometer und die zweite Stufe mit zwei Membranen sehr schön in einen großen Reglertopf, der optimal zwischen den Flaschenventilen eines Doppelgerätes lag. An die erste Stufe ist außerdem noch eine dritte kleinere Flasche angeschlossen, die als Bailout diente. Das ganze Gerät, von dem aber wohl nur drei Stück entstanden, ist sehr kompakt aufgebaut und bestimmt optimal zu tragen.



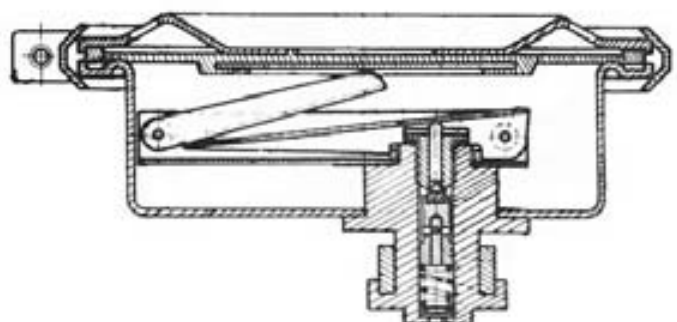
Kompletter einstufiger Regler AV1 (Archiv Seveke)



Rückansicht AV1, INT-Bügel, Ausatemventil am Schlauch (D. Šuráni)



Weiterer Eigenbauregler mit erster Stufe des KP-14 (K. Spacek)



Schema des AV1 (D. Šuráni)

Ab 1961 stellte man in einem Werk in Brno den einstufigen AV1 her, der vom Aufbau des Reglers her dem Mistral von La Spirotechnique sehr ähnelte und sicher einer europäischen Patentprüfung nicht unbedingt standgehalten hätte. Das Gehäuse war jedoch weniger elegant nur mit Hammerschlaglack beschichtet. Als wesentliches Charakteristikum war ein relativ kleines Ausatemventil als Flatterventil im Ausatemstutzen am Reglergehäuse untergebracht, was den Ausatemwiderstand sicher stark lageabhängig machte, so aber wenigstens das erste Gagnan-Patent umging [Cou]. Ohne ein innen liegendes Entenschnabel-Ventil konnte der Reglerdeckel sehr flach gehalten werden, was das Gehäuse insgesamt kleiner erscheinen lässt. Das Mundstück sieht aus wie ein einfaches T-Stück, hat aber doch Richtungsventile, wenn auch mit kleinem Durchmesser. Interessant und innovativ ist noch die Konstruktion des INT-Bügels, der so sehr einfach gefertigt und abgenommen werden konnte. Die Durchmesser dieses Anschlusses entsprechen übrigens nicht den international üblichen (18/13 mm), sondern sind nur 14,5/10 mm.



Schema des AV1

(D. Šuráni)



Schnitt durch den AV2

(D. Šuráni)



Chirana mit Vollgesichtsmaske

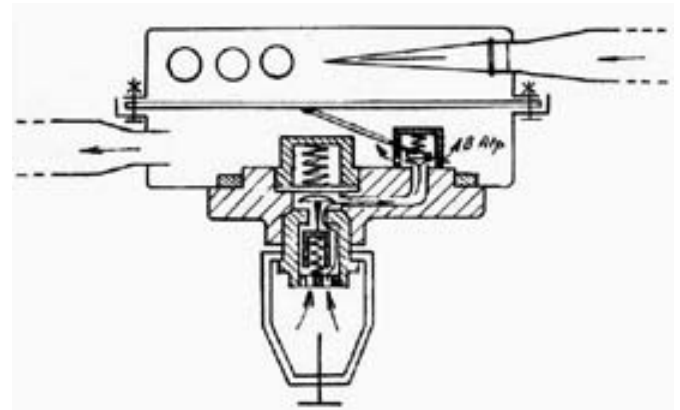
(D. Šuráni)

Nach zwei Jahren folgte für zwei weitere Jahre der AV2, immer noch einstufig, aber mit einem Tellerventil im Zentrum einer Ausatemkammer im Deckel des Reglers, ähnlich wie im Nemrod Snark III. Der Regler hatte außerdem ein Injektorrohr, das vom Reglerteil in den Einatemstutzen ragte. Laut den Messprotokollen (siehe Zusatz-Link unten) hatte der AV2 ein deutlich verbessertes Atemverhalten bei steigendem Luftbedarf als der AV1. Zu diesen Reglern entstand auch das erste tschechoslowakische System von Kompletgeräten, die Rekord-PTG, vom



Geöffneter Regler Chirana

(D. Šuráni)



Schema des Chirana

(Chirana Praha)



Der Autor D. Šuráni 1966 mit dem PTG PL-40

(P. Katz)

Ein- bis zum Vierflaschen-Gerät. Auch eine Ausführung zum oberflächenversorgten Tauchen wurde hergestellt, der Regler LP4 (Bilder von Rekord und LP4 siehe Zusatz-Link).

In Prag (Chirana Praha, noch existent) wurde ebenfalls ab 1961 der zweistufige Regler PL40 (bis 1964), später PL401 (1964-67), in relativ großer Stückzahl von einigen hundert pro Jahr hergestellt, der dem CG45 von La Spirotechnique sehr ähnlich war (membrangesteuert, nicht kompensiert, Hufeisen-Hebel, Entenschnabel-Ventil) [LOLA]. Durch das verchromte Gehäuse sah er gegenüber dem AV1/2 sehr viel moderner und hochwertiger aus. Das Mundstück enthielt noch keine Richtungsventile, es gab aber verschließbare Ausführungen.

In einer Variante war das Bissstück abschraubbar, sodass man es gegen eine Vollgesichtsmaske austauschen konnte. Beide Schläuche wurden über entsprechende Stutzen an den Regler angeschraubt, um sie für die Trocknung leicht entfernen zu können.

Für den professionellen Einsatz wurde der Chirana auch mit Schlauch-Luftversorgung (Nargileh/Wasserpfeife) verwendet, und es gab Doppelflaschen-Geräte (2x6 l, siehe Bilder im Zusatz-Link).

Über die Produktionszahlen all dieser Regler ist nichts Genaues mehr bekannt. Sie wurden ausschließlich in der CSSR eingesetzt und waren auch nicht für den Export bestimmt. Erst nach der Wende 1989 sind einige Exemplare in die Hände von Sammlern in der ganzen Welt gelangt.

In relativ geringer Anzahl kamen in den 60er Jahren auch MEDI713 aus der DDR in das Land. Sie wurden meist beim Militär und der zur GST adäquaten Jugendorganisation SVA-ZARM eingesetzt [Kat1] [Sur3].



Josef Vorišek 2011 an seinem Regler-Messgerät

(P. Katz)

Die Krönung der Entwicklungen von Zweischlauchreglern in der CSSR war aber wohl der Saturn, der ab etwa 1968 gebaut wurde, zunächst als Regler für Atemgeräte der Feuerwehr. Schon in den 1970er Jahren geisterte die Mär von einem legendären einstufigen Regler aus der CSSR durch Taucherkreise in der DDR. Er sollte sich besser atmen als seine westlichen Brüder Royal Mistral oder Dräger Monomat.

Heute wissen wir, dass es sich um den Regler Saturn handelte, den Josef Vorišek (1923-2012) am Institut für Festkörperphysik CSAV in Prag zwischen 1960 und 1969 entwickelt hat (Mitarbeiter Miroslav Kdér, Francis Hajek, Francis Step, Josef Mandl) [Sur1]. Vorišek hatte ja schon das oben vorgestellte schöne KP-14-Gerät entwickelt und arbeitete wohl während seiner gesamten Laufbahn an Tauchreglern. Wenn Gagnan und er sich gekannt hätten, wären sie sich bestimmt sehr nahe gewesen.



Vormuster des Saturn

(M. Lukáš)



Vormuster des Mundstücks des Saturn

(M. Lukáš)

Bevor man sich auf die relativ einfache Form des Saturn festlegte, wurden viele verschiedene Prinzipien und Konstruktionen realisiert und getestet (Entwicklungsmuster in den Bildern). Der Regler sollte einfach sein nach dem Vorbild des Mistral und sich so leicht atmen wie dieser. Dessen Nachteile wie den kurzzeitig hohen Einatemwiderstand am Beginn eines Atemzuges und die Gefahr des Nachschiebens des Injektors am Ende eines tiefen Atemzuges wollte der Entwickler aber vermeiden.

Interessant war auch das Entwicklungsmuster des Mundstücks. Es war mit unverwüstlichen Glimmerscheiben-Ventilen bestückt, was für Mundstückventile durchaus unüblich war. Leider wurden es für die Produktion dann doch nur die üblichen Gummi-Flatterventile.



Saturn in Feuerwehrausführung (Atemregler)

(D. Šuráni)



Atemgerät der Feuerwehr mit Saturn

(Meva Roudnice)



Kompletter Saturn in der Verkaufsverpackung

(P. Katz)



Geöffneter Tauchregler Saturn

(D. Šuráni)

Tschechische Tauchfreunde erzählten mir 2016, dass um 1967 auf Kuba ein „Wetttauchen“ von Reglern aus dem sozialistischen Lager stattgefunden hätte, zu dem Josef Voríšek zwar nicht mitreisen durfte, bei dem aber der Saturn als „Sieger“ hervorging. Daraufhin durfte die Produktion aufgenommen werden.

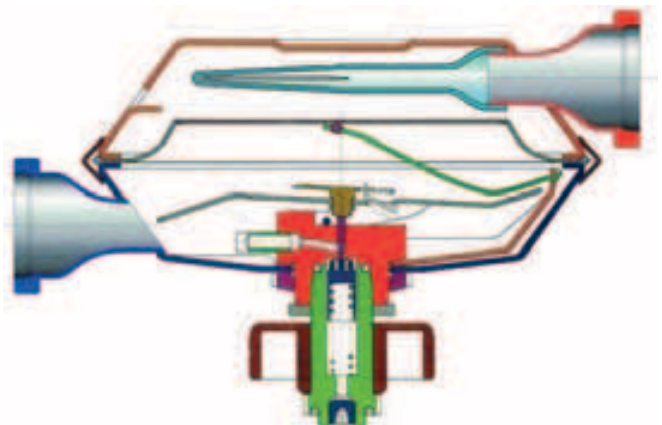
1967 baute man erste Saturn-Regler für den Einsatz bei der Feuerwehr, und 1969 wurde eine Version für Taucher in Produktion gebracht. Hersteller war 1970 der MH Libcice nad Vltavou (VEB Libschitz/Moldau), man baute aber nur etwa 55 Stück (Deckelprägung: CSR Libcice nad Vltavou).



Danach wurde die Produktion zu MEVA in Roudnice nad Labem (Raudnitz/Elbe, verantwortlicher Mitarbeiter Miroslav Kdér) verlagert, aber nur noch die Atemgeräte-Version hergestellt (um 10.000 Stück). Sie ist auch heute (2015) u.a. bei der Feuerwehr noch im Einsatz (Deckelprägung: Roudnice nad Labem), und es werden aktuell auch noch Ersatzteile hergestellt.

1997 gab es von MEVA nochmal eine kleine Probe-Auflage von fünf Tauchreglern Saturn (PM01-PM05) mit der Deckelprägung „SATURN MEVA MADE IN CZECH REPUBLIC“, identisch zu den Vorgängern, aber mit dem inzwischen üblichen G5/8“-Anschluss versehen. Aber da man die am Einschlauchregler orientierten Zertifizierungen für das CE-Zeichen nicht erreichen konnte, ging es damit nicht weiter [Kat1].

Warum ausgerechnet der Name Saturn für den Regler gewählt wurde, weiß man nicht. Ende der 1970er Jahre lief ja gerade das Pioneer-Programm der USA zur Erforschung des Saturn (1968 Pioneer 9). Aber ob das in der sozialistischen CSSR so viel Beachtung fand?



Schema des Saturn (Tauchregler)

(D. Šuráni)

Der Reglerkörper des einstufigen Reglers ist prinzipgemäß sehr ähnlich zu dem des Mistral, aber in dem Hebelwerk steckt die geniale Idee von Voríšek!

Das Abrollen des oberen Hebels auf dem unteren nach einer wohlberechneten Kurve steuert die Injektorwirkung in Abhängigkeit von der Membranstellung. Und das führt zu einem unmerklichen Einsatz der Injektorwirkung, zu einer starken Wirkung im Maximum des Atemzuges und zum sicheren Stopp des Injektors am Ende [Kat1].

Durch diese mechanische Unterbrechung des Injektorstroms kann der Düsendurchmesser im Vergleich zum Mistral größer gewählt werden, da nicht die Gefahr des Abströmens am Ende des Atemzuges besteht, sodass die Luftlieferleistung höher als beim Mistral ist.

Nach meinen Erfahrungen atmet sich der Automat unter allen Bedingungen ausgezeichnet. Der Injektor springt nicht an, sondern setzt weich ein. Es kommt scheinbar immer genau so viel Luft, wie man braucht, auch bei hohem Bedarf.

Das erklärt sicher die Beliebtheit, die der Automat heute noch bei den tschechischen Feuerwehrleuten genießt.

Der Saturn wurde vom Hersteller messtechnisch mit den Reglern Mistral/Royal Mistral, PA-60/61 und Dacor R4 verglichen und schnitt als Bester ab [Luk].

Atemwiderstand bei 20 l/min: 16 mmWS (150 bar)

Atemwiderstand bei 100 l/min: 34 mmWS

Atemwiderstand bei 200 l/min: 62 mmWS



Geöffneter Atemregler Saturn mit Warnpfeife (L. Seveke)

Aber auch zum Tauchen unter modernen Bedingungen wird der Saturn noch genutzt, was man daran sieht, dass er von professionellen Bastlern mit einem Hochdruckabgang für das Manometer versehen wurde. Statt diesem gab es aber auch schon früher eine Saturn-Variante, bei der eine im Reglertopf befindliche Trillerpfeife anspricht, wenn der Flaschendruck einen Grenzwert erreicht hat. Wie beim Mistral steht allerdings beim Saturn auch kein Mitteldruck für einen Bailout-Regler und den Inflator zur Verfügung.



Modifizierte Regler-Oberschale des Saturn (L. Seveke)

Da von der Tauchausführung des Saturn (höherer Reglerdeckel mit Ausatem-Stutzen und -Ventil) nur geringe Stückzahlen produziert worden waren, haben sie einen hohen Sammlerwert und sind praktisch nicht mehr erhältlich. Die Feuerwehrversion ohne Ausatemventil am Regler ist dagegen noch ausreichend verfügbar. Wenn man diese Regler nicht im Originalzustand sammeln, sondern mit ihnen tauchen will, ergibt sich eine einfache Möglichkeit zum Umbau der Oberschale.

Der trockene Regler ist mit einem Anschluss-Stutzen für einen Ausatemschlauch und ein Ausatemventil auszustatten. Um die schöne Deckelprägung zu erhalten, wird das Ausatemventil nicht auf dem Deckel angebracht. Der Deckel muss angehoben und dann ein Ventil darin untergebracht werden.

Nach dem Abdrehen der Deckplatte kommt zwischen die beiden Deckelteile eine 10 mm starke Kunststoff-Platte, in die dann das Ausatemventil eingearbeitet wird. Die drei Teile werden mit Epoxidharz verklebt. An der Platte wird außen der Schlauchstutzen befestigt.

Auf dem Einatem- und dem neuen Ausatemstutzen werden Gewinderinge befestigt, die mit Überwurfmutter die Befestigung der Schlauchstutzen ermöglichen. So lassen sich die Schläuche zum Trocknen leicht entfernen. Auch der originale Saturn war wie schon der Chirana mit verschraubbaren Schlauchstutzen ausgestattet, was gegenüber dem Mistral durchaus einen Vorteil darstellt.



Mundstück des Saturn (D. Šuráni)

Das originale (Tauch-)Mundstück und Schläuche für den Saturn sind ebenfalls schwer beschaffbar. Man kann auf den Nachbau verzichten, da diese Teile keine Besonderheiten aufweisen, und verwendet ein universelles Schlauch-Set vom Royal Mistral, was hier auch passt, wenn man, ähnlich wie beim Hydromat nötig, den Ausatemstutzen nach Backbord und den Einatemstutzen nach Steuerbord verlegt. Da man den Deckel mit der Prägung

sowieso neu ausrichten muss, erhält er gleich die dafür richtige Lage.

So kann aus dem verfügbaren Feuerwehregler also der legendäre Tauchregler Saturn erzeugt werden, um seine Vorzüge zu genießen.

In der CSSR gab es für ein Binnenland eine erstaunlich frühe, zahlreiche und vielgestaltige Eigenbauszene für Tauchgeräte (viele Beispiele in [Kat1]). Sie ergänzte die industriellen Kleinserien für den privaten Bedarf (Trygon, Neptun,...), später natürlich auch für 1-Schlauch-Regler. Aus diesem Engagement vieler Enthusiasten ist bestimmt auch das rege Interesse erklärbar, das viele Mitglieder der tschechischen HDS noch der alten Tauchtechnik entgegenbringen. Aber es werden auch heute noch Tauchtechnik-Komponenten für das professionelle und technische Tauchen gebaut, siehe z.B. [LOLA].



Medaille der HDS CZ (D. Šuráni)

Quellenverzeichnis:

[Cou] J.Y. Cousteau Perfectionnements aux installations pour la respiration des scaphandriers, Patent FR937.032, 08.07.1943

[Kat1] P. Katz Potápecké přístroje a automatiky, CD, privates Archiv Katz

[Kat2] P. Katz Luftwaffe Below in the Wild, Wild East, The Journal of Diving History, Fall 2011, vol. 19, Issue 4, Number 69

[LOLA] M. Lukáš , goo.gl/9Vt9Lm

[Luk] O. Lukš Plicní automatika Saturn, Vodní revue vol 6, 1974

[Sev1] L. Seveke Tauchtechnik bei MEDI Leipzig, TauchHistorie Spezial, 02/2014

[Sev2] L. Seveke CG45 & Mistral - DIE Initiatoren für das Sporttauchen, TauchHistorie 4/2015

[Spa] K. Spacek, J. Sebestik Amateurkonstruktion eines zweistufigen Lungenautomaten, Poseidon 7/1964, S. 30

[Sur1] D. Šuráni, www.vsc-ds.cz

[Sur2] D. Šuráni Milan Suchan - 52 let mezi sterkovnami a morem, Dobrá voda č. 3/4 podzim/zima, S. 30-31

[Sur3] D. Šuráni, Auf den Spuren des MEDI713 in der Tschech. Republik, TauchHistorie, 4/2015, S. 58

Übersicht zu tschechoslowakischen 2-Schlauch-Reglern [Kat1, übersetzt]

Typ: Hersteller:	Ansprech- widerstand Pa	Einatemwiderstand Pa, Atemvolumen l/min					max. Durchfluss 1. Stufe l/min	max. Durchfluss 2. Stufe l/min	Flaschen- druck bar
		100	200	300	400	500			
KP-14	40	280	990	*)			620	440	150
AV-1 <i>Stavební stroje</i>	380	850	*)				-	680	150
AV-2 <i>Stavební stroje</i>	620	810	760	740	940	*)	-	910	150
PL-401 <i>Chirana Prag</i>	380	610	1050	*)			-	440	150
SATURN <i>MH Libčice</i>	160	330	610	*)			-	810	150
Atomic Aquatic <i>zum Vergleich</i>	320	240	150	80	30	120	1760	1260	200

*) außerhalb des Bereiches der vorhandenen Ausrüstung