

ATMEN UNTER WASSER DURCH EINE "BIERBÜCHSE"

Von Maurizio Baldinucci

Übersetzung aus dem Italienischen von DeepL und L. Seveke

Im Universum der mehr oder weniger ausgefallenen Erfindungen und technischen Vorschläge, die in den 50er Jahren dank der Pioniere und der damaligen Tauchausrüstungsindustrie nach dem Erfolg und dem großen Interesse, das der Cousteau-Gagnan-Atemregler hervorgerufen hat, entstanden sind, gebührt dem Zweischlauch-Atemregler "Viking", hergestellt von *Christensen Tool and Engineering Inc. aus Norwalk, Connecticut*, von 1958 bis 1960 (siehe Bild 01 und 02) und seinem Nachfolger "Norseman", gebaut von *Aerotec Industries Aircraft Division aus Greenwich, Connecticut*, von 1961 bis 1963 (siehe Bild 03 und Bild 04).

Bild 01



Bild 03



Bild 04



Bild 02



Wegen der einzigartigen Form ihres Hauptkörpers wurden diese beiden Stufenregler von den Insidern "BIERBÜCHSE" genannt.

Die Hauptsorge der Konstrukteure bestand damals darin, etwas zu erfinden, das nicht gegen eines der Patente verstieß, die Emile Gagnan und einige Zeit später auch J. Y. Cousteau besaßen, wie bei den CG-45- und Mistral-Regulatoren, die hinter der finanziellen und kommerziellen Macht von La Spirotechnique und später der kontrollierten U. S. Divers standen. Es war fast aussichtslos, dass ein in Produktion befindliches Modell, das ähnliche Eigenschaften wie die Produkte der beiden genannten Unternehmen aufwies, im Falle von Rechtsstreitigkeiten mit diesen Unternehmen hätte überleben können.



Bild 05

Diese Einschränkung war dem Konstrukteur James P. Fay in der Tat sehr klar, als er die seiner Meinung nach geniale Idee hatte, den potenziellen Konflikt mit den Cousteau-Gagnan-Patenten zu lösen und gleichzeitig seinen Erfindungen hervorragende Leistungen zu sichern. Das "Ei des Kolumbus" von Fay war das "Schrader-Ventil" (siehe Bild 05), d.h. das kleine Ventil, von dem wir wissen, dass es auch heute noch für den Druckausgleich von Reifen verwendet wird.

Das Schrader-Ventil ist zweifellos eine der genialsten technischen Lösungen, die jemals entwickelt wurden, da es mehr als 120 Jahre nach seiner Erfindung immer noch weit verbreitet ist.

Mit Hilfe dieses Ventils gelang es Fay, die Grundkomponenten seiner Regler, deren Druckminderungsstufen genau auf diesem kleinen Ventil basierten, in großer Menge und zu niedrigsten Kosten zu erhalten. Ein weiterer Vorteil des Schrader-Ventils bestand in seiner geringen Betätigungskraft, die es ermöglichte, den Luftstrom des Atemreglers auch bei begrenzter Einatmungsanstrengung des Tauchers und mit einer Druckausgleichs-

membran in Gang zu setzen, die eine viel kleinere Oberfläche als die der Aqualung hatte.

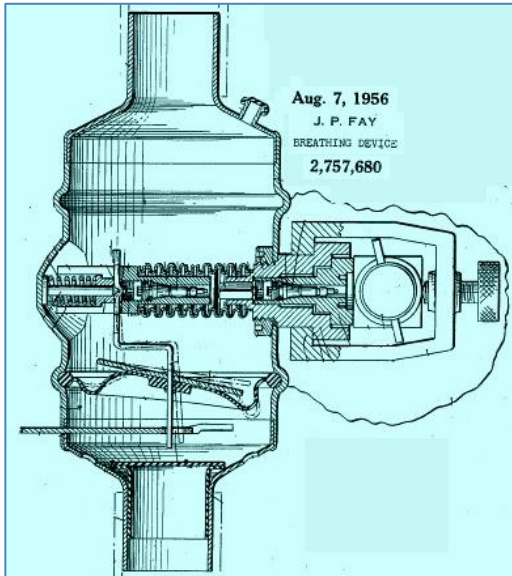


Bild 09

Fay verliebte sich so sehr in dieses kleine Ventil, dass er sogar vier Patente anmeldete, die alle auf der Verwendung dieser grundlegenden Komponente beruhten. Das erste dieser Patente, Nummer 2.757.680 (Bild 09), das am 31. Januar 1955 eingereicht wurde, führte bereits die typische zylindrische "BIERBÜCHSEN"-Form des Reglerkörpers ein und verwendete zwei Schrader-Ventile, eines in der ersten Stufe und ein weiteres in der zweiten Stufe.

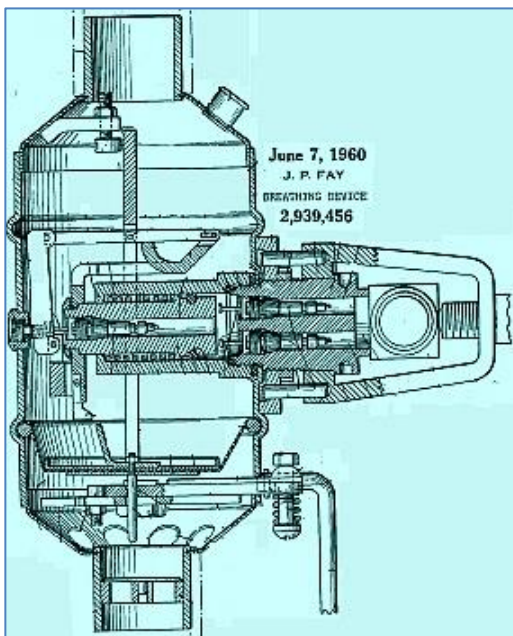


Bild 10

Das zweite Patent mit der Nummer 2.939.456 (Bild 10), das am 6. August 1956 angemeldet wurde, war das der Prototypversion des Viking mit drei Schrader-Ventilen, zwei parallel geschalteten in der ersten und einem in der zweiten Stufe. Dieses Modell wies bereits andere besondere Merkmale auf. Es handelte sich um den Schalthebel für die Schlauchspülung (siehe Bild 11), die Einstellschraube für den Luftstrom beim Start (siehe Bild

12) und die Kupplung für die Notluftzufuhr eines Tauchpartners (siehe Bild 13 und Bild 14). Das letztere Merkmal blieb ein Alleinstellungsmerkmal dieses Modells unter allen anderen Doppelschlauchreglern.



Bild 11: Hebel für Schlauchspülung



Bild 12: Schraube für Empfindlichkeit



Bild 13 & 14: Anschluss für Partner-Schlauch

Das dritte Patent mit der Nummer 2.939.471 (Bild 15), das am 19. Juni 1958 angemeldet wurde, sollte eine Variante der vorherigen Patente sein. Es verwendet zwar weiterhin die Schrader-Ventile als Hauptfunktionselemente der Druckminderungsstufen (in diesem Fall drei Ventile für die erste Stufe und eines für die zweite Stufe), schlägt aber eine konventionellere Form für den Hauptkörper des Reglers vor. Seiner Erwartung nach sollte diese Form bei der Tauchergemeinde, die bereits mit dem ästhetischen Inhalt des Aqualung vertraut war, mehr Anklang finden.

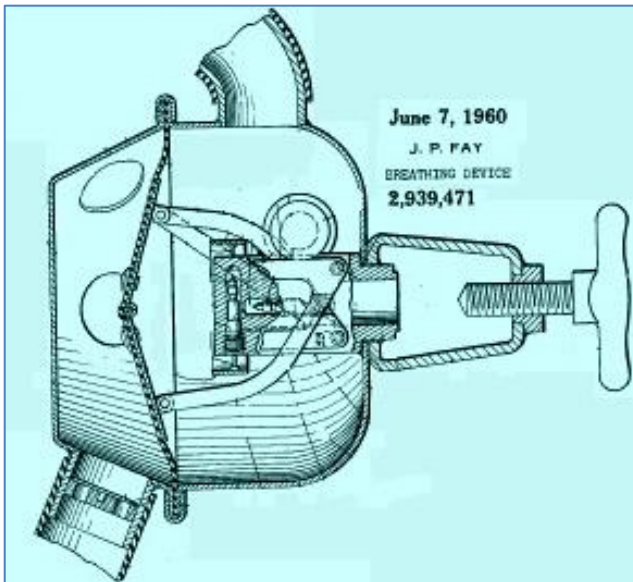


Bild 15: Konventionelle Reglerform

Sein letztes Patent mit der Nummer 3.050.076 (Bild 16), das er am 29. Dezember 1960 anmeldete, beschrieb neben einer anderen Konfiguration, die nie in Produktion ging, eine vereinfachte Lösung im Vergleich zu der im Viking verwendeten, ohne die Einstellschraube für die Empfindlichkeit beim Start und ohne die Kupplung für die Notluftversorgung eines Tauchpartners.

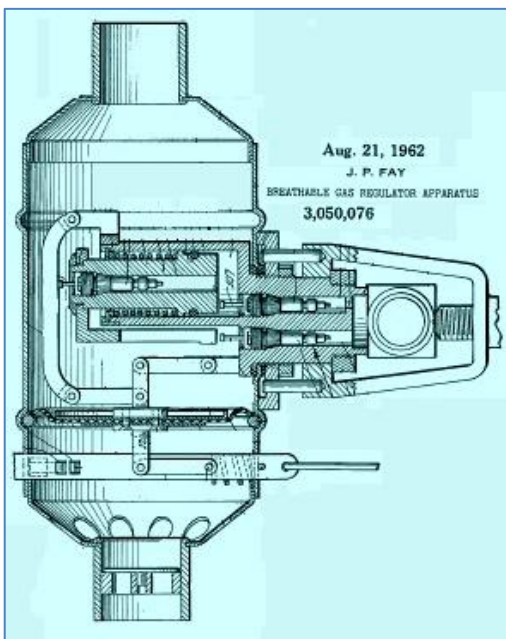


Bild 16

Die ersten Prototypen des Viking wurden 1954 hergestellt, ein Jahr bevor James P. Fay das erste seiner Patente anmeldete. Wie in den USA auch in den folgenden Jahren üblich, führte die NEDU (Navy's Experimental Diving Unit) Mitte 1955 einige Tests an Prototypen dieses Atemreglers durch. Diese Tests brachten Funktions- und Leistungsprobleme ans Licht, die später beschrieben werden. Fay nahm mit Unterstützung des Berufstauchers George Swindell einige Änderungen

an der Konstruktion vor, um die von der NEDU festgestellten Probleme zu lösen.

Im Jahr 1958 begann durch die Firma *Christensen Tool and Engineering Inc. aus Norwalk, Connecticut*, die Produktions- und Vertriebsphase dieses Atemreglers. Der Regler wurde mit verschiedenen Konfigurationen von Luftflaschen, Flaschenhalterungen und Gurtzeug geliefert, wie in den damaligen Werbeprospekten dargestellt (t1p.de/008cx und Bild 19 und 21).

Bild 19

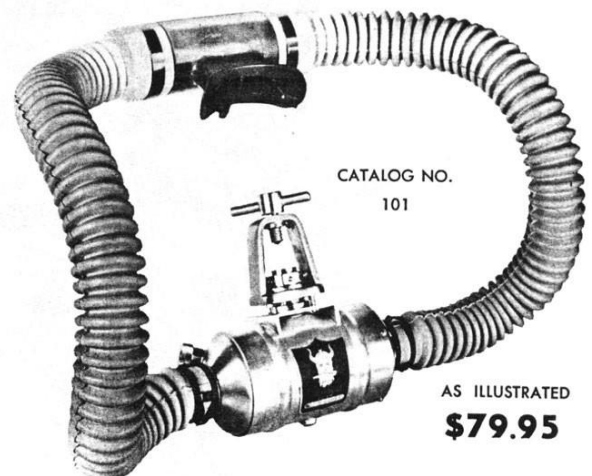
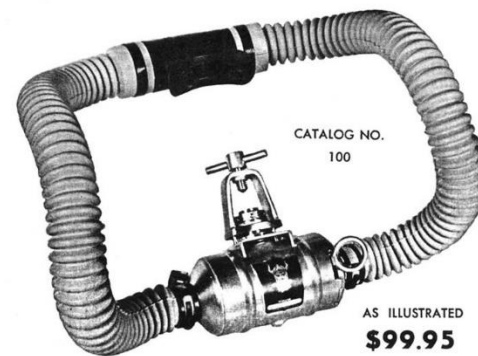


Bild 21: Ab 1958 produzierte Regler

Leider zeigten die Regler trotz der Überlegungen und Erwartungen des Erfinders bemerkenswerte Leistungs- und Zuverlässigkeitsprobleme sowie Schwierigkeiten bei der Kalibrierung und Wartung. Diese Probleme führten zu einem kommerziellen Misserfolg und einer auf 2.500-2.600 Stück begrenzten Produktionsmenge für den Viking und nur etwa 450 Stück für den Norseman.

Der Hauptgrund für diesen Flop war genau die Wahl des Schrader-Ventils als Druckminderer.

Wir werden versuchen, die Gründe dafür zu verstehen, indem wir einen einfachen Vergleich mit dem Atemregler anstellen, der Mitte der 50er Jahre als Referenzmodell galt, nämlich dem berühmten Aqualung, der auf das Cousteau-Gagnan-Patent zurückgeht.

Die Gesetze der Fluidodynamik besagen, dass der Volumenstrom eines Gases durch eine Öffnung direkt proportional zur Querschnittsfläche der Öffnung ist.

Vergleicht man also die minimale Durchflussfläche des Schrader-Ventils (siehe Bild 22 und 23) mit der der beiden Druckminderungsstufen des Aqualung (siehe Bild 24 und 25), so lässt sich das Verhältnis zwischen den maximalen Durchflussmengen der beiden Reglermodelle mit ausreichender Genauigkeit berechnen.

Bild 22

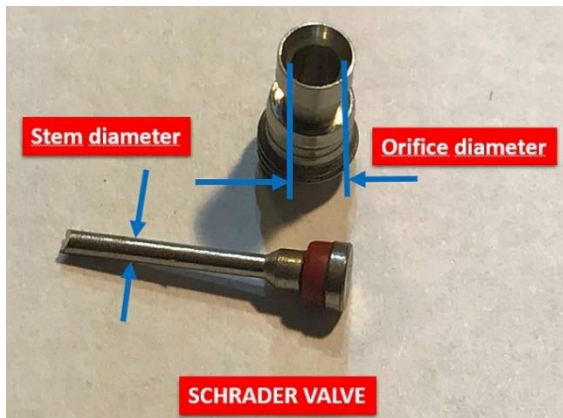


Bild 23

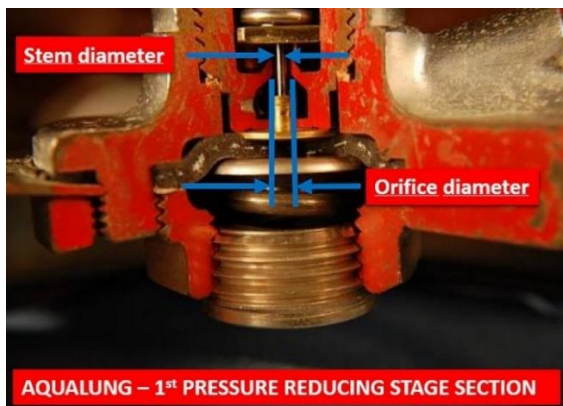


Bild 24



Bild 25

Die Berechnung dieser Verhältnisse zeigt, dass die erste Stufe des Aqualung einen um 46 % höheren

Gasdurchsatz liefern kann als die beiden Schra-
derventile in der ersten Stufe des Viking. Am er-
staunlichsten ist jedoch das Verhältnis zwischen
der Durchflussmenge der zweiten Stufe der Aqua-
lung und der des Viking. Dieses Verhältnis beträgt
1:6,12. Mit anderen Worten, die Aqualung ist in
der Lage, einen Gasdurchfluss zu liefern, der etwa
6-mal höher ist als der des Viking! Das bedeutet,
dass der Viking insbesondere in der Tiefe und bei
hoher Belastung nicht in der Lage war, den Tau-
cher mit ausreichend Luft zu versorgen. Dies war
zweifellos die "Achillesferse" der Konstruktion
von James P. Fay. Das Problem war der Gasdurch-
lass im Schrader-Ventil, der insbesondere in der
zweiten Druckminderungsstufe nicht in der Lage
war, die richtige Luftmenge zu liefern.

Fay versuchte, dieses Problem zu lösen, indem er
das Schrader-Ventil in der zweiten Stufe durch ein
anderes Ventil mit einem größeren Querschnitt
ersetzte, aber diese Lösung, die eine stärkere Fe-
der und folglich größere Betätigungskräfte erfor-
derte, war nicht mit der begrenzten Fläche der
Druckausgleichsmembran und dem damit verbun-
denen Arbeitsmechanismus vereinbar (siehe Bild
26).

Eine Sackgasse also, die trotz aller Bemühungen
und Aktualisierungsversuche von Fay und seinen
Mitarbeitern schnell das Ende des Abenteuers so-
wohl für den Viking als auch für seinen Nachfolger
Norseman bedeutete.

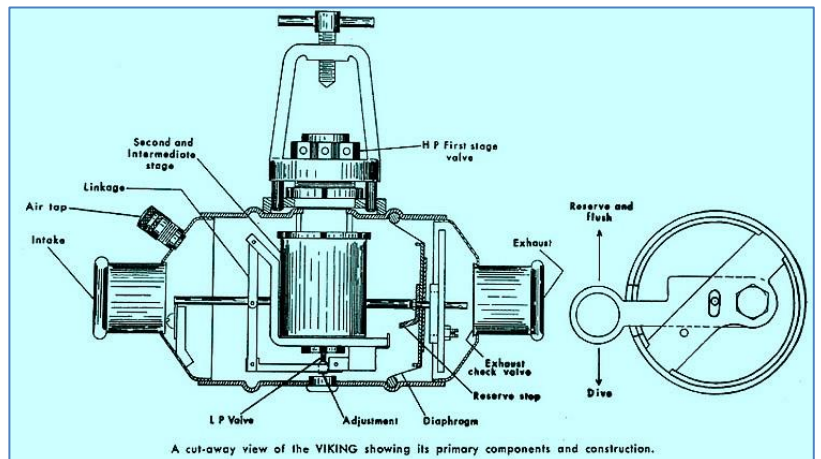


Bild 26

Die Kenntnis der Gesetze der Strömungsmecha-
nik und einfache vorläufige Messungen und Be-
rechnungen, die an einigen Reglern der Konkur-
renz durchgeführt wurden, hätten Fay nahegelegt,
nicht seine gesamten Ressourcen in die auf Schra-
der-Ventilen basierenden Regler zu investieren.
Diese Diskrepanz zwischen den technischen Lö-
sungen, die manchmal sehr brillant zu sein schei-
nen, und ihren erbrachten Leistungen, die auf die
mangelnde Kenntnis der physikalischen Prinzipien
zurückzuführen war, wiederholte sich in vielen

Patenten der frühen Phase der Tauchindustrie und den damit verbundenen Produkten.

Bei der Auswahl des Schrader-Ventils hätte James P. Fay mehr Faktoren berücksichtigen sollen, die ihn davon abgehalten hätten, dieses Bauteil für die Konstruktion eines Unterwasseratemgeräts zu wählen. Diese Faktoren, die für die verschiedenen Probleme der beiden Atemreglermodelle mitverantwortlich waren, waren die folgenden:

- Das Schrader-Ventil wurde aus metallischen Werkstoffen hergestellt, die nicht über geeignete Eigenschaften und Oberflächenbehandlungen verfügten, um den typischen Umgebungsbedingungen beim Tauchen zu widerstehen. Das Vorhandensein von Salzwasser in unterschiedlichen Konzentrationen, je nach den verschiedenen Verwendungszwecken, hat die Funktionsfähigkeit des Ventils schnell beeinträchtigt.

- Die maximale Anzahl der Öffnungs- und Schließzyklen eines Schrader-Ventils ist auf einen Wert begrenzt, der mit dem ursprünglichen Verwendungszweck des Ventils, nämlich dem Aufpumpen von Reifen, vereinbar ist. Die kritischste Komponente in Bezug auf die maximale Anzahl der Betriebszyklen ist die kleine Feder, die das Ventil in seiner geschlossenen Position hält. Diese Feder war bei Verwendung in den Druckminderungsstufen des Reglers einer viel höheren Anzahl von Zyklen ausgesetzt, was zu ihrem Versagen führte.

- Das konische Dichtungselement des Ventils besteht aus Gummi und ist für die typischen Druckwerte ausgelegt, die beim Aufpumpen der Reifen auftreten (einige bar). In der ersten Stufe des Viking war der Differenzdruck, der auf dieses Dichtungselement einwirkt, dagegen viel höher und hat es wahrscheinlich sehr schnell beschädigt. In der Tat ist das Dichtungsmaterial des Hochdruckkolbens moderner Atemregler viel härter und stärker als solcher Gummi.

Mit dem Vertrieb des Viking auf dem nordamerikanischen Markt wurde *Richard Sales & Associates aus Philadelphia, Pennsylvania*, beauftragt.

Der Viking wurde in zwei Hauptvarianten hergestellt: in der "full optional"-Konfiguration mit dem Luftspülhebel (siehe Bild 27) und in der "Sportsman" genannten Konfiguration ohne diesen Hebel (siehe Bild 28). Wie aus dem Vergleich von Bild 19 und Bild 21 hervorgeht, betrug der Preisunterschied zwischen den beiden Konfigurationen 20 \$. Die gesamte Produktion des Viking und des Norseman wurde durch Gummischläuche (sowohl gelb als auch schwarz), von Mundstücken und von "Aquastop"-Ventilen, die von den U.S. Divers geliefert wurden, ergänzt.

Am Ende der Produktionsphase des Viking im Jahr 1960 und trotz seines kommerziellen Flops aufgrund der zuvor beschriebenen Probleme (nur 2500-2600 produzierte Einheiten im Vergleich zu den Hunderttausenden von Aqualung in seinen verschiedenen Konfigurationen), wird die Herstellung dieses Modells mit dem Norseman bei *Aerotec Industries Aircraft Division in Greenwich, Connecticut*, fortgesetzt. In dieser letzten Produktionsphase wurden noch schlechtere Ergebnisse erzielt.



Bild 27



Bild 28

Der Norseman wurde zunächst in einer "Professional" genannten Konfiguration hergestellt, die mit der "Full Optional"-Ausführung des Viking identisch war, aber gelbe Schläuche aufwies (siehe Bild 29). Von dieser Version wurden nur 250 Stück hergestellt.



Bild 29

Auch für den Norseman wurde die Variante "Sportsman" (siehe Bild 30) mit gelben Schläuchen

und ohne den Luftspülhebel in Produktion genommen. Dies ist die seltenste Variante, die jemals von diesen Atemreglern hergestellt wurde, denn es wurden nicht mehr als 20 Stück produziert.



Bild 30

Die letzte Norseman-Variante, die in Produktion ging, war die 1962 für das Navy Department Bureau of Ships entworfene "Navy"-Modell. Diese Version, von der etwa 150 Stück gebaut wurden, war weder mit dem Luftspülhebel noch mit dem Lufthahn für die Notluftversorgung des Kameraden ausgestattet (siehe Bild 31). Sie war mit schwarzen Schläuchen und zwei Metallschildern mit den Angaben "INTAKE" und "EXHAUST" versehen, die sich jeweils in der Nähe der Anschlüsse der Einatmungs- und Ausatemungsschläuche befanden (siehe Bild 32).



Bild 31

Mit diesen Schildern sollte verhindert werden, dass das Gehäuse des Atemreglers in einer falschen, um 180° gedrehten Position auf das Ventil des Tanks aufgesetzt wird.



Bild 32

Leider gibt es aufgrund der zuvor erläuterten technischen Probleme keine Beweise dafür, dass dieser Regler von der US-Marine unter realen Einsatzbedingungen verwendet wurde.

Einige Jahre nach der Auslieferung von 1962 wurden die meisten Norseman-Navy-Regler in großen Mengen von Privatleuten zu sehr niedrigen Preisen bei Auktionen für militärische Überschüsse erworben.

Aus all diesen Gründen war der "BIERBÜCHSEN"-Regler einer der zahlreichen leuchtenden Meteore am Himmel der Erfindungen von Unterwasseratmergeräten in den sagenhaften 50er Jahren. Dies war eine mythische Zeit der Pioniere, der großen Entdecker und einer Tauchindustrie, die zwar noch unreif und naiv war, aber viele Enthusiasten voller Leidenschaft und Erfindungsreichtum einbeziehen konnte.

Heutzutage sind die "BIERBÜCHSEN"-Regler zu sehr seltenen Stücken der Tauchausrüstung geworden, die von vielen Sammlern auf der ganzen Welt gesucht und begehrt werden.

Patente:

- us2.757.680 t1p.de/ki9p5
- us2.939.456 t1p.de/xl2oo
- us2.939.471 t1p.de/nzmss
- us3.050.076 t1p.de/hq4bl

