

Wernher von Brauns Aggregat 2

Das Projekt Aggregat 2 (A2) des Heereswaffenamtes gehört zu den Vorstufen, die später zur A-4 führten. Im zweiten Teil unserer Artikelserie geht es um viele neue Detaillösungen beim Bau von Flüssigraketen.



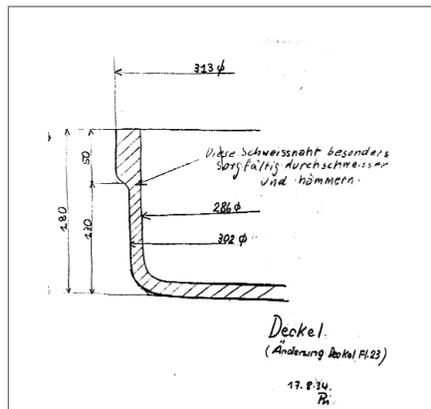
Maßgetreuer Nachbau des A2 vom „Sächsischen Verein für historisches Fluggerät e.V.“.

Über einen 60-kp-Motor kam die „Industriegasverwertung“ schließlich zu einem Auftrag für ein 200-kp-Flüssigkeitsaggregat /9/. Parallel dazu ging das HWA nun mit seinem neuen Mitstreiter Wernher von Braun auf weitere „Brautschau“: Aluminium- und -verarbeitende Firmen werden kontaktiert und dort Probearbeiten für Teile (Umformen, Schweißen, Eloxieren) eines angedachten Raketentriebwerkes in Auftrag gegeben (Richard Herbig & Co, Berlin; Vereinigte Aluminium-Werke, Lautawerk; Zarges & Co, Stuttgart; Christian Wagner GmbH, Esslingen; Wieland-Werke, Ulm) /10/. Mitte 1933 bezeugen Briefwechsel zwischen HWA und der Heylandfirma den massiven „Technologietransfer“ nach Kummersdorf: Walter Riedel schlägt im Brief und per Zeichnung zwei Varianten einer Flüssigkeitsförderung in Raketen vor.

Und zwar 1.: Durch Gasdruck die Flüssigkeiten aus den Tanks treiben mittels flüssigem Stickstoff, der sich in einer Stahlflasche befindet (eine von ihm so genannte „Vorlage“) und nach Austritt mittels Verdampfer gasförmig wird.

Möglichkeit 2: Das Gas wird direkt aus Leichtmetallflaschen entnommen und erzeugt über ein Reduzierventil den notwendigen Druck /11/. Beide Möglichkeiten und Probleme in der Realisierung werden später in Wernher von Brauns Dissertation haargenau beschrieben. Sie stellen letztlich das Medienlayout sowohl für das Aggregat 1 als auch das Aggregat 2 dar.

Ende 1933 hatte das Heereswaffenamt so viel Know-how erkaufte, dass ein neuerliches Angebot der Heylandfirma über ein „abschussfähiges Flüssigkeitsraketenaggregat“ mit 400 kp Schub abschlägig beschieden wird /12/. Man fühlte sich nun kompetent genug, die Rakete selbstständig flugfähig hinzubekommen. Parallel begab sich Wernher von Braun permanent auf „Deutschlandtour“ und suchte spezielle Mitarbeiter für sein Büro. Otto Kraehe, ein seit dem 16. Oktober 1935 eingestellter Ingenieur tingelte später als Headhunter durch deutsche Lande und warb Experten unterschiedlichster Themengebiete an /13/.



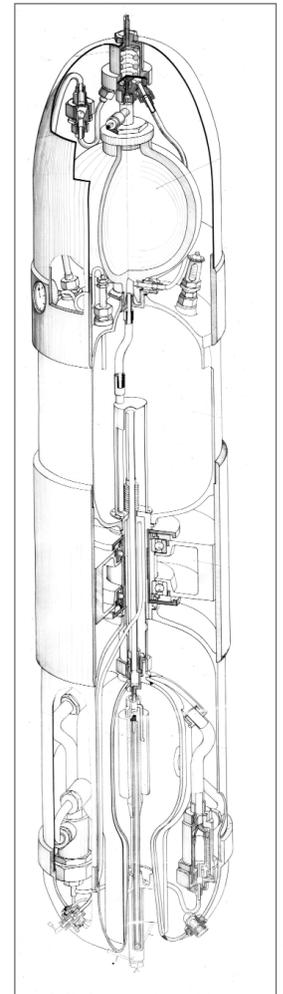
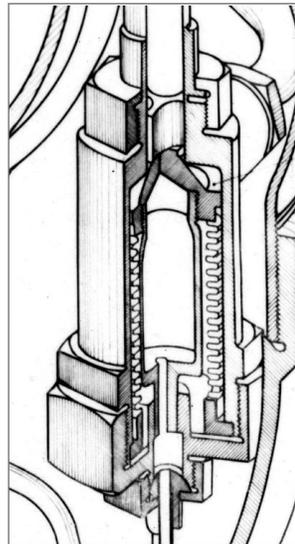
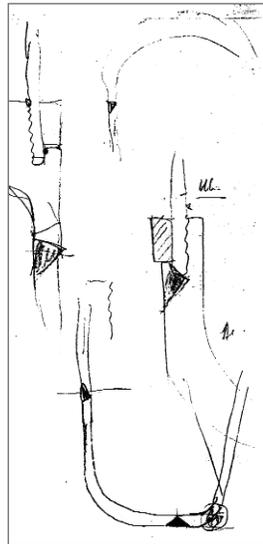
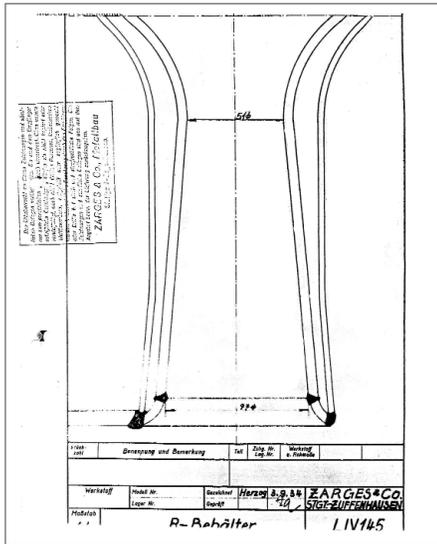
Das Raketenende mit der angeschweißten Brennkammer musste druckdicht mit der Tankwandung verbunden werden. Die Zeichnung zeigt die Variante des nach außen verspannten Tanks.

Zusätzlich beschlagnahmte das Reichswehrministerium Patente der Raketentechnik von der Industriegasverwertung mit der anmaßenden Maßgabe, dass trotzdem weiterhin für diese Patente rechtzeitig die Gebühren zu entrichten sind /14/!

Das von der Industriegasverwertung vorgeschlagene Verdampferprinzip scheiterte kläglich – darüber berichtet von Braun ausführlich in seiner Dissertation. Die erste flugfähige Flüssigkeitsrakete des HWA musste umkonstruiert werden und man setzte auf die zweite von der Industriegasverwertung, namentlich von Riedel, vorgeschlagene Variante. Man wollte nun über eine mitgeführte Leichtmetallflasche die Druckerhöhung in den Tanks bewerkstelligen. Da die manns hohe Rakete mit rund 30 cm Körperdurchmesser recht schwer geworden wäre, versuchten die Mannen um von Braun, durch Aluminium in seinen vergüteten Legierungen (Ulmal, Pental) und Kunststoffe (Turbax) das Massenverhältnis der Rakete auf einem niedrigen Niveau zu halten. Diese nun Aggregat 1 genannte Rakete ist im Aufbau in der Dissertation beschrieben.

Schwierigkeiten der Abdichtung des Sauerstoffs in den offenen Tankröhren (alle drei A1 explodierten im Prüfstand) und die Kopflastigkeit (durch den schweren Kreisel) erforderten aber recht bald (Januar 1934) ein neuerliches Überarbeiten des Layouts. Zeitgleich landete das HWA den größten Coup: den Wechsel Walter Riedels von Heyland zu von Braun per 15. Januar /19/. Ab Anfang 1934 zeichnet nun Riedel für das Waffenamt Prüfwesen 1 alle Entwürfe der Bauteile selbst und formuliert Briefe an die Zulieferfirmen. Höchst interessant weiterhin sind die Zeichnungen, die auf den Rückseiten der Antwortschreiben der Firmen zu finden sind: Ideenskizzen, die zum Aggregat 2 führten und möglicherweise von Riedel als dem Fachmann stammen. Insgesamt mündete dies schon damals in die Erkenntnis, dass er „ein äußerst fleißiger, ideenreicher Mann mit sehr gutem konstruktivem Blick [ist]. Er entwirft die schwierigsten Bauelemente für R'Spur II, für die es infolge ihrer Neuartigkeit keine Vorgänger gibt“ /15/.

Im Verlaufe des Sommers werden nun nach Riedels Entwürfen die beiden völlig neuartigen Aluminiumintegraltanks der Rakete Aggregat 2 hergestellt, eine 5-Liter-Kugeldruckflasche aus der Magnesiumlegierung Elektron entworfen und gefertigt (die vorge-



Schnittzeichnung der A2.

© HORM

(o.v.l.n.r.): Das Ende der Expansionsdüse der 2B2-Brennkammer des A1 und A2 zeigt die anfälligen Schweißnähte am Düsenende. Diese Skizzen zeigen den „Variantenvergleich“ der Verbindung von Raketenboden und Brennstofftankwandung. Eine Vergrößerung aus der Zeichnung der A2 verdeutlicht den Aufbau eines der zwei Alkoholventile...

sehene lange „normale“ Aluf flasche an der Spitze hätte die Rakete zu lang werden lassen und so den Schwerpunkt der Rakete ungünstig beeinflusst) und das Triebwerk fertigungstechnisch und konstruktiv abgeändert. Doch nicht nur hier hatte Riedel das Sagen. Zwei entscheidende konstruktive Elemente fehlten noch: Der Druckminderer für den hoch komprimierten Stickstoff und zuverlässige, leichte Ventile für die beiden Treibstoffe.

Von Braun beschreibt in seiner Dissertation das Reduzierventil als „neuartig“ und definiert den Erfinderort mit „das hier entwickelte Reduzierventil ...“ (S. 33). Doch bereits im Brief vom 1. Juni 1933 /11/ bietet die Industriegas AG ein Reduzierventil für einen kleinen Gasdurchgang an, das man an die Erfordernisse anpassen könnte. Die mit beigelegte Zeichnung des patentierten Ventils von Dräger lässt das Funktionsprinzip erkennen, das unschwer als Vorgänger des Ventils aus den Aggregaten 1 und 2 zu deuten ist und das Wernher von Braun dann als „Differenzial-Reduzierventil“ bezeichnet. Sogar die äußere Form kann man den Layoutskizzen im Riedel-Brief vom 1. Juni entnehmen.

Bei Bodenversuchen ist es möglich, die Durchflussmengen der Treibstoffe nachzuregeln und manuell zu öffnen oder abzustellen. Im Flug geht das nur mit aufwändigen Regeleinrichtungen. Das „primitive“ A2 verbrannte in 16 s all seine Treibstoffe, so dass ein Regeln und Abschalten wegfallen konnte. Nur sicher starten musste man die Rakete können. Es wurde ein Kompromiss gefunden, der zum Teil aus den Tagen der „Schmottebrennkammer“ stammt: Damit beim Zünden des Brennstoffes nicht die Messing-Oxidatordüsen anschlammten, stülpte man

über diese eine Hülse und verspannte sie mit Draht. Nach der Zündung und stabiler Flamme zerstörte die Hitze die Spanndrähte, der Oxidatordruck schleuderte die Hülse raus. Dadurch wurden die Oxidatoröffnungen freigegeben und beide Treibstoffe konnten sich nun vermischen.

Um ein sicheres Händeln zu gewährleisten, benötigte man aber für den Brennstoff ein Ventil, das aus der Ferne geöffnet werden konnte. Die Lösung sollten die von der Industriegasverwertung AG vorgeschlagenen Federkörperhähne sein, die in Verbindung mit einem Dreiwegehahn (Hersteller Preschona, Berlin) durch am Bord befindlichen Stickstoff geschaltet wurden. Darüber schreibt von Braun ausführlich in seiner Dissertation auf S. 22. Diese Ventile stammen aber auch aus der Feder des kreativen Kopf der Heylandfirma: Walter Riedel entwarf sie bereits im Februar 1933 /16/. Neben kleineren konstruktiven Änderungen musste die Magnesiumlegierung (Elektron AZM) durch geeignetere Werkstoffe ausgetauscht werden: Aus Kupfer und Messing fertigte man nun die Ventile.

Beide Raketen der Aggregat 2-Serie flogen erfolgreich und konnten geborgen werden. Ein kürzlich aufgetauchtes Ventil und ein kleiner Zerstäuber scheinen einmalige Unikate dieser geborgenen Raketen zu sein, die möglicherweise im Peenemünder „Museum“ aufbewahrt wurden, bis der mörderische Bombenangriff der RAF vieles vorerst verschwinden ließ.

In der Folgezeit wird Riedel sich noch voll in die Triebwerksentwicklung des Aggregat 3 einbringen und mit der Brennkammer vom Typ 3B2 (zentrale Brennstoffeinspritzung in Art der Heyland-„Umlenkdüse“ und mit einer

Sauerstoffzerstäubung über sechs seitliche „Warzen“) eine solide Grundlage erreichen, auf der Dr.-Ing. Walter Thiel ab 1936 aufbauen konnte, um, über den 1,5-t-„Kurzofen“ Typ 5B1 für das Aggregat 5 (zentrale Brennstoffeinspritzung durch einen zylindrischen Stab, mit neuer zentraler Sauerstoffvorauspritzung und Sauerstoffzerstäubung über vier seitliche „Warzen“), ein 25-t-Triebwerk für das Aggregat 4 zu entwickeln. Ausführlicher dazu demnächst.



...was sich in einem kürzlich aufgetauchten Bauteil materialisiert, bei dem es sich eventuell um ein Ventil einer geflogenen A2 handelt.

Thiel „verdrängte“ Riedel in das Technische Büro, wo er sich fortan als dessen Leiter Kritiken ausgesetzt sah. Letztlich wurde „der schwierige Riedel“ durch Riedel III abgelöst und aus Peenemünde versetzt. Nach dem Krieg gehört Walter Riedel der Gruppe von Raketenexperten an, die über die „Operation Backfire“ und Sängers „Raketentechnisches Forschungsinstitut“ in Trauen ab Mitte 1946 nach Großbritannien gingen. Riedel blieb dort, erhielt die englische Staatsbürgerschaft und starb bei einem Besuch seiner Schwester in Berlin-Ost am 15. Mai 1968 /17/.

Betrachtet man dies alles im Komplex, ist es nicht verwunderlich, dass Riedel am 21. April

1968, also unmittelbar vor seinem Tode, in einem privaten Brief recht verbittert ein Statement zu Papier bringt: „Aus persönlichen Gründen habe ich jede Verbindung, welche in Zusammenhang mit der Rakete und Weltraumforschung steht, abgebrochen. Ich wünsche auch nicht, dass ich in irgendeiner Weise mit den Anfängen der Raketen-Entwicklung erwähnt werden möchte“ /18/. Zumindest der Autor hält es für erwähnenswert.

Olaf Przybilski

Oberingenieur Walter Riedel Mitte der vierziger Jahre.



Quellenangaben

Ich bedanke mich beim HTI Peenemünde, beim Deutschen Museum München, beim Hermann-Oberth-Raumfahrt-Museum in Feucht und bei meinen Fachfreunden für die Unterstützung bei der Aktenrecherche. Die aufgeführten Dokumente entstammen deren Archiven.

- /1/ Ruland, Bernd: Wernher von Braun – Mein Leben für die Raumfahrt
Burda Verlag Offenburg, 2. Auflage 1969, S. 89
- /2/ www.aggregat-2.de: Bibliographie Aggregat 2
- /3/ von Braun, Wernher: Bericht über das erste Versuchsschießen mit Rauchspurgerät II
am 19. und 20.12.1934 in Borkum
WaPrw 1/1a, 28. Januar 1935
- /4/ Heereswaffenamt Prüfwesen:
Prüfstand 2, 10. August 1935
- /5/ von Braun, Wernher: Konstruktive, theoretische und experimentelle Beiträge zu dem Problem der Flüssigkeitsrakete
Dissertation 16. April 1934, Universität Berlin;
Veröffentlicht in Raketentechnik und Raumfahrtforschung, Sonderheft 1 der DGRR
- /6/ Der Reichswehrminister:
Geheimhaltungsbelehrung
Borkum, 17. Dezember 1934
- /7/ Der Reichswehrminister:
Betrifft: Aufnahme von Versuchen
Berlin, 9. November 1931
- /8/ Zeichnungen:
Rückstoßofen, Schaltungsschema u. Rückstoßmeßvorrichtung; 18.11.1932
Rückstoßofen für ca. 20 kg Rückstoß, 18.11.1932
- /9/ Der Reichswehrminister:
Betrifft: Flüssigkeitsaggregat 200
Berlin, 15. Dezember 1932
- /10/ Mehrere Schreiben an und Berichte über Alufirmen
- /11/ AG für Industriegasverwertung:
Brief vom 1. Juni 1933 an Heereswaffenamt-Prüf. A 1 I
Anlagen: Druckminderventil; Zeichnung Layout Treibstoffförderung, Treibstoffregulierungsventil
- /12/ AG für Industriegasverwertung:
Betrifft: Abschussfähige Flüssigkeitsrakete
Brief vom 17. November 1933 an das Reichswehrministerium, Abt. Wa.Prw.1/
- /13/ Kraehe, Otto: Brief an Autor 25.02.2005
- /14/ AG für Industriegasverwertung:
Brief über Patentbesitz, Berlin, 25. April 1935
- /15/ Wa. Prw. 1: Beurteilung über den Angestellten Ingenieur und Hilfsreferenten Riedel I.
Berlin, 19. Februar 1936
- /16/ AG für Industriegasverwertung:
Zeichnung Treibstoffregulierungsventil, 07.02.1933
- /17/ Kraehe, Otto: Brief an Autor 17.06.2005
- /18/ Brief Walter Riedel an privat
- /19/ Nachlass Fam. Riedel, privat
- /20/ Reisig, Gerhard: Raketenforschung in Deutschland
Edition Lenser im Profil-Verlag, 1997