

Photo 13: **Regulierhahn zum Verdampferversuch** (Photo 12), bestehend aus Hahnkörper, Kegel mit Federkörper, Verschlußstück mit Einstellspindel, Kappe und Handrädchen

kann: solange der Sauerstoff nämlich während der ersten Sekunden noch auf das warme Blech auftraf, war eine gute Dampfbildung festzustellen. Nach wenigen Sekunden jedoch schien das Blech schon soweit durchgekühlt zu sein, daß die Dampfbildung fast völlig aufhörte. Die Ursache dürfte einmal in der Bildung einer dünnen Eisschicht von Brennstoff unter dem Blech zu suchen sein, welche den Wärmeübergang erheblich verringerte; sodann spielte wahrscheinlich der Leidenfrost-Effekt eine Rolle, der in der Ausbildung eines dünnen schlechtleitenden Gasmantels über dem Blech besteht. Die Entwicklung einer brauchbaren Verdampfungsvorrichtung hätte also, wenn überhaupt ein positives Resultat zu erzielen gewesen wäre, umfangreiche Vorversuche benötigt.

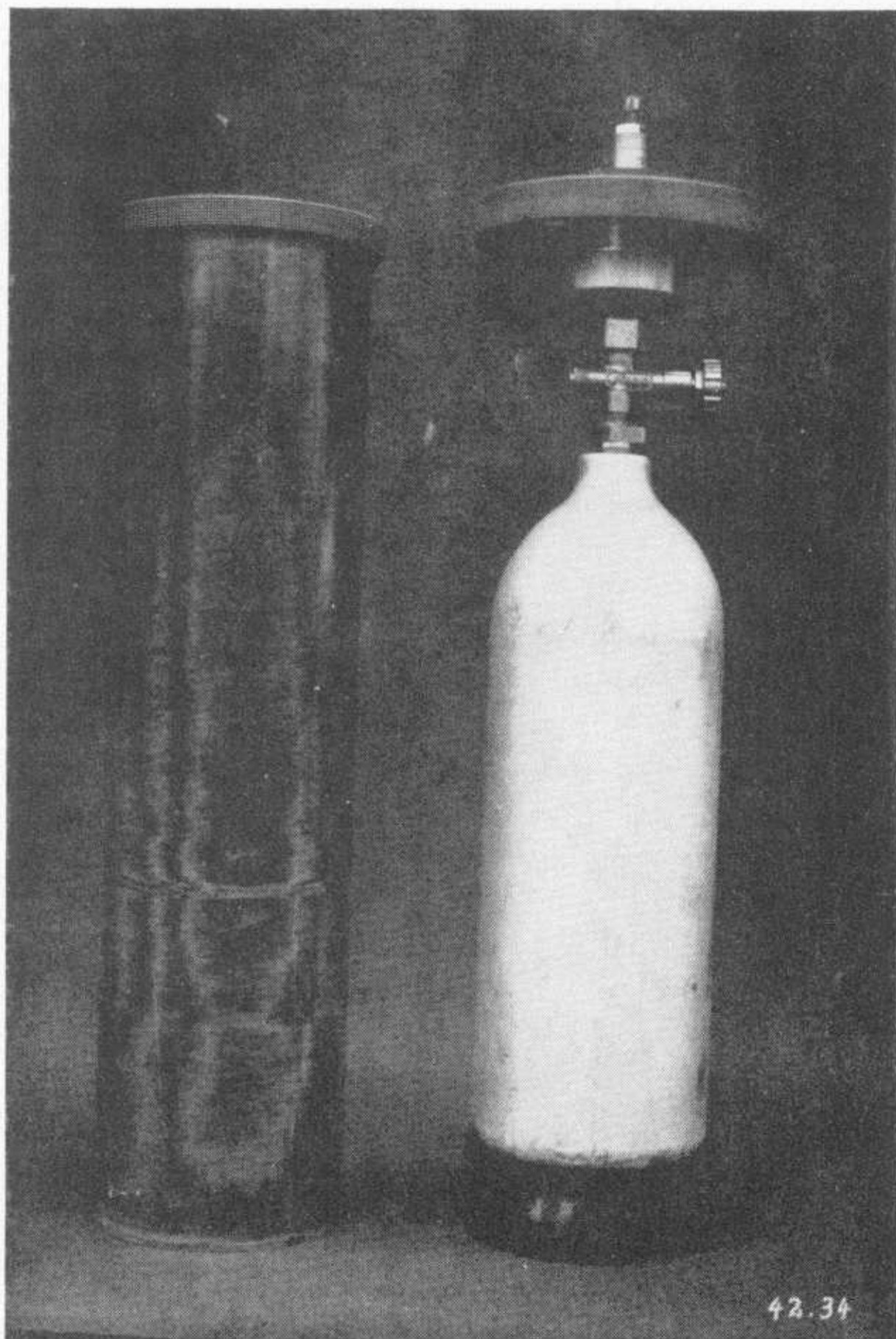


Photo 14: **Druckzusatzgerät für Aggregat I**, einbaufertig, bestehend aus Leichtmetallflasche, Verschlußhahn und Elektron-Differentialreduzierventil. Daneben (links) die Turbax-Hülle zum Schutz gegen den flüssigen Sauerstoff

Es wurde daher, um zunächst zu einem zuverlässigen, einbaufähigen Druckzusatzgerät zu kommen, eine Zwischenlösung gefunden, in dem mittels einer Leichtmetalldruckflasche und einem selbstentworfenen Leicht-Reduzierventil in der gleichen Weise wie bei den Prüfstandsversuchen gasförmiger Stickstoff zu dem Sauerstoffdampf hinzugegeben wurde. Dieses Druckzusatzgerät hat eine achsial-symmetrische Anordnung und konnte zu einer hohen Betriebssicherheit entwickelt werden. Da es im eingebauten Zustand innerhalb des Sauerstofftanks liegt, mußte es mit einer wärmeisolierenden Schutzhülle umgeben werden. Leider wog dieses Gerät im kompletten Zustand (Photo 14) noch 10,1 kg.

Das hierzu gehörende Reduzierventil ist aus Elektron gefertigt und hat eine Bauweise, die neuartig sein dürfte, sich aber durchaus bewährt hat.

Es bestand die Aufgabe, den Tankdruck möglichst während der gesamten Brennzeit annähernd konstant zu halten, ungeachtet der Tatsache, daß der Druck in der Stickstoffflasche währenddessen von 150 auf ca. 30 atü absinkt. Alle handelsüblichen Reduzierventile lassen nun bei einem derartigen Druckgefälle in ihrem Gasdurchlaß erheblich nach, müssen also nachgeregelt werden; während des Brennbetriebes war dieses hier natürlich nicht möglich. Reduzierventile besonderer Bauart, die diesen Nachteil nicht haben, erwiesen sich aber durchweg als für den Einbau ungeeignet (z. B. der Draeger-Konstant-Automat).

Das hier entwickelte Reduzierventil hat folgende Wirkungsweise:

Unterhalb A befindet sich die Hochdruckflasche. M ist ein Gummimembran, gegen welches die Feder F wirkt. Wird nun mittels der Einstellspindel S die Feder F zusammengedrückt, so bewegt sich die Membran abwärts und hebt den Ventilkegel K von seinem Sitz. Es strömt also Stickstoff in den mit den Tanks in direkter Verbindung stehenden Raum B. Erreicht nun hier der Druck die gewünschte Höhe, so wird die Membran entgegen dem Federdruck soweit zurückgedrückt, daß der Ventilkegel K wieder abdichtet.

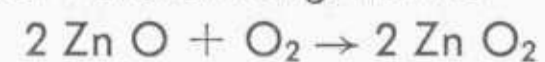
Sinkt nun der Druck in der Flasche A erheblich ab, so sinkt auch der Anteil der von dem Hochdruck auf den Kegel K unmittelbar ausgeübten Kraft. Die Feder F ist dann imstande, den Kegel K weiter von seinem Sitz zu heben, so daß der Durchlaßquerschnitt gegenüber dem Anfangsstadium vergrößert wird.

Das Ventil gleicht durch diesen Mechanismus also den absinkenden Druck in der Flasche durch eine Vergrößerung des Durchlaßquerschnittes aus. Es wird daher als Differential-Reduzierventil bezeichnet.

Dieses Reduzieraggregat entsprach zwar allen Erfordernissen für die flugfähige Rakete, hatte aber noch den erwähnten Nachteil seines großen Gewichts. Es wurden daher alsbald Schritte unternommen, für den Druckzusatz ein leichteres Gerät zu entwickeln. Hierfür geeignet erschien zunächst ein langsam abbrennender gasloser chemischer Satz, welcher so bemessen war, daß er in der gleichen Zeiteinheit ungefähr die erforderliche Verdampfungswärme bestreiten konnte. Würde eine Patrone mit diesem Satz in den Sauerstofftank eingeführt und der Sauerstoff zunächst durch Selbstverdampfung auf Druck gebracht werden, so müßte im Augenblick des Öffnens der Hähne die Patrone gezündet werden und soviel Wärme entwickeln, daß ein konstanter Druckablauf gewährleistet bleibt. Brauchbar für diesen Zweck erschien ein von der Chemisch-Technischen Reichsanstalt entwickelter Satz, der ein Gemenge von Bleisuperoxyd und Zinnoxidul darstellt. Die Reaktion stellt einen Austausch des Per-Sauerstoffatoms dar nach dem Schema



Dieser Prozeß verläuft exotherm; sein Heizwert stellt die Differenz zwischen der Verbrennungswärme



und der Reduktionswärme



dar und beträgt ca. 130 WE/kg. Diese Wärmemenge reicht gerade aus, um das entstehende Produkt auf Rotglut zu erhitzen.