

Photo 11: Die Sauerstoff-Aufreißstange, eingesetzt in einen Ofen der Type 1 W

Zu 1. Bei der Entwicklung der Zündautomaten wurde von der Erfahrungstatsache ausgegangen, daß Ventile für flüssigen Sauerstoff stets der Gefahr des Einfrierens unterliegen. Es war daher zweckmäßig, einen Weg zu gehen, der einen völligen Verzicht auf jegliches Sauerstoffventil ermöglicht. Durch Verwendung einer sog. Aufreißstange (vgl. Photo 11) konnte dieses Problem in einer zunächst befriedigenden Form gelöst werden.

Am Ende einer langen, durch die Ausströmdüse in den Ofen eingeführten Stange befindet sich ein Dichtkonus. Die Stange wird nunmehr gegen einen Draht derart verspannt, daß der Dichtkonus gegen die Sauerstoffdüse gedrückt wird und diese gegen den Ofen verschließt. Gelangt nun der Brennstoff zur Entzündung, so brennt der Verspannungsdraht durch und der Sauerstoffdruck wirft die Aufreißstange aus dem Ofen heraus und öffnet sich dadurch den Weg selbst.

Bei Verwendung dieser Aufreißstange, die im praktischen Betriebe eine überraschend hohe Betriebssicherheit ergab, war ferner die Schaffung einfacher automatischer Hähne für den Brennstoff erforderlich. Einen geeigneten Weg in dieser Richtung wiesen hier die von der Industriegasverwertungs-AG vorgeschlagenen Federkörperhähne.

Bei diesen Hähnen kommt das Prinzip zur Anwendung, daß ein Körper, der von beiden Seiten unter gleichem Druck steht, eine einseitige Kraft nach derjenigen Richtung erhält, an der er der Druckwirkung die kleinere Fläche bietet. Schickt man also in den Federkörper des Ventils den gleichen Druck, welcher von unten gegen den Ventilkegel wirkt, so resultiert der kleineren Fläche des Ventilkegels wegen eine Kraft von A nach B, die den Hahn schließt. Entlüftet man nun mit Hilfe eines Dreiwegehahnes den Federkörper plötzlich nach außen, so verschwindet der Druck in A, und der Überdruck in B öffnet den Hahn bis zum Anschlag.

Da diese Hähne auch bei geringen Drücken, bei welchen die

absolute Dichtkraft also gering ist, noch abdichten mußten, wurde durch Auftragen einer weichen Zinnschicht die Möglichkeit geschaffen, daß sich der scharfe Dichtkrater des Ventilsitzes etwas in den Ventilkegel eindrücken konnte. Die Federkörper selbst werden aus einem nahtlosen Tombakrohr nach einem besonderen Verfahren hergestellt.

Auch diese Hähne haben sich in der Praxis des Versuchsbetriebes bisher bestens bewährt und noch keinmal zu Beanstandungen Veranlassung gegeben.

Die Verwendung dieser Hähne machte schließlich noch die Entwicklung eines Dreiwegehahnes notwendig, der von der Ferne elektrisch geöffnet werden kann. Dieses wurde erreicht, indem das Hahnkücken durch eine Blattfeder in die Entlüftungsstellung gebracht wurde; das Hahnkücken wurde dann durch Drehen um einen rechten Winkel in die Offenstellung gebracht, welche durch Auflegung eines Kurzschlußdrahtes gehalten wurde. Wurde jetzt der Draht durch Einschalten eines Stroms durchgebrannt, so brachte die Blattfeder das Kücken in die Entlüftungsstellung zurück und gab dadurch die Brennstoffhähne frei.

Der vollautomatische Verlauf des Zündvorganges gestaltete sich bei dieser Anordnung wie folgt: Der durch einen Kontakt geöffnete Strom betätigte parallel zueinander den Zünder und den Dreiwegehahn und gibt dadurch den Brennstoffstrom frei, welcher sich im gleichen Augenblick entzündet. Durch die Hitze der entstehenden Flamme brennt daraufhin sofort der Draht der Aufreißstange durch, so daß auch die Sauerstoffleitung geöffnet wird. Der ganze Vorgang des Zündens dauert, wie der Versuch zeigt, noch nicht einmal eine halbe Sekunde.

Zu 2. Schon die ersten Versuche zeigten, daß es nicht möglich war, ohne besondere Vorkehrungen das Bestreben des flüssigen Sauerstoffs, bei normaler Temperatur zu verdampfen, allein für die Konstanthaltung der Tankdrucke zu verwenden. Die Dampfentwicklung war dazu zu gering.

Für die Prüfstandsversuche wurde daher ein Druckzusatzgerät, bestehend aus zwei Stahlflaschen und einem Draeger-Konstant-Reduzierventil verwendet, das die fehlenden Dampfmen gen durch Stickstoff ergänzte und gleichzeitig eine einwandfreie mechanische Steuerung der Tankdrucke gestattete. Wegen seines hohen Gewichtes war dieses Gerät für den Einbau in ein fliegendes Aggregat natürlich nicht geeignet.

Auf der Suche nach einer geeigneten Lösung des Druckzusatzproblems für die flugfähige Rakete lag natürlich der Gedanke nahe, die Dampfentwicklung des flüssigen Sauerstoffs auf irgendeine Weise zu beschleunigen. So wurde zunächst ein „Verdampfer“ gebaut; er bestand aus einem großen Blech, was von unten durch Brennstoff warmgehalten werden sollte (vgl. Photo 12) und in einem großen druckdichten Kessel eingebaut wurde. Auf dieses Blech wurde der flüssige Sauerstoff, durch ein Ventil geregelt (Photo 13), aufgeträufelt. Der ersten Versuche zeigten jedoch sofort, daß die Wärmeentwicklung auf diese Weise längst nicht groß genug gestaltet werden

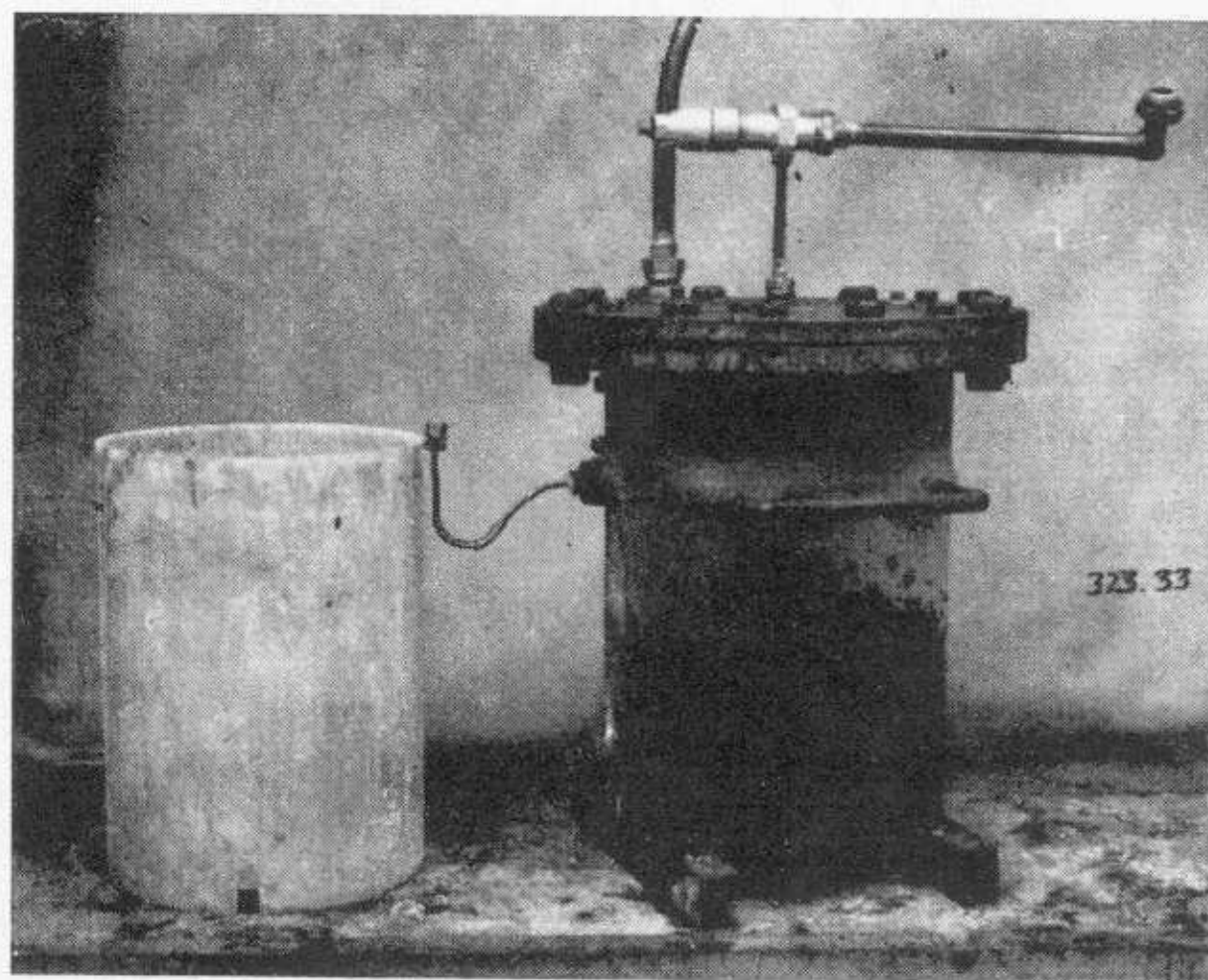


Photo 12: Versuch zum Druckzusatzproblem: Kessel gefüllt mit Spiritus, darin ein Wärmblech, auf welches flüssiger Sauerstoff aufgeträufelt wird; oben der Regulierhahn