

# D DIE TECHNISCHE DURCHENTWICKLUNG DES AGGREGATES

## 1. Die Entwicklung der Raketenöfen

Vorliegende Arbeit stand unter dem Leitsatz, daß alle physikalischen Einzelerkenntnisse möglichst unmittelbar der konstruktiven Gestaltung zunutze gemacht werden sollten. Diese Absicht wirkt sich auch weitgehend bei der konstruktiven Durchführung des Ofens aus; zumal so umfangreiche praktische Erfahrungen mit Flüssigkeitsöfen noch nicht vorlagen, daß man einer ganz bestimmten Ausführungsart von vornherein hätte den Vorzug geben müssen, wurde die Bauart des Ofens von Anfang an durch gewisse Richtlinien festgelegt, die größte Einfachheit für die konstruktive Durchbildung der flugfähigen Rakete versprochen. Hierzu gehören folgende Punkte:

1. Die Sauerstoffeinspritzung in den Ofen muß von oben erfolgen, da der Sauerstofftank bei unten angreifendem Rückstoß stets über dem Ofen liegt und lange Zuleitungen für den flüssigen Sauerstoff unter allen Umständen vermieden werden müssen. Diese Bauart ermöglicht gleichzeitig die Verwendung der in praktischen Versuchen inzwischen hinreichend bewährten Aufreißstange, welche einen völligen Verzicht auf jegliches Sauerstoffventil ermöglicht.

2. Um die Rakete möglichst klein zu halten, ist auch die Ofengröße auf das erforderliche Minimum zu beschränken. Da aber die Zerstäubung derart großer Brennstoffmengen ohnehin einige Schwierigkeiten bereitet, ergibt sich zwangsläufig die Forderung, nach einer Einspritzung des Brennstoffes entgegen der Strömrichtung, also von unten. Wie die oben durchgeführten Untersuchungen zu dem Zerstäubungsproblem zeigten, braucht nun die Einspritzung keineswegs im untersten Teil des Ofens zu erfolgen; die Strahlen sind nämlich gar nicht imstande, die ganze Ofenlänge entgegen der Strömrichtung zu durchwandern, weil ihnen die dazu erforderliche Durchschlagskraft fehlt.

3. Aus Gründen der Gewichtsersparnis ist als Ofenmaterial Leichtmetall zu verwenden. Daraus ergibt sich die Forderung, die Beständigkeit der Ofen- und Düsenwände von dem keramischen Problem der Erhöhung der Hitzebeständigkeit auf das konstruktive und technologische Problem der Wärmeableitung zu überführen.

4. Die Größenordnung des Ofens soll hinsichtlich der Rückstoßleistung bereits im Versuchsstadium praktisch verwendungsfähig sein, damit die konstruktive Entwicklung auch der Zubehörteile (Druckzusatzgerät, Ventile, Tanks und dgl.) gleich in einer praktisch wertvollen Form vollzogen werden kann.

5. Der verwendete Ofendruck soll nicht unter dem Gesichtspunkt einer dadurch bedingten Steigerung der Ausströmgeschwindigkeit [Gl. (12a) Abschnitt C 2] planlos unnötig hoch gewählt werden. Denn für die fliegende Rakete ist nicht allein die Rückstoßleistung maßgebend, sondern auch ihr Eigengewicht; dieses wächst aber bei hohen Ofendrüken erheblich, da ja auch die Tankdrücke entsprechend vergrößert werden müssen. Dabei soll dahingestellt bleiben, wie die Zukunft einmal die Frage Hochdruck- oder Niederdruckrakete entscheiden wird. Solange deren Beantwortung noch aussteht, erscheint die Verwirklichung der konstruktiv einfacheren und im Versuchsbetrieb bequemerer Niederdruckrakete das Gegebene. Die Ofendrüke sollen somit zunächst 12 atü nicht überschreiten.

6. Als ein mitbestimmendes Moment, insbesondere für die militärische Verwendung der Flüssigkeitsrakete, ist endlich die Forderung aufzufassen, daß, wie alle Teile, so auch der Ofen in seiner konstruktiven Ausführung wenigstens für später die Möglichkeit zu einer einfachen Reihenfertigung offen hält. Bei dem Leichtmetallofen ist diese Möglichkeit sofort gegeben in der Fertigung des Ofens aus Walz- oder Ziehmaterial mit Hilfe der Drückbank oder der Tiefziehpresse.

Auf Grund einiger Vorversuche mit Ofen für Sauerstoffeinspritzung von unten wurde als erste Type ein Ofen entwickelt, der bereits durch alle der oben geforderten Merkmale gekennzeichnet ist: ein wassergekühlter Ofen aus 3 mm Reinaluminiumblech für ca. 120–140 kg effektive Schubleistung; der Gesamtverbrauch an Brennstoff und Sauerstoff betrug ca. 1 kg/sec. Eine befriedigende Lösung des Problems der Oben-Einspritzung des Sauerstoffs konnte übrigens erst nach verschiedenen Versuchen gefunden werden.

Einige Ofen dieser Type 1 W waren bereits mit Meßstellen ausgerüstet, die zu den ersten einwandfreien Druckmessungen im Ofeninneren, im Düsenhals und in der Mündung führten. Die charakteristischen Daten des Ofens 1 W sind:

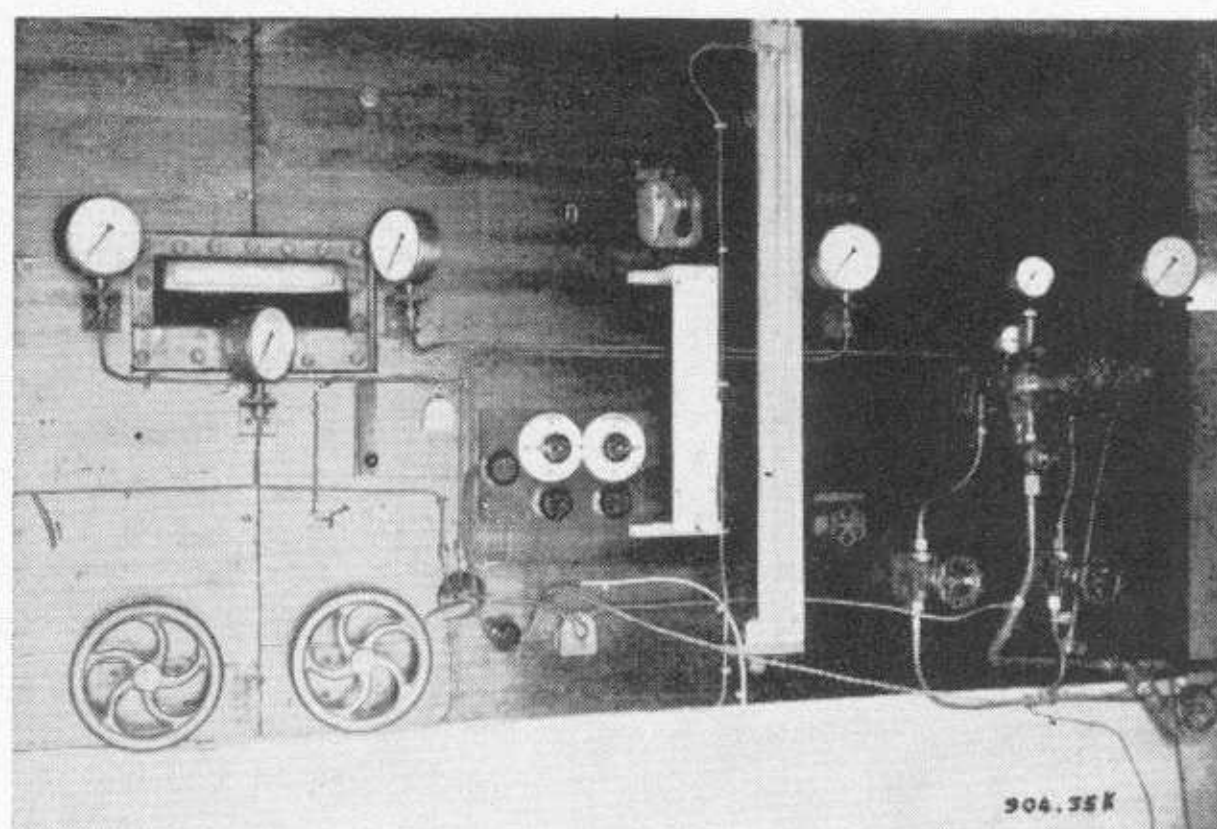


Photo 6: Das Schaltbrett des Prüfstandes nach dem Umbau. Rechte Seite: Druckzusatzzustand mit Reduzierventilen, Hochdruckhähnen, Entlüftern und Manometern. Linke Seite: Der Steuerstand mit Brennstoff- und Sauerstoffhauptahnen und gepanzertem Beobachtungsschlitze.

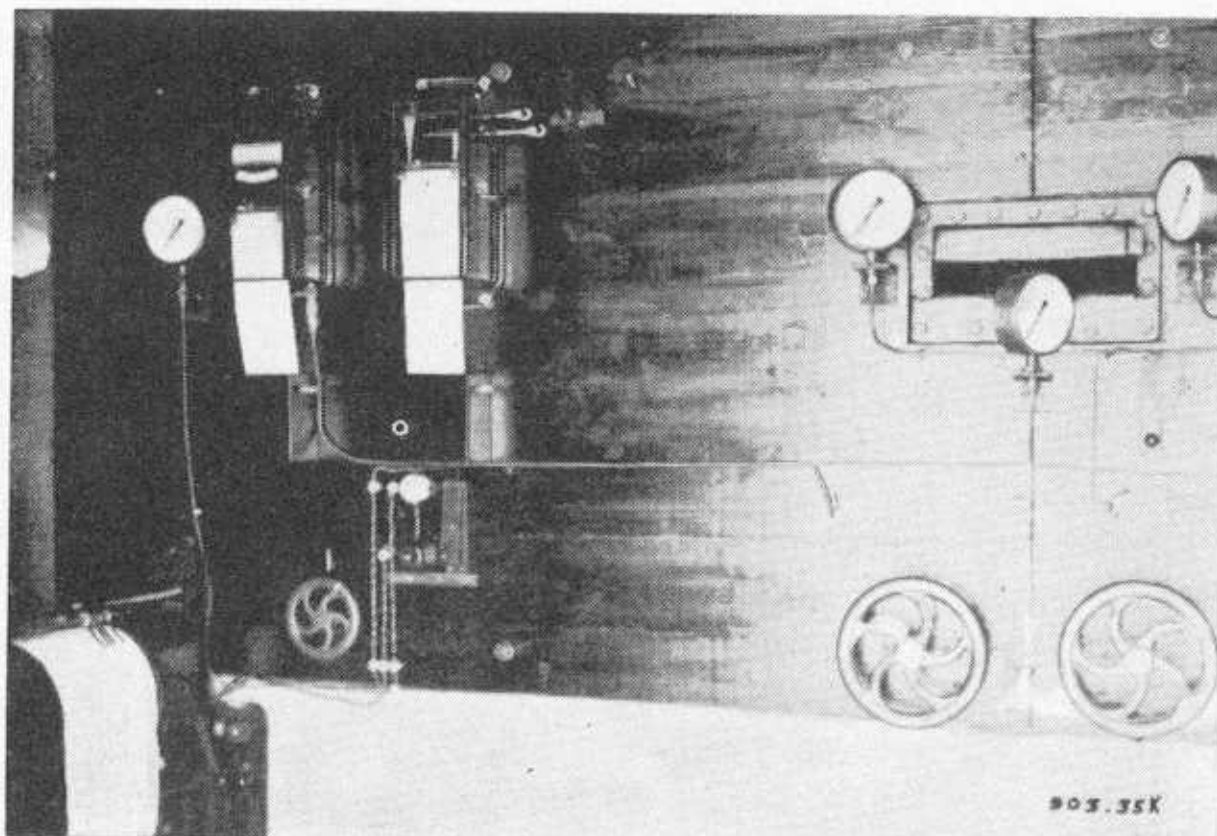


Photo 7: Das Schaltbrett des Prüfstandes nach dem Umbau. Links der Schreibstand mit Entleerungsschreiber, Schubschreiber, Ofendruckschreiber, Hals- und Mündungsdruckablesung; rechts der Steuerstand.