

Effektiver Schub	ca. 130 kg
Gesamtverbrauch Brennstoff + Sauerstoff	1,0 kg/sec
Vorgesehener Ofendruck	10,2 ata
Innerer Durchmesser der Brennkammer	130 mm
Düse:	
Halsdurchmesser	43 mm
Mündungsdurchmesser	65 mm
Länge des divergenten Teils	120 mm
Querschnittsverhältnis f_m/f_a	0,44

Zur Verwendung des Ofens 1 W im flugfähigen Aggregat war es erforderlich, von der Wasserkühlung unabhängig zu werden und den Brennstoff zur Kühlung heranzuziehen. Die ersten Bestrebungen in dieser Richtung schlugen fehl, da der Kühlmantel dann unter einem dem Tankdruck gleichen Druck stehen muß; hierbei wurde der aus dem dünnwandigen Aluminiumblech bestehende Ofen nach innen zusammengeknickt. Durch Verkleinerung des Ofendurchmessers, Vergrößerung der Wandstärke von 3 auf 3,5 mm (eine größere Wandstärke konnte auf der zur Verfügung stehenden Drückbank nicht verarbeitet werden) und durch Verwendung von Legierungen höherer Festigkeitswerte gelang aber schließlich die Konstruktion eines brauchbaren Brennstoffkühlungs-ofens, Type 1 B, der die gleiche Rückstoßleistung hergibt wie 1 W. Er unterscheidet sich von ersterem in seinen konstruktiven Daten nur in der Veränderung der Wandstärke und des Volumens der Brennkammer.



Photo 8: Entwicklung des brennstoffgekühlten Leichtmetallofens: Durch den Kühlwasserdruck eingeknickter Ofen der Type 1 B

Bei der Fertigung der Typen 1 W und 1 B wurden Ofen, Düsenlauf und Düse aus 3 planen Blechen gedrückt und verschweißt. An das so entstandene Innenteil wurden dann mit Hilfe einer Haltevorrichtung die beiden Brennstoffeinspritzstutzen aufgeschweißt, endlich wurde der Ofen unter Zuhilfenahme eines Lehrdornes genau symmetrisch in den Kühlmantel eingeschweißt.

Da sich im Versuchsbetriebe zeigte, daß die Lebensdauer der Ofen einmal wegen der außerordentlich korrosiv wirkenden Gase, dann aber auch wegen der fegenden Sandstrahlwirkung im Düsenteil relativ gering war (ca. 6–8 Versuche von je 100 sec Brenndauer) wurden Versuche mit einer Nachbearbeitung der Oberflächen des fertig verschweißten Stückes unternommen. Nach dem von den Vereinigten Aluminiumwerken Lautawerk herausgebrachten „Eloxalverfahren“ wurde durch elektrochemische Oberflächenoxydation auf der Innen- und Außenseite des Ofens eine wenige Hundertstel Millimeter starke Schicht aus Korund Al_2O_3 erzeugt. Diese Schicht vereinigt die Vorzüge eines über 2000° liegenden Schmelzpunktes mit einer großen Härte und einem Wärmemissionsvermögen, das ge-



Photo 9: Der 2-B-Ofen mit automatischen Brennstoffhähnen und Tankschlußdeckel, einbaufertig für das Aggregat

genüber 35% des blanken Aluminiums etwa 90% desjenigen des schwarzen Körpers beträgt. Für die Wärmeableitung an die Kühlflüssigkeit ist diese Eigenschaft der Schicht von außerordentlicher Bedeutung.

Daneben hat die Eloxalschicht aber noch einen anderen Vorteil. Wegen ihrer überaus hohen Härte wirkt sie ähnlich der Schale eines Hühnereies von außen kommenden Kräften in einem Sinne entgegen, der ein Einknicken eines Hohlkörpers nach innen zu verhindern sucht. Diesbezügliche Versuche der Vereinigten Aluminiumwerke ergaben eine Steigerung der Knickfestigkeit kleiner Aluminiumhohlkugeln um über 100%. Die Eloxierung der Ofen hat sich im Versuchsbetriebe sehr bewährt, so daß seither kein Ofen mehr ohne Eloxierung gebrannt worden ist.

Die Güte und Festigkeit der Eloxalschicht ist nun im hohen Maße davon abhängig, ob die Eloxierung mit Gleich- oder Wechselstrom erzeugt worden ist. Die Gleichstrom-Eloxalschicht gilt als erheblich überlegen, insbesondere ist ihre Härte gegenüber der Wechselstromschicht etwa 10mal so groß. Andererseits erfordert die Gleichstromeloxierung wegen der Gefahr der Polarisation aber vorzügliche Oberflächen, da an porösen und verschweißten Stellen leicht lokale Einfressungen auftreten können.

Um diesem Übelstand zu begegnen, mußte ein Weg gefunden werden, der einen Verzicht auf jegliche Schweißnaht zum mindesten im Ausströmteil gestattete. Gleichzeitig mußte ein anderer Mißstand beseitigt werden, durch welchen verschiedene Ofen der Type 1 B zerstört wurden: es hatte sich gezeigt, daß bei dem Drücken des divergenten Düsentails aus dem planem Blech die Düsenwandstärken von anfangs 3,5 mm z. T. bis auf 1 mm heruntergedrückt waren. Die Ursache davon war die außerordentliche Fließbeanspruchung des Materials bei den großen Krümmungen.

Besonders bei den für den Ofen 1 B verwendeten Legierungen machte sich diese Erscheinung bemerkbar. Infolge ihres größeren Widerstandes gegen die Verformung wurden die legierten Bleche vielfach durch den Drückstahl tief eingedrückt. Während des Brennbetriebes begann nun die Düsenwandung zu glühen, wodurch die Streckgrenze kontinuierlich herabsank. Nach einer bestimmten Grenzzeit drückte dann der Kühlmanteldruck die Ausströmdüse an besonders dünnen Stellen nach innen ein.