

der Schweißnaht gerissen ist, während die übrigen 4 vor dem Bruche sich sehr stark gedehnt haben. Die gute Haltbarkeit der Schweißnähte dieser Behälter hat ihren Grund wahrscheinlich in der Art des Materials. Sie kann aber auch eine zufällige sein, indem die Schweißung aus unbekanntem Gründen besser gelungen ist als bei den übrigen Behältern. Ausgeführte Analysen lassen einen Unterschied in der Zusammensetzung des Flußeisens nicht hervortreten. Die erhebliche Ungleichmäßigkeit in der Haltbarkeit der einzelnen Schweißnähte hat sich bei diesem Versuche als größter Mangel erwiesen,

der der autogenen Schweißung noch anhaftet. Die Festigkeit der Nähte beträgt in Reihe IV im Durchschnitt nur 55,5 v. H. der Zerreißfestigkeit des geglähten vollen Bleches, gegenüber 94—97 v. H. in den Reihen I bis III. Einzelne Schweißnähte sind schon vor dem Erreichen oder kurz nach dem Ueberschreiten der Fließgrenze gerissen. Mit der gefundenen geringsten Haltbarkeit wird man aber bei der Anwendung in der Praxis rechnen müssen.

(Fortsetzung folgt.)

Unstimmigkeiten bei den französischen Luftschiffmotoren von Esnault Pelterie und Farcot.

Von E. Rumpler, Ingenieur, Berlin.

Das Bedürfnis der Luftschiffahrt, das Gewicht der Luftfahrzeugmotoren im Verhältnis zu ihrer Leistung möglichst herabzudrücken, hat eine Reihe neuer Motortypen geschaffen. Zu den interessantesten unter diesen gehören zweifellos die sogenannten Sternmotoren, das sind Motoren, bei welchen die Zylinder in einer oder mehreren Reihen sternförmig um das Mittel der Kurbelwelle angeordnet sind¹⁾.

Die Sternmotoren kann man in zwei Gruppen scheiden, nämlich in die normalen Sternmotoren und in die sogenannten geklappten Sternmotoren. Die letzteren, welche immer von ungerader Zylinderzahl sein müssen, kann man sich aus den ersteren dadurch entstanden denken, daß jene Zylinder, die unterhalb der Gehäusemitte angeordnet sind, derart um 180 Grad nach aufwärts geklappt werden, daß sie zwischen die oberen Zylinder zu liegen kommen. Um die Arbeitsweise des Motors nicht zu ändern, müssen natürlich auch die Kurbelzapfen und die Steuernocken sinngemäß geklappt werden. Die geklappten Sternmotoren verdanken ihr Entstehen dem Bestreben nach Abhilfe des normalen Sternmotoren anhaftenden Uebelstandes, nämlich des Veröleins der unteren Zylinder bei horizontal angeordneter Kurbelwelle. Da weiters die Luftpropeller, zu deren Antrieb die Motoren dienen, meist mit horizontaler Achse laufen, würde bei Verwendung eines normalen Sternmotors mit vertikaler Kurbel der Einbau eines Kegelradpaares notwendig, um die Kraft von der Kurbelwelle auf die Propellerwelle zu übertragen. Die geklappten Sternmotoren dagegen können mit horizontaler Kurbelwelle laufen, da alle Zylinder in mehr oder weniger geneigter Lage nach aufwärts gerichtet sind.

Daß eine sternförmige Anordnung der Zylinder, von denen immer mehrere auf einen Kurbelzapfen arbeiten, eine bedeutende Gewichtserleichterung mit sich bringt, ist klar. Besonders das Kurbelgehäuse und die Kurbelwelle werden sehr kurz. Letztere, welche auf Festigkeit für den Explosionsdruck gerechnet werden muß, wird auch besser ausgenützt.

Ein weiteres Mittel, um an Gewicht zu sparen, wurde darin gefunden, statt der üblichen getrennten Auslaß- und Einlaßventile, welche natürlich auch getrennte Gestänge benötigen, für jeden Zylinder ein gemeinsames Saug- und Auspufforgan anzuordnen. Diese gemeinsamen Ventile stellen gewöhnlich die Vereinigung eines Ventiles mit einem Kolbenschieber dar. Diese starre Verbindung ergibt gewiß einen großen Vorteil in Bezug auf Einfachheit und Leichtigkeit. Es zeigt sich aber auch bei dieser Konstruktion eine Er-

scheinung, welche Bedenken hervorrufen muß. Auf diese bei Doppelventilen auftretenden Unstimmigkeiten soll nun an Hand der zwei bekanntesten Vertreter der Sternmotoren, nämlich der Motoren von *Esnault Pelterie* und *Farcot*, näher eingegangen werden.

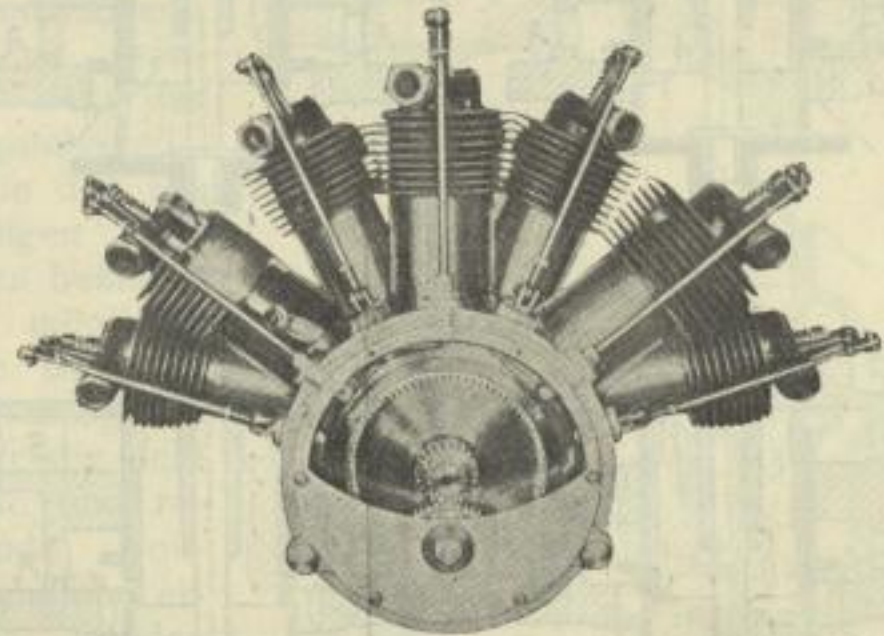


Fig. 1.

Der *Esnault Pelterie*-Motor (siehe Fig. 1) ist ein geklappter Sternmotor von 5 oder 7 Zylindern, welche auf eine zweimal unter 180 Grad gekröpfte Kurbelwelle arbeiten, und zwar wirken 3, bzw. 4 Zylinder auf einen Kurbelzapfen, während die übrigen 2, bzw. 3 Zylinder, deren Ebene natürlich um die Entfernung der Mittel der bei den Kurbelzapfen gegen die Ebene der ersten verschoben ist, auf den zweiten Kurbelzapfen wirken. Zentral im Zylinderkopf jedes Zylinders ist nun ein Doppelventil angeordnet, welches aus einem flachen Ventil und einem Kolbenschieber besteht, welcher mit ersterem aus einem Stück angefertigt ist. Ein solches Ventil muß 3 bestimmte Steuerstellungen einnehmen können, und zwar die Schluß- oder Arbeitsstellung, die Saugstellung, und die Auspuffstellung. Zu diesem Zwecke muß der Steuernocken *St* (s. Fig. 2), welcher das Doppelventil betätigt, natürlich zweistufig sein, d. h. er muß drei verschieden hohe Rasten besitzen. Betrachtet man das von *Esnault Pelterie* benutzte Doppelventil in den verschiedenen Stellungen, welches es im Laufe eines Viertaktes einnimmt, so bemerkt man, daß in einigen Stellungen Saug- und Auspuffleitung miteinander in Verbindung stehen. In Fig. 3 sind verschiedene solche Stellungen gezeichnet, und zwar entsprechen die mit Ziffern bezeichneten Ventilstellungen den mit den gleichlautenden Ziffern bezeichneten

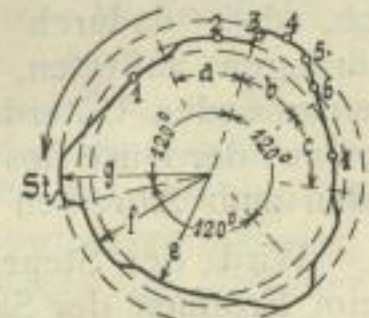


Fig. 2.

¹⁾ s. D. p. J. 1908, Bd. 323, S. 509.