Technologische Rubrik : Flugturbinentreibstoffe

Autor(en): **Ruf, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure**

Band (Jahr): **18 (1951)**

Heft 55

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-185560

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bull. Ver. Schweizer. Petrol-Geol. u. Ing., Vol. 18, No. 55, S. 15–16, 31. Dezember 1951

Technologische Rubrik

Flugturbinentreibstoffe

Mehr als ein halbes Jahrhundert lang hat sich die Entwicklung von Verbrennungskraftmaschinen für Fahr- und Flugzeuge praktisch ausschließlich mit der Verbesserung der Kolbenmotoren beschäftigt, dem um 1870 von Nikolaus Otto erfundenen Viertakt-Motor mit Fremdzündung und dem um die Jahrhundertwende von Rudolf Diesel erstmals beschriebenen Arbeitsverfahren mit hoher Verdichtung und Selbstzündung. Seiner später hauptsächlichsten Verwendung als «Vergasermotor» wegen verlangte der Ottomotor einen leichtflüchtigen Treibstoff, das heute als Flug- und Automobiltreibstoff vorherrschende Benzin. Im Streben nach immer größerer Leistung und Wirtschaftlichkeit hat man die Ottomotoren höher und höher verdichtet, so daß im Laufe der Jahre immer klopffestere Treibstoffe hergestellt werden mußten. Flug- und Automobilbenzin bestehen deshalb heute neben Destillat- oder Straightrunbenzin zu einem großen Teil aus sogenanntem Krackbenzin und synthetischen, aus niedrigen Kohlenwasserstoffen hergestellten Produkten, die in teuren Anlagen unter erheblichen Kosten hergestellt werden müssen. Der Dieselmotor dagegen begnügte sich im Prinzip mit einer wesentlich breiteren Kost, indem er auch schwerer flüchtige Oele verarbeitet. Besonders die großen, langsam laufenden (stationären) Motoren sind fast omnivor. Die kleinen, für Fahrzeuge besonders geeigneten Schnelläufer dagegen sind wesentlich wählerischer und verlangen einen Treibstoff genügender Zündwilligkeit, die nur ziemlich ausgesprochen paraffinische Oele aufweisen. Als Dieseltreibstoff für Schnelläufer werden deshalb ausschließlich paraffinische Destillat-Gasöle verwendet.

Die Erfindung einer nach ganz neuem Prinzip arbeitenden Verbrennungskraftmaschine, dem Turbinen-Strahltriebwerk zu Ende des letzten Krieges und deren erfolgreiche Weiterentwicklung in der Nachkriegszeit warf nicht nur konstruktiv, sondern auch bezüglich des für solche Motoren besonders geeigneten Treibstoffes eine Menge von Fragen auf, an deren Lösung heute intensiv gearbeitet wird. Bei diesen Strahltriebwerken, wie sie heute vor allem in Militärflugzeugen der hohen damit erreichbaren Geschwindigkeiten wegen mehr und mehr Verwendung finden, wird der Treibstoff im Gegensatz zu den Kolbenmaschinen nicht mehr periodisch in einen Zylinder mit Kolben eingeführt und dort, gemischt mit der nötigen Luft, zur Verbrennung gebracht. Hier wird der Treibstoff kontinuierlich in eine nur einseitig geschlossene Brennkammer in die vorverdichtete Luft eingespritzt und fortlaufend, wie bei einer Zentralheizungsölfeuerung, verbrannt. Die heißen Verbrennungsgase treiben erst eine Turbine an, die ihrerseits den Kompressor für die Vorverdichtung der Verbrennungsluft betätigt. Dann werden sie mit großer Geschwindigkeit zu einer «Düse» ausgestoßen. Der Rückstoß oder «Schub» dieses Gasstrahlers bewirkt die Fortbewegung des Flug- (oder Fahr-) Zeuges.

Man glaubte erst, damit nun eine ideale Maschine gefunden zu haben, die praktisch jeden flüssigen Treibstoff zu verwenden gestattet. In der Tat braucht der Düsentreibstoff weder klopffest, noch besonders zündwillig zu sein. Ein näheres

Studium der Betriebsbedingungen brachte dann aber doch verschiedene Einschränkungen.

Bei der in England auf diesem Gebiete geleisteten Pionierarbeit bediente man sich als Treibstoff einer Petrolfraktion, ähnlich dem zu Großvaters Zeiten wohlbekannten, heute gegenüber dem Benzin an Bedeutung stark zurückgedrängten Leuchtpetrol. Ein solches etwa zwischen 150 und 280° C siedendes Erdölprodukt ist weniger feuergefährlich (was bei den bei Entwicklungsarbeiten zu befürchtenden Bruchlandungen sehr erwünscht war), ist dank seiner relativ einfachen Herstellungsweise verhältnismäßig billig, hat einen hohen Literheizwert (der beim sehr hohen Treibstoffverbrauch der Düsenflugzeuge und dem beschränkten Bergraum für Treibstoff wichtig ist) und hat schließlich einen noch genügend niedrigen Gefrierpunkt (eine Eigenschaft, auf die beim Fliegen in großer Höhe geachtet werden muß). Auch zeichnen sich paraffinische Leuchtpetrole durch eine besonders saubere, rußfreie Verbrennung aus.

In Amerika konnte man sich mit einem Petrol als Treibstoff für die sich auch dort rasch entwickelnden Düsenflugzeuge nicht befreunden. Man erwog, daß von einer solchen Erdölfraktion nur etwa 5, maximal 10% aus dem Roherdöl hergestellt werden könnten und fürchtete deshalb nicht zu Unrecht, daß im Ernstfall niemals genug Petrol verfügbar wäre. Die Entwicklungsarbeit benutzte dort deshalb ein sogenanntes «wide range» oder «wide cut» Destillat, das neben Petrol auch Benzin und Gasölfraktionen enthält. Zur Erleichterung des Starts legte man Wert auf einen Dampfdruck von 5—7 lb/sqin (0,35—0,49 kg/cm²). Damit mußte man allerdings den günstigen Flammpunkt fahren lassen, erhielt damit aber auch ein besseres Kälteverhalten. Es wurde aber übersehen, daß eine gar zu große Flüchtigkeit beim raschen Steigen solcher Maschinen in große Höhe zu unzulässig hohen Verdampfungsverlusten führen muß. Ein «wide cut» mit 7 lb/sqin Dampfdruck wurde deshalb in England kategorisch abgelehnt.

Die Entwicklung der Düsentreibstoffe schien somit einige Zeit in England und den USA ganz verschiedene Wege zu gehen. Das war prinzipiell und versorgungstechnisch unerwünscht. In jüngster Zeit beginnt sich nun jedoch ein Kompromiß anzubahnen. Der wahrscheinlich bald für militärische Zwecke allgemein übliche Düsentreibstoff ist zur Sicherstellung der im Notfall erforderlichen Mengen voraussichtlich ein «wide cut» oder eine Fraktion weiten Siedebereiches. Der Dampfdruck wird nun jedoch auf maximal 3 lb/sqin (0,21 kg/cm²) begrenzt. Der zulässige Gefrierpunkt kann auf —60° C herabgesetzt werden. Dagegen muß man die Flammpunktsanforderung fallen lassen. Interessant ist, daß die neuen englischen und amerikanischen Spezifikationen nun max. 25 Vol.% Aromaten zulassen, so daß die früher mit solchen Treibstoffen aufgetretenen Störungen mit Koksbildung an den Wänden der Verbrennungskammern scheinbar überwunden sind. Auch den Schwefelgehalt scheint man nicht mehr zu fürchten, indem max. 0,4 % zugelassen werden. Die Frage, ob auch gekrackte Oele verwendbar sind, ist noch nicht völlig abgeklärt. Die neuen amerikanischen Qualitätsrichtlinien lassen Bromzahlen bis zu 30 zu, während diese von den Engländern noch auf max. 3 angesetzt wurde. Es frägt sich, ob Treibstoffe mit sehr hohen Bromzahlen auch genügend lagerstabil sind.

Diese Entwicklung gilt vermutlich nur für Militär-Flugturbinentreibstoffe. Die Entwicklung ziviler Düsenflugzeuge dürfte sich aus Sicherheitsgründen vorläufig noch einige Zeit auf einen Treibstoff des Petrol-Typs basieren.

Dr. H. Ruf