

## Betriebsstoff und Wirtschaftlichkeit im modernen Flugverkehr.

Die wirtschaftliche Ausnutzung des Betriebsstoffes spielt nirgends eine so wesentliche Rolle wie im Flugverkehr, wo Nutzraum und Nutzgewicht verhältnismäßig kleiner sind als im erdgebundenen Fahrverkehr. Das zeigte sich besonders ausgeprägt, als vor einigen Jahren die ersten Langstreckenflüge mit mehr oder weniger Erfolg ausgeführt wurden. Für den Langstreckenflug gilt es, so viel im Kraftstoff gebundene Energie mitzunehmen, wie Raum dafür vorhanden ist, wo hinzu noch die höhere Forderung kommt, diese Energie in einer Form zu übernehmen, die möglichst weitgehend im Motor ausgenutzt werden kann. Nicht die überhaupt vorhandene Kalorienmenge ist ausschlaggebend, sondern die Menge der verwertbaren Kalorien. Denn jeder Motor nutzt nur einen Bruchteil der ihm zur Verfügung gestellten „Nahrung“ aus — kein Lebewesen macht es ja anders —; der Rest ist unausnützlich und geht, größtenteils als Wärme oder schädliche mechanische Reibung oder unverbrannter Gasrest, verloren. Die Entwicklung im Flugmotorenbau geht daher, abgesehen von den Bestrebungen der letzten Jahre, den Vergasermotor überhaupt durch den meist wirtschaftlicher arbeitenden Dieselmotor zu ersetzen, in Richtung der wärmewirtschaftlich günstigeren höheren Verdichtung im Zylinder und infolgedessen der Anwendung möglichst klopfester Kraftstoffe, die nicht weniger kompressionsfest sind, als die modernen wirtschaftlichen Flugmotoren. (Es wird meist übersehen, daß der Motor ebenso die Ursache sein kann für das der mangelnden Klopfestigkeit eigene Frühzündungen wie der Kraftstoff.) Verdichtungen bis zu 7:1 oder in manchen Fällen bis zu 10:1 sind aber heute für den hochleistigen Flugzeug-Vergasermotor nichts Ungewöhnliches mehr, und derartigen Verdichtungen muß der Kraftstoff standhalten können, ohne motortaktwidrige Zündungen und Druckwellen zu verursachen.

Daß ein höheres spezifisches Gewicht des in Frage kommenden Kraftstoffes im Hinblick auf den beschränkten Raum im Flugzeug vorteilhaft ist, sei nur nebenbei erwähnt.

Es ist daher, je mehr der Langstreckenflug an Bedeutung gewinnt, nicht zu verwundern, daß im Anschluß an jede ungewöhnliche Flugleistung auch die Frage nach dem dabei verwendeten Kraftstoff auftaucht. So wurde im vergangenen Jahr nach dem Brasilienflug der französischen Flieger, nach Pressemeldungen, behauptet, die Flieger hätten einen neuen Kraftstoff von ungewöhnlicher Kompressionsfähigkeit verwendet, und zwar wären dem Benzin Bleinitrat und Methylchlorid zugesetzt worden. Ein derartig zusammengebräuter Kraftstoff ist nun allerdings durchaus nicht klopfester, als wenn man an seiner Stelle reines, unveredeltes Benzin genommen hätte; denn Methylchlorid hat wahrscheinlich überhaupt keine Wirkung auf den Verbrennungsvorgang, ganz gewiß keine klopfhemmende und

wirtschaftlich günstige, und Bleinitrat kann höchstens das Klopfen verstärken und im übrigen Kolben und Zylinder metallisch verschmutzen, was für den hochbeanspruchten Flugmotor gewiß nicht erwünscht ist.

Wahrscheinlich handelt es sich auch in diesem Fall um Zusätze von Tetra-Ethylblei, das bekanntlich klopfhemmend wirkt und in Amerika, auch in England, viel verwendet wird, etwa wie bei uns das Eisencarbonyl oder andere metallorganische Zusätze. Auch beim letztjährigen Wettkampf um den Schneider-Pokal wurde durchweg Tetra-Ethyl-Benzin verwendet.

In Deutschland, überhaupt in Mitteleuropa, wird hingegen fast ausschließlich Benzol verwendet, wenn es darauf ankommt, einen Betriebsstoff für besondere Leistungen geeignet zu machen. Meist handelt es sich um Benzin-Benzol-Gemische eines bestimmten Mischungsverhältnisses, in denen das Benzol prozentual überwiegt, selten um Reinbenzol. Es sei nur an die Amerikaflüge der Junkers-Maschine Köhls und des „Graf Zeppelin“ erinnert oder an den Langstrecken-Weltrekord von Risticz und Zimmermann. Als Nebengewinn kommt bei Benzol-Verbrennung das um etwa 18% höhere spezifische Gewicht des Benzols hinzu, das die Mitnahme einer entsprechend größeren Brennstoffmenge bei gleichem Laderaum erlaubt, bzw. eine entsprechende Vergrößerung des Aktionsradius, oder aber einen entsprechenden Gewinn an Nutzraum.

Die Verdichtungsfähigkeit des Kraftstoffes kann durch Benzol-Zusatz praktisch unbegrenzt erhöht werden, da hundertprozentiges Benzol praktisch unbegrenzt kompressionsfest ist, jedenfalls beim heutigen Stand der Vergasermotortechnik, der keine unbegrenzte Verdichtungs-Erhöhung erlaubt. Die Ausbeute des Brennstoffes an Arbeits-Energie wächst, nach bekannten Gesetzen der Wärmelehre mit der Erhöhung der Verdichtung, und damit steigt die Motorleistung, soweit der Kraftstoff die Verdichtungs-Erhöhung verträgt. Andernfalls entstehen Verluste, die leicht die Gewinne übertreffen können, oder der Motor ist sogar überhaupt nicht mehr betriebsfähig. An sich wirkt Spiritus genau so im Sinne einer erhöhten Klopfestigkeit wie Benzol, aber für Flugzeugmotoren sind Benzin-Spiritus-Gemische weniger geeignet, weil der Wärmebedarf des Spiritus bei der Vergasung sehr groß ist.

Eine durch eine Verdichtungssteigerung etwa von 1:5 auf 1:7 erzielbare Verbesserung der Wirtschaftlichkeit um 10 bis 30% bedeutet also eine entsprechende Brennstoff-Ersparnis (Nutzraum-Gewinn) oder Vergrößerung des Aktionsradius, und eine derartige Verbesserung spielt natürlich im, sowieso heute noch meist unwirtschaftlichen, Flugverkehr eine unter Umständen ausschlaggebende Rolle, besonders natürlich im Langstreckenverkehr, auch bei den Flugschiffen der Zukunft. Das Dornier-Flugschiff