

Zeitschrift: Der Fourier : offizielles Organ des Schweizerischen Fourier-Verbandes und des Verbandes Schweizerischer Fouriergehilfen

Herausgeber: Schweizerischer Fourierverband

Band: 41 (1968)

Heft: 12

Artikel: Soll das neue Kampfflugzeug mit einem oder zwei Triebwerken ausgerüstet sein?

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-517951>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

es allerdings schwierig, Pisten zu finden, unter denen nicht mindestens Städte wie Fribourg, Thun, Luzern und andere liegen. Während beim normalen Fluglärm durch das Anschwellen des Tons eine Vorwarnung für Mensch und Tier entsteht, tritt der Überschallknall schlagartig und überraschend auf. Wer nicht darauf gefasst ist, kann dadurch kräftig erschreckt werden.

Um die Belästigung der Bevölkerung auf das mit den Forderungen einer ausreichenden Ausbildung vereinbare Mass zu reduzieren, haben wir verschiedene Massnahmen ergriffen.

Normal hält man Höhen von mindestens 10 000 m über Meer ein; man fliegt nur, wenn die Temperatur- und Windverhältnisse in dieser Höhe eine kurze Beschleunigungsstrecke ergeben; man fliegt in Räumen, in denen möglichst wenig Leute belästigt werden; man streut die betroffenen Gebiete, so gut dies der Grenzverlauf zulässt und fliegt Unterschall, wo immer sich das Ausbildungsziel auch auf diese Weise erreichen lässt.

Festzuhalten ist abschliessend, dass es keine mutwillige Knallerei nach Lust und Laune des einzelnen Piloten gibt. Jeder Überschallflug ist programmiert, überwacht, und registriert, was speziell auch für Nachforschungen im Falle von Schäden notwendig ist.

Soll das neue Kampfflugzeug mit einem oder zwei Triebwerken ausgerüstet sein?

In unserer modernen Zeit steht eine grosse Auswahl an Strahltriebwerken zur Verfügung. Der Flugzeugkonstrukteur muss sich bei der Konzeption eines neuen Flugzeuges entscheiden, ob er zur Erfüllung der gestellten Aufgaben einige wenige grosse Einheiten oder eine grössere Anzahl kleinerer Triebwerke einsetzen will. Die Freiheit der Wahl wird eingeschränkt, wenn es sich um die Konstruktion sehr grosser oder sehr kleiner Flugzeuge handelt, oder wenn die Entscheidung auf dem Fluggewicht typischer oder moderner Jäger oder Erdkampfflugzeuge beruht. Diese Feststellung ist nicht ohne weiteres verständlich, gibt es doch heute einmotorige Maschinen von 22 Tonnen Gewicht, Flugzeuge mit drei Strahltriebwerken und 14 Tonnen Gewicht oder gar viermotorige Maschinen von 18 Tonnen Gewicht. Es handelt sich hier nicht durchwegs um Jäger, denn für militärischen Einsatz spielen ein- und zweimotorige Versionen die wesentliche Rolle. *Diese Wahl konfrontiert gegenwärtig die Flugzeugbeschaffungskommission der Schweizer Luftwaffe, die sich mit der neuen Jägenergeneration zu befassen hat.*

Militärflugzeuge werden im Hinblick auf spezifisch operationelle Belange konstruiert, welche von den Mitgliedern des Stabes der Luftwaffe festgelegt worden sind. Dabei wird bei den meisten Projekten die Bedingung gestellt, dass sich dies unter möglichst niedrigen Totalkosten erreichen lässt. Normalerweise handelt es sich um eine gänzlich andere Angelegenheit wenn es darum geht, die gestellten Bedingungen mit einem billigeren auf dem Markt erhältlichen Flugzeug zu erfüllen. In der Rubrik der Totalkosten sind die Wartungskosten, Ersatzteile, Ersatz verlorener Maschinen, Schulung der Piloten und eine Vielfalt anderer Faktoren enthalten. Die Wahl einer ein- oder zweimotorigen Version übt eine dominierende Wirkung auf die Totalkosten aus. *Der Einsatz zweimotoriger Jäger hat deren niedrigere Totalkosten gegenüber einmotorigen Typen bewiesen, während ihre kriegsmässige Schlagkraft ebenbürtig, wenn nicht gar überlegen ist.*

Der grosse Vorteil zweier Triebwerke ist — vorausgesetzt, dass sich das Flugzeug mittels einem Motor fliegen lässt — dass der Pilot jederzeit nach Ausfall eines Triebwerkes zum Stützpunkt zurückkehren kann. Diese Erleichterung macht sich ganz besonders unter kriegsmässigem Einsatz bezahlt; aber Triebwerkausfälle kommen auch in Friedenszeiten vor. Bei den heutigen einmotorigen Jägern und Erdkampfflugzeugen mit dem bekannten kleinen Flügelflächeninhalt kann sich der Pilot im Notfall nur noch mit dem Schleudersitz retten, wobei das Flugzeug in jedem Fall verloren ist.

Der Hawker «Hunter» ist ein typisches Beispiel eines sehr erfolgreichen Jägers: Die Zuverlässigkeit der Maschine besitzt einen ausgezeichneten Ruf. Gerade weil Maschinen wie der «Hunter» so erfolgreich sind, haben sich bei gewissen Konstrukteuren und Piloten Zweifel gemeldet, ob die zweimotorige Maschine wirklich so viel sicherer sei als deren einmotoriges Gegenstück. Es ist möglicherweise bezeichnend, dass führende Marine-Luftwaffen der zweimotorigen Ausführung ihrer Trägerflugzeuge jederzeit Priorität einräumen. Das Problem hat diese Zweifel und

Prioritätsansprüche durch Tatsachen ersetzt, welche auf der Analyse tatsächlicher Verlustziffern basieren. In einer neuen Untersuchung, die sich auf mehr als zwanzig verschiedene Flugzeugtypen erstreckte, wurden sowohl Friedens- als auch Kriegsbedingungen kritisch erfasst. Als weiterer wichtiger Faktor in der Analyse figurierte die Dienstzeit der Maschinen, da festgestellt wurde, dass anfängliche Unzulänglichkeiten nach relativ kurzer Zeit verschwinden. Die Studie basierte auf einem statistisch streng geheim gehaltenen Sample, welches Maschinen vieler Länder umfasste. Es wurden aber in jedem Fall nur Flugzeuge ähnlicher Charakteristiken und Bestimmungen verglichen. *Die Resultate dieser Studien waren eindeutig: Etwa 2 1/2 einmotorige Flugzeuge gehen auf jede entsprechende zweimotorige Maschine verloren.* Während einer Zeitspanne von zehn Jahren besitzt eine Luftwaffeneinheit, welche mit zweimotorigen Maschinen ausgerüstet ist, zum Beispiel die britisch-französische Gemeinschaftsproduktion des «Jaguar», eine viel grössere Schlagkraft als mit einer gleichwertigen Zahl einmotoriger Jäger.

Jede Luftwaffe, die mit neuen taktischen Flugzeugen ausgerüstet ist, sieht sich vor das Problem gestellt «Kosten — Schlagkraft», das heisst welches Flugzeug stellt den besten Gegenwert zu den Anschaffungskosten dar?

Welches Flugzeug wird die grösste Schlagkraft pro Franken erzeugen? Es sind in der «Kosten — Schlagkraft»-Formel viele Faktoren enthalten, aber das verbesserte Schlagvermögen infolge kleinerer Verluste an Piloten und erhöhter Flugzeugbereitschaft mit zweimotorigen taktischen Maschinen überschattet die andern Faktoren gesamthaft. Man mag darüber diskutieren, dass sowohl Anschaffung und Wartung als auch der Betrieb zweimotoriger Maschinen teurer zu stehen kommen als bei einmotorigen Typen. Diese Behauptungen sind allgemein zutreffend; die damit verbundenen finanziellen Nachteile stellen aber einen kleinen Preis dar, der bezahlt werden muss, wenn man die ungeheuren Kosten gegenüberstellt, welche mit der Anschaffung verlorener Maschinen und der Ausbildung neuer Piloten verbunden sind.

Die anfänglichen Kosten der Zelle verlaufen proportional mit dem Gewicht. Für gleichwertige Leistungen einmotoriger Maschinen sind deren Gewichte etwa 3 — 4 % niedriger als bei der zweimotorigen Version — und daher sind deren Kosten auch etwas niedriger. Auf der andern Seite muss man sich die Schwierigkeiten vergegenwärtigen, welche mit der Handhabung grosser Triebwerke im kriegsmässigen Einsatz verbunden sind.

Zweimotorige Maschinen sind komplizierter als gleichwertige einmotorige Typen, was eine Erhöhung der Wartungskosten nach sich zieht. Bei den Betriebskosten spielt der Faktor Brennstoff eine weitere Rolle: Dessen Kosten stellen sich auch etwas höher als beim einmotorigen Flugzeug, aber es dürfte sich um weniger als 1/2 % handeln.

Ein weiterer Faktor tritt in die Formel wenn ein Flugzeug «von der Stange weg» gekauft wird. Die Wahl mag sich gegen eine zweimotorige Maschine wenden, falls es sich um eine Maschine der älteren Generation und um den Vergleich mit einer einmotorigen Maschine, die mit einem Triebwerk modernster Konstruktion ausgerüstet ist, handelt.

Ein solches Triebwerk ist wirtschaftlicher und ergibt vorzügliche taktische Wirksamkeit. Es könnte sich aber auch das Gegenteil einstellen: Die überwältigende Ansicht stellt sich zum Vorteil eines zweimotorigen Flugzeuges mit modernsten Triebwerken.

Es ist auch viel über die Frage der Verwundbarkeit argumentiert worden. Da die zweimotorige Maschine etwas grösser ist als die einmotorige Version, ist die Chance eines feindlichen Treffers auch dementsprechend grösser. Wenigstens ist die Möglichkeit totaler Beschädigung bei zweimotorigen Maschinen trotz der etwas besseren Widerstandsfähigkeit gegen Rückstände im grösseren Triebwerk erheblich reduziert. Obschon eine zweimotorige Maschine dem Feind ein besseres Ziel bietet, ist sie besser in der Lage, Beschädigungen stand zu halten ohne Ausfall gleich beider Triebwerke. Sowohl der Pilot als auch die Maschine haben eine grössere Überlebenschance, wenn einmotorig zum Stützpunkt zurückgefliegen wird. In gewissen Fällen kann es sehr wohl möglich sein, dass der Pilot seine Mission sogar beenden kann. Es wird oft das Argument vorgebracht, dass, wenn ein Triebwerk durch Feindbeschuss desintegriert, dadurch auch das zweite Triebwerk beschädigt und in Mitleidenschaft gezogen wird. Dies hängt logischerweise sehr stark von der Konstruktion der Maschine und dem Bau und Anwendung der Triebwerkzwischenwände sowie der Kapazität der Motorräume ab, inwiefern dieselben die Fragmente aufnehmen können. Die Erfüllung dieser Bedingungen sind eine Konstruktionsforderung, die an jede moderne Düsenmaschine gestellt werden.

Es wurde eingangs erwähnt, dass das billigste «ab Stange» erhältliche Produkt nicht notwendigerweise den besten Gegenwert darstellt. Dies liess sich feststellen, wenn ein- und zweimotorige Maschinen verglichen und evaluiert wurden. Abschliessende Studien über die Verlustzahlen dieser Flugzeugtypen haben eindeutig bewiesen, dass sich die Abstürze einmotoriger Maschinen (alle Ursachen eingeschlossen) über zweimal höher stellen als im Falle zweimotoriger Flugzeuge. Diese viel höhere Absturzrate lässt sich durch die nur leicht höheren Anschaffungs- und Betriebskosten zweimotoriger Flugzeuge mehr als nur kompensieren. Überleben, Ausrüstung und Schlagkraft sind nicht bloss finanzielle Posten im Budget. Es handelt sich um die Erhaltung des Lebens: Die Wichtigkeit zweimotoriger Maschinen spricht eindeutig für sich!

Suche nach neuem Kampfflugzeug

von Willy N. Frick

Man erinnert sich, dass für die Vorbereitung der Beschaffung eines neuen Erdkampfflugzeuges für unsere Flugwaffe eine *Kommission für Flugzeugbeschaffung* (KMF) eingesetzt worden ist. Sie hatte schon früher bestanden, sich jedoch aufgelöst, als der Bundesrat entgegen ihren Empfehlungen auf die Beschaffung des Erdkampfflugzeuges P 16 verzichtete, was sich unterdessen als offensichtlicher Fehlentscheid erwiesen hat. Mit der Neugründung der KMF wurde ein Forum geschaffen, welches durch seine Zusammensetzung in der Lage ist, *alle Aspekte einer militärischen Flugzeugbeschaffung* zu beurteilen. Dass die Wünsche und Bedürfnisse der Fliegertruppe in bezug auf die technische Leistungsfähigkeit des zu wählenden Flugzeuges nicht allein für die Typenwahl massgebend sein dürfen, haben ja die Erfahrungen im Zusammenhang mit der Kreditüberschreitung bei der Mirage-Beschaffung gezeigt.

Anfänglich war vorgesehen, dass die KMF unter den *neun* in Frage kommenden Flugzeugtypen eine Auswahl von etwa zwei bis drei Flugzeugen getroffen hätte. Diese wären dann nach den nötigen Anpassungen an die schweizerischen Verhältnisse in die praktische Truppenerprobung gebracht worden, bevor gestützt hierauf der zur Beschaffung in einer grösseren Serie geeignete Flugzeugtyp ausgewählt worden wäre. Nun haben sich allerdings in der Zwischenzeit die Vorabklärungen schon als so komplex und zeitraubend erwiesen, dass möglicherweise ein *abgekürztes Beschaffungsverfahren* in die Wege geleitet werden muss, wenn man noch rechtzeitig das infolge Überalterung abgehende Flugmaterial unserer Luftwaffe durch das neue Erdkampfflugzeug ersetzen will.

Wie vielschichtig die von der KMF vorzunehmenden Abklärungen sind, soll am Beispiel einiger Beurteilungsprobleme gezeigt werden. Die Problematik beginnt schon mit der *Begriffsbestimmung des Erdkampfflugzeuges*. Ist darunter ein Flugzeug zu verstehen, das *nur* für die Bekämpfung von Erdzielen eingesetzt wird, oder eines, das neben der Erdzielbekämpfung auch in der Lage ist, Raumschutzaufgaben durch Bekämpfung gegnerischer Flugzeuge zu übernehmen? Die Grobanforderung des militärischen Pflichtenheftes, wonach das neue Erdkampfflugzeug sich selbst verteidigen können muss und wenn möglich auch in der Lage sein sollte, schwächere Erdkampfflugzeuge zu verteidigen, weist eher wieder in die Richtung einer Mehrzweckbeugung. Die diesbezüglichen Abklärungen sind für das weitere Vorgehen bei der Flugzeugevaluation entscheidend. Soll sich das neue Erdkampfflugzeug auch in grösseren Flughöhen selbst verteidigen respektive andere Flugzeuge schützen können, so muss es eventuell angreifenden Jägern gewachsen sein und Spitzengeschwindigkeiten im *Überschallbereich* erfliegen können. Liegt das Schwergewicht auf der Erdzielbekämpfung und will man die Verteidigungs- und Schutzaufgaben des neuen Erdkampfflugzeuges auf Flughöhen unter etwa 4000 bis 5000 Meter über Meer beschränken, dann kann man sich auch mit einem gut beschleunigenden *Unterschallflugzeug* begnügen. Denn bekanntlich kann bis zu dieser Flughöhe auch der Überschalljäger seine Geschwindigkeitsreserve praktisch nicht ausfliegen. Er ist also in diesem Bereich dem Unterschallflugzeug nicht überlegen und hinsichtlich der Wendigkeit im allgemeinen sogar unterlegen.

Da der an die zuständigen Beschaffungsinstanzen ergangene Auftrag lautet, ein *Erdkampfflugzeug* zu beschaffen, konzentrierten sich die Vergleichsarbeiten auf eine Gegenüberstellung von Überschall- und Unterschallflugzeugen im Hinblick auf das *Verhältnis von Kosten und Wirkung*.