

Vergleich des Kraftstoffverbrauchs von Strahltriebwerken und Propellertriebwerken

Zweck – Vergleich des Kraftstoffverbrauchs von Strahl- und Propellertriebwerken über den Wirkungsgrad.

Methodik – Über eine umfangreiche Literaturrecherche wird eine Triebwerksdatenbank erstellt. Der Wirkungsgrad wird definiert als Verhältnis aus Schubleistung (Schub mal Geschwindigkeit) und Energiezufluss (Kraftstoffmassenstrom mal Heizwert). Die Rechnung nutzt dabei den spezifischen Kraftstoffverbrauch aus der Literatur basierend auf Schub (beim Jet) oder Leistung (beim Propellerflugzeug). Der Propellerwirkungsgrad wird mit 0.9 angenommen.

Ergebnisse – Der Gesamtwirkungsgrad von Turbonfantriebwerken und Turboprops steigt mit der Triebwerksgröße, mit dem Baujahr und dem Gesamtdruckverhältnis. Beim Jet steigt er auch mit der Machzahl im Reiseflug und mit dem Nebenstromverhältnis. Mit dieser Methodik werden die Flugmotoren verglichen, die in ihrer Triebwerksklasse den höchsten Gesamtwirkungsgrad erreicht haben. Ein Dieselmotor (Junkers Jumo 205) erreicht dabei den höchsten Gesamtwirkungsgrad mit 0,386 gefolgt vom Jet (GE90-85B und Genx-2B67B) mit 0,375, Turboprop (TP400-D6) mit 0,358 und Ottomotor (Wright R-3350-988TC18EA-2) mit 0,315. Die Turboprops zeigen den schlechtesten durchschnittlichen Gesamtwirkungsgrad im Vergleich der Klassen mit 0,222. (Figure 1)

Bedeutung für die Praxis – Trotz unterschiedlicher Definitionen des spezifischen Kraftstoffverbrauchs, können Jettriebwerke und Propellertriebwerke über den Gesamtwirkungsgrad miteinander verglichen werden, was auch eine Aussage erlaubt hinsichtlich des Kraftstoffverbrauchs.

Soziale Bedeutung – Die Arbeit stellt die Ergebnisse so einfach dar, dass eine öffentliche Diskussion über die Klasse der Flugtriebwerke möglich wird. Über den Kraftstoffverbrauch der Triebwerke (und die Flughöhe) ist letztlich auch eine Aussage über die Umweltwirkung leicht möglich.

Originalität – Beim Vergleich von Jets und Props muss der Gesamtwirkungsgrad berücksichtigt werden. Dieser beinhaltet bei Propellerflugzeugen auch den (angenommenen) Propellerwirkungsgrad. Bisher wurde bei Propellertriebwerken nur der Motorwirkungsgrad genannt, was die Props im Vergleich zum Jet zu gut erscheinen ließ.

Dieses Informierende Poster basiert auf einem Projekt mit dem gleichen Titel. Details hier: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:gbv:18302-aero2023-10-16.018>

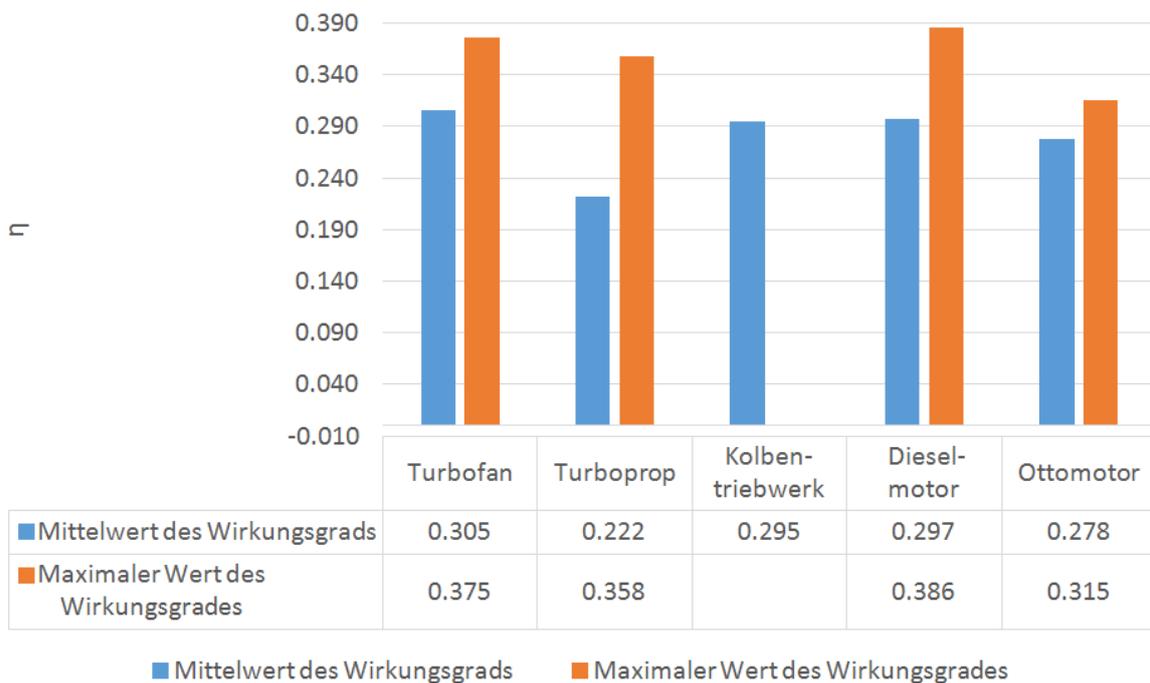


Figure 1: Mittelwert und Maximalwert des Wirkungsgrads verschiedener Flugzeugtriebwerke

Dies ist ein Kurzreferat als Antwort auf den Call for Papers zum Deutschen Luft- und raumfahrtkongress 2024 für ein Informierendes Poster.

Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME
 Hamburg University of Applied Sciences
 Department of Automotive and Aeronautical Engineering
 Aircraft Design and Systems Group (AERO)
<http://www.ProfScholz.de>
info@ProfScholz.de