

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische
Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 181 (2015)

Heft: 3

Artikel: Projekt Lärmreduktion Propeller PC-21

Autor: Studer, Jürg

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-513466>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.02.2025

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

Projekt Lärmreduktion Propeller PC-21

Seit der Einführung des PC-21, vor allem aber auf Grund seiner Einsätze in etwas tieferen Lufträumen und über etwas dichter besiedeltem Gebiet, häuften sich entsprechende Lärmreklamationen. Um diesem Umstand Abhilfe zu schaffen, hat die Luftwaffe Versuche mit einem neuen Design für den Propeller in Auftrag gegeben. Ziel war eine wahrnehmbare Lärmreduktion von mindestens 4,5 Dezibel zu erreichen.

Jürg Studer, Redaktor ASMZ

2008 wurde der PC-21 als Schulflugzeug der Fortgeschrittenenschulung für Jetpiloten eingeführt und ersetzte in dieser Rolle das Jetflugzeug F-5 Tiger. Mit dem PC-21 wurde ein modernes, an die Bedürfnisse der Jetpilotenausbildung anpassbares Hochleistungs-Propellerflugzeug eingesetzt, welches eine markante Treibstoffersparnis und dadurch eine grosse Reduktion des Schadstoffausstosses mit sich brachte. Auch die Gesamtlärmbelastung wurde dabei im Vergleich mit dem F-5 Tiger beträchtlich verringert. Zusätzlich wurden die Ausbildungs-/Betriebskosten um die Hälfte reduziert. Hingegen war der durch den Propeller verursachte hochfrequente Lärm seit Beginn ein Mangel, welcher als unangenehm empfunden wurde und viele spezifische Lärmreklamationen verursachte.

Die Luftwaffe war sich dessen bewusst und gab an der Zürcher Hochschule Winterthur (ZHAW) eine Studie in Auftrag. Diese im Jahr 2011 vollendete Studie kam zum Schluss, dass der Lärm mit einem neuen Propeller-Design verringert werden könne. Versuchsmessungen des Bereichs Operationelle Erprobung und Evaluation (OEE) stützten diese Theorie. In der Folge wurde die auf das Gebiet der Strömungslehre spezialisierte Firma Advanced Engineering Design Solutions (AEDS), welche eng mit der Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) zusammen arbeitet, mit einer weiteren Studie zur Risikoabklärung beauftragt. Diese Studie beinhaltete auch Simulationen mit verschiedenen Propeller-Designs und kam zum Schluss, dass eine Lärmreduktion von 3-5 dB(A) im Bereich des Möglichen liegen sollte.

Die Ergebnisse veranlassten den Armeestab, der armasuisse 2013 einen Projektauftrag zur Entwicklung eines neuen Propellers zu erteilen. Die Anforderung waren eine Lärmreduktion von 4,5 dB(A), ohne dass beim PC-21 eine Leistungsein-

schränkung resultierte sowie eine phasenweise Umsetzung, um das Risiko zu minimieren. In einer ersten Phase entwickelten die Firmen MT-Propeller (Deutschland) und Hartzell-Propeller (USA) in Zusammenarbeit mit der Firma Pilatus zwei neue Propeller-Modelle. In einer zweiten Phase wurden durch die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) akustisch-technische Vergleichsmessungen zwischen dem alten und den neuen Propellern auf dem Militärflugplatz Emmen durchgeführt. Die armasuisse ihrerseits unternahm mit den neu entwickelten Propellern vergleichende Leistungsmessungen am Flugzeug PC-21. Schliesslich wurde auch mit einer Versuchsgruppe durch die Empa der subjektive Höreindruck erfasst. In einer dritten Phase sollte dann der neue Propeller zertifiziert, beschafft und die PC-21-Flotte damit umgerüstet werden.

Die Leistungsmessungen am PC-21 zeigten, dass zwar ein Unterschied zwischen den Propellern erkennbar, der operationelle Einfluss hingegen vernachlässigbar war. Die zwei neuen Propeller zeigten eine leicht bessere Leistung in tiefen und eine etwas schwächere Leistung in grösseren Höhen. Zudem verursachten sie einen leicht höheren Treibstoffverbrauch. Die akustisch-technischen Vergleichsmessungen zwischen den drei Propeller Ausführungen hingegen ergaben bezüglich Lärmmissionen zwar nachweisbare, aber nur kleine Unterschiede. Der Propeller Prototyp 1 verursachte im Mittel um 0,9 dB(A) tiefere Ereignispegel und um 1,4 dB(A) tiefere Maximalpegel als der Original-Propeller und der Propeller Prototyp 2 verursachte sogar einen um $\leq 0,5$ dB(A) höheren Pegel als der Original-Propeller. Der subjektive Höreindruck der 45-köpfigen Versuchsgruppe attestierte dem Propeller Prototyp 1 die geringste Lästigkeit, gefolgt von Propeller Prototyp 2 und der Original-Version. Die Unterschiede wurden jedoch auch hier gene-

rell als sehr klein bezeichnet. Andere Grössen, wie z.B. die Distanz oder das Wetter haben einen deutlich grösseren Einfluss auf die resultierenden Pegel bzw. die Lästigkeit als der Propeller-Typ.

Die geforderte Lärmreduktion von 4,5 dB(A) konnte bei weitem nicht erreicht werden und die Versuchsgruppe stellte im subjektiven Hörversuch praktisch keine



Das Jetpiloten-Ausbildungssystem PC-21 (JEPAS PC-21) der Luftwaffe. Bild: VBS

Verbesserungen fest. Somit waren die mit einem Propeller-Ersatz verbundenen Kosten von über 7 Mio. Franken nicht zu rechtfertigen. Da davon ausgegangen werden muss, dass die festgestellten Pegelunterschiede in der Grössenordnung zwischen 0 und 2 dB nicht mehr wahrnehmbar sind, vor allem, wenn die Ereignisse zeitlich weit auseinander liegen (Stunden, Tage) und andere Grössen, wie z.B. die Distanz oder das Wetter einen deutlich grösseren Einfluss haben, musste der Versuch leider als gescheitert betrachtet werden. Auf Grund der erhaltenen Resultate wurde das Projekt abgebrochen und der bestehende Propeller PC-21 beibehalten. Die aufgelaufenen Kosten – für die Entwicklung der neuen Propeller sowie für die Aufwendungen der Vergleichsmessungen – belaufen sich auf 1,82 Mio. Franken. ■