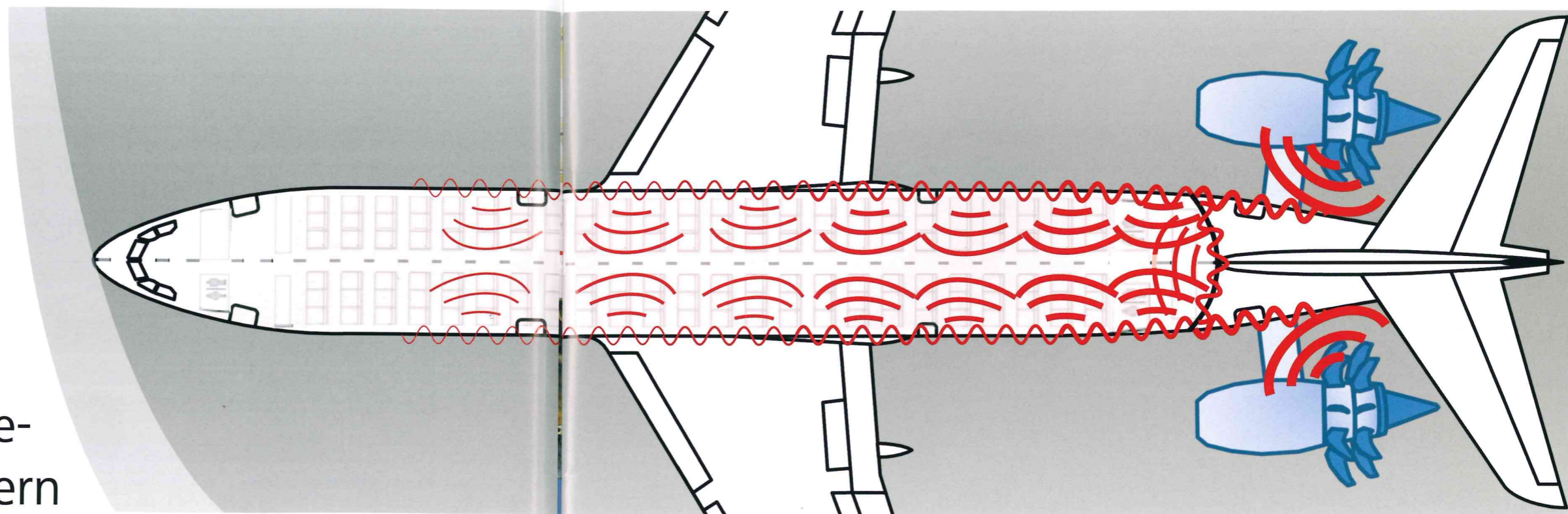


Reduktion der Schallübertragung bei Antrieben mit gegenläufigen Propellern



Das mit jährlichen Wachstumsraten von etwa 5% immer weiter steigende Luftverkehrsaufkommen muss in Einklang gebracht werden mit begrenzten Ölressourcen und daraus resultierenden stetig steigenden Kerosinpreisen und mit strenger werdenden Umweltschutzaufgaben. Zukünftige Flugzeugentwicklungen müssen sich daher durch neue Materialien, Bauweisen, Konfigurationen und Antriebskonzepte von heutigen Serienmaschinen deutlich unterscheiden, um zu einer Steigerung der Treibstoffeffizienz beizutragen.

Aus dieser generellen Herausforderung für zukünftige Flugzeuggenerationen leitet sich die wissenschaftlich-technische Bedeutung des Forschungsverbundprojekts „Comfortable Cabin for low Emission Aircraft“ (COCLEA) der HAW Hamburg ab, das das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Rahmen des vierten zivilen Luftfahrtforschungsprogramms (LuFo IV-4) fördert und das in Zusammenarbeit mit Airbus, EADS Innovation Works, TUHH, DLR und Fraunhofer PYCO durchgeführt wird.

Nach heutigem Stand der Technik sind turbinenangetriebene Gegenlaufpropeller sehr effiziente Flugzeugantriebe, die höhere Wirkungsgrade als die gegenwärtig eingesetzten Strahltriebwerke besitzen. Ein besonderer Nachteil des Antriebs ist allerdings die erhebliche Lärmentwicklung, deren tieffrequente Tonanteile besonders leicht in eine Flugzeugkabine eindringen und einen unakzeptabel hohen Kabinenlärmpegel hervorrufen können. Die Akustik stellt daher eine wichtige Auslegungdisziplin für die Optimierung des Gesamtflugzeugentwurfs im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit (Gewicht akustischer Maßnahmen) und Kabinenkomfort

einschließlich der Einhaltung von Lärmarbeitsschutzrichtlinien dar. Akustische Lösungen für diese Flugzeugkonfiguration sind einerseits eine große technologische Herausforderung, andererseits aber auch ein entscheidendes Kriterium für die Akzeptanz solcher Flugantriebe.

Das COCLEA-Forschungsprojekt hat daher zum Ziel, für eine neue Generation von Kurz- und Mittelstreckenflugzeugen, die über zwei im Heckbereich installierte Flugantriebe mit jeweils gegenläufigen Propellern verfügen sollen, neuartige Schallschutzmaßnahmen geringen Gewichts zu entwickeln. Hierzu gehören auch verbesserte Vorhersagemethoden und Entwicklungswerkzeuge sowie eine Datenbasis ausreichender Präzision, aus der die physikalischen Abhängigkeiten hochkomplexer Parameter erkennbar werden.

Die Forschungsarbeiten an der HAW Hamburg konzentrieren sich zunächst auf den Entwurf und das Studium neuartiger Schallschutzmaßnahmen. Diese sind vor allem darauf ausgerichtet, erstmals gezielte akustische Maßnahmen in die Rumpfbauweise einzubringen, da dort Propellerschall aufgenommen, weitergeleitet und nach innen in die Kabine abgestrahlt werden kann. Zusätzlich werden neuartige Konzepte für ein Lärmschutzschild konzipiert und untersucht, um den auf den Rumpf gerichteten Propellerschall abzuschirmen. Auf diese Weise sollen allein durch den Aufbau der Kabinenausstattung erreichbare akustische Maßnahmen wirkungsvoll ergänzt werden, um ein möglichst geringes Gesamtgewicht aller akustischer Maßnahmen zu erreichen.

Um hinreichend genaue akustische Untersuchungen durchführen zu können, soll eine geeignete, möglichst vereinfachte Nachbildung eines hinteren Abschnitts eines Flugzeugrumpfs (Sektion 18 und 19) im Maßstab 1:1 mit einer physikalisch realen Schallfelderzeugung aufgebaut werden. Dieser Flugzeugrumpf-Lärmsimulator dient zur Gewinnung akustischer Messdaten, die einerseits für den Vergleich von Simulationsrechnungen benötigt werden und andererseits die vibroakustischen Schwachstellen der Struktur aufdecken können. Darüber hinaus soll die Rumpfnachbildung genutzt werden, um Prototypen akustischer Lärminderungsmaßnahmen zu verifizieren.

In diesem Rahmen wird die HAW Hamburg eine einer Sektion 19 (konischer Bereich) entsprechende Rumpfnachbildung mit zugehörigem Druckschott im Maßstab 1:1 aufbauen, um daran mit den Projektpartnern geeignete leichtgewichtige Lärminderungsmaßnahmen für die Rumpfstruktur zu entwickeln. Hierbei wird sich die HAW auf eine messtechnische Erfassung lärmkritischer Schallpfade und die Optimierung zuvor entwickelter Lärminderungskonzepte sowie deren experimentelle Wirkungsnachweise konzentrieren.

Im Verbund mit den Projektpartnern und ihren Forschungsbeiträgen (TUHH – neuartige Berechnungs- und Simulationsverfahren, Fraunhofer PYCO – neuartige Materialien für akustische Maßnahmen, Airbus – Gesamtbewertung und Integration der Konzepte) werden neue Lösungen für die untersuchten Problemstellungen erwartet.

Das Projekt wird von Herrn Felix Langfeldt, M.Sc. (HAW Hamburg), Doktorand an der HAW Hamburg, bearbeitet.



Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Gleine

wolfgang.gleine@haw-hamburg.de