

News Archiv 2004

DLR verbessert die Koordination seiner zahlreichen Forschungsaktivitäten für Flugzeugkabinensysteme

19. April 2004



Der Airbus A380 - höchste Ansprüche an die Auslegung der Kabinensysteme (Bild: Airbus)

Institute und Einrichtungen aus den DLR-Standorten Göttingen, Braunschweig, Berlin und Köln-Porz beteiligt

Göttingen - Der High Tech-Anteil im Flugzeugbau wird auf den ersten Blick oftmals "nur" in den Teilbereichen Aerodynamik und Antrieb wahrgenommen. Dabei werden beispielsweise an den Bau des Flugzeugrumpfes sowie auch bei der Auslegung der Kabinensysteme ebenfalls höchste technologische Ansprüche gestellt - wie Airbus es gerade erst mit der Auslieferung des ersten Rumpfssegmentes des neuen Airbus A380 nachhaltig bewiesen hat. Eine Vielzahl unterschiedlicher Aufgaben ist gerade in diesem Bereich zu lösen - Anlass genug für das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), seine interdisziplinären Forschungsarbeiten zur Auslegung von Kabinensystemen noch besser zu koordinieren.

Dies erfordert einen intensiven und standortübergreifenden Dialog zwischen den DLR-Experten für Strömungsmechanik, Thermodynamik, Akustik, Aeroelastik, Strukturmechanik, Antriebstechnik, Systemtechnik, Kommunikationstechnik, Psychologie und Luftfahrtmedizin, die vor kurzem folgerichtig zu einem ersten interdisziplinären Workshop zusammentrafen.

Zahlreiche Einzelaspekte spielen bei der Auslegung einer Flugzeugkabine und ihrer Systeme eine wichtige Rolle: Aspekte der Sicherheit, der Feuerdetektion und der Feuerbekämpfung, Fragen zur Energieversorgung, die ein vielfältiges Unterhaltungsangebot ermöglicht, und die Versorgung mit wohltemperierter Luft aus der Flugzeugklimaanlage.

Bei der Auslegung der Luftversorgungssysteme greifen die Ingenieure bisher hauptsächlich auf empirisch gewonnene Erkenntnisse über Wechselwirkungen an einzelnen Bauteilen zurück, die heute vermehrt durch modernste Berechnungs- und Diagnosemethoden ergänzt werden. So werden für die Berechnungen von Strömungsvorgängen, die das Raumklima und die Lärmbelastung in Flugzeugkabinen wesentlich beeinflussen, verstärkt CFD-Methoden (Computational Fluid Dynamics) eingesetzt. So werden beispielsweise modernste Lasermesstechniken verwendet, um im Vergleich mit Experimenten die bestmöglichen computergestützten Vorhersagemethoden identifizieren zu können.

Ein weiterer Aspekt betrifft die Verteilung der Raumluft, die einerseits die gesetzlichen Vorschriften, andererseits das rein subjektive Empfinden der Passagiere berücksichtigen muss. Dies führt zu komplexen Strömungsformen in der Flugzeugkabine und zu anspruchsvollen thermischen Anforderungen an die Klimaanlage. So müssen für jeden Passagier 150 Watt Wärmeleistung aus der Flugzeugkabine abgeführt werden, im Flugdeckbereich sind es aufgrund der umfangreichen Avionikanlagen sogar 4 bis 5 Kilowatt. Dabei müssen die Wissenschaftler zusätzlich berücksichtigen, dass die Luft ursprünglich aus dem Triebwerkssekundärluftsystem stammt und daher die Temperatur der etwa 1,7 Kilogramm Luft pro Sekunde vor Eintritt in die Kabine von 200 Grad Celsius auf 21 bis 27 Grad gesenkt werden muss.

In enger Verbindung zur Strömung und dem thermischen Komfort in der Kabine steht die Sauerstoffversorgung des Passagiers und des Personals. Am DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin in Köln steht daher die Forschung um den fliegenden Menschen im Mittelpunkt. Wesentlich sind Untersuchungen zur sogenannten Luftalterung, also der Anreicherung der Luft mit Kohlendioxid. Grundsätzlich muss die Verträglichkeit unterschiedlicher Luftgemische mit angereicherterem Sauerstoff bei unterschiedlichen Umgebungsdrücken in der Flugzeugkabine auf die Atemphysiologie des Menschen qualitativ und quantitativ erfasst werden. Im Vordergrund stehen dabei Gesundheit und Komfort von Passagieren sowie die Leistungsfähigkeit des Kabinenpersonals unter unterschiedlichen Umgebungsbedingungen. Zur Zertifizierung notwendige Dekompressionsszenarien ergänzen diese Untersuchungen.

Am gleichen Institut werden die Auswirkungen von Beschleunigungen auf Passagierkomfort und Arbeitsbelastung des Kabinenpersonals untersucht. Hintergrund ist, dass sich durch Turbulenzen oder Einzelböen verursachte Beschleunigungen ungünstig auf den Passagierkomfort (z.B. Unwohlsein, Übelkeit) und Arbeitsbelastung des Kabinenpersonals (z.B. erhöhte Beanspruchung) auswirken können. Insbesondere Schwingungen mit Beschleunigungen im Frequenzbereich zwischen 0 und 3 Hertz oder Einzelereignisse können zu diesen negativen Effekten beitragen. Durch Studien soll festgestellt werden, wie solchen Wirkungen begegnet werden muss. Hier schliesst sich die Lücke zum DLR-Institut für Aeroelastik in Göttingen. Die Aeroelastik sieht als primäres Ziel den schwingungsarmen Flugzeugentwurf vor und trägt mit neuen Designkonzepten wesentlich zum Wohle des Passagiers bei.

Das DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik in Göttingen bearbeitet Themen von der numerischen Aerodynamik über Strömungsmesstechnik und Flugzeugaerodynamik bis zur Auslegung von Raumfahrzeugen. Auch Lärminderung bei Flugzeugen und Industrieaerodynamik gehören zum Spektrum der Arbeit. Die Vorhersage der Lärmausbreitung in der Kabine und deren Zuluftsystem ist Gegenstand von Arbeiten, die am DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik in Braunschweig und am DLR-Institut für Antriebstechnik in Berlin stattfinden. Ebenfalls in Braunschweig werden am DLR-Institut für Strukturmechanik Maßnahmen zur aktiven Dämpfung von Triebwerkslärmanteilen erforscht. Inwieweit diese und andere Lärmanteile durch Wechselwirkung mit Flugzeugeinbauten verstärkt werden, wird am DLR-Institut für Aeroelastik in Göttingen untersucht.

Neben den rein strömungsmechanischen Arbeiten befasst sich das DLR am Institut für Flugsystemtechnik mit zukunftsweisenden Konzepten und Technologien der Sicherheitsgewährleistung in Flugzeugen. Neue Feuerdetektionsmethoden und Brandbekämpfungsstrategien werden entwickelt und führen zu einem "Airborne Surveillance System", bei der innovative Konzepte zur bildgestützten Branderkennung entwickelt werden und der Einsatz von Multi-Sensor-Systemen im Mittelpunkt steht. Moderne multiple Sensorsysteme in Verbindung mit visuellen Überwachungseinrichtungen helfen dem Piloten durch gezielte und intelligente Informationsbereitstellung im Krisenmanagement.

Für die Piloten ist es jederzeit wichtig, kritische Situationen in der Kabine und im Cockpit frühzeitig erkennen zu können. Es wird untersucht, inwieweit in der Entwicklung befindliche Video- und Audio-Überwachungs-Systeme und ihre Ausgangssignale verwendet werden können, um kritische Situationen zuverlässig mit Hilfe eines Entscheidungssystems zu erkennen.

Das DLR wird die Zusammenarbeit mit der Industrie und anderen Partnern weiter optimieren. Ein Beispiel dafür ist die Europäisierung der Luftfahrtindustrie. Zu den wesentlichen Kunden des Instituts werden auch künftig der europäische Luft- und Raumfahrtkonzern EADS und Airbus Deutschland zählen. Im Rahmen des neuen DLR-Schwerpunktes Verkehr werden die Wissenschaftler ihre gewonnenen Erkenntnisse aber vermehrt auch auf bodengebundene Verkehrsträger übertragen.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Claus Wagner

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Bodengebundene Fahrzeuge

Tel: +49 551 709-2261

Fax: +49 551 709-2241

E-Mail: Claus.Wagner@dlr.de

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.