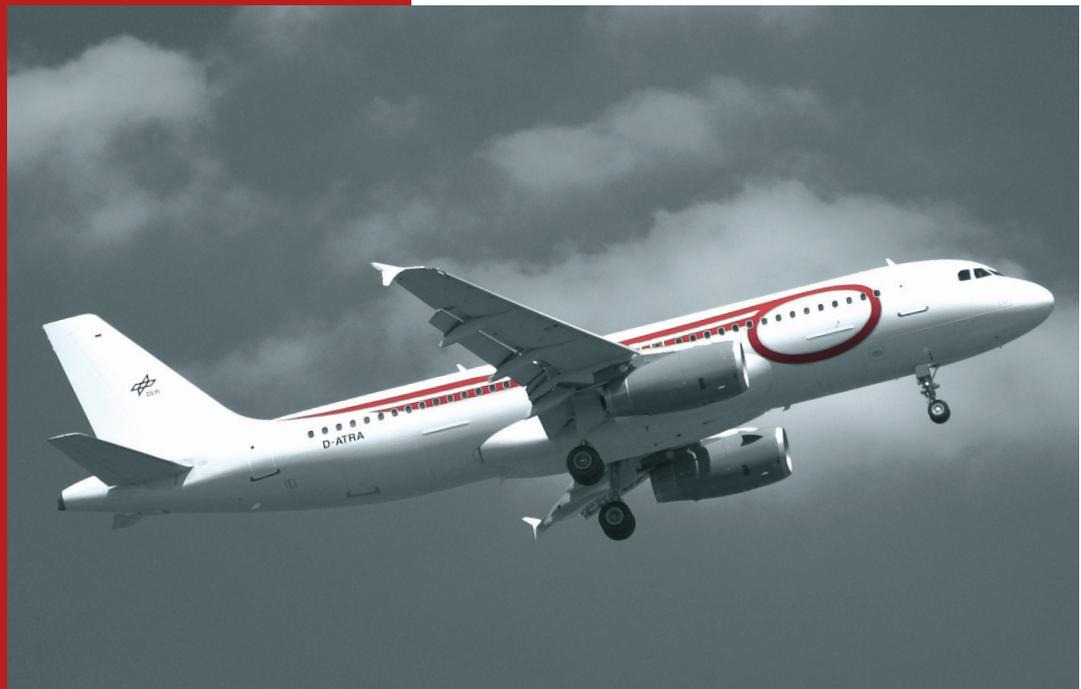


# Mit den Besten an Bord

# ATRA

**Forschungsflugzeug der Spitzenklasse für die Luftfahrt von morgen**

Von Guido Plützer



Der ATRA – ein Airliner im Auftrag der europäischen Luftfahrtforschung



© Airbus France

Im Wartungshangar: Technischer Umbau und Vorbereitung des ATRA auf die nächste Forschungsmission

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) nimmt im Jahr 2009 sein bislang größtes und modernstes Forschungsflugzeug in Betrieb: einen Airbus A320-232. Mit diesem neuen Mitglied seiner Flotte, die aus unterschiedlichsten Flugzeugen und Hubschraubern besteht, verfügt das DLR über einen Träger für Luftfahrtforschung, der in Europa einzigartig ist. Ein Forschungsflugzeug in Form eines ausgewachsenen Airliners moderner Prägung war bislang für die Wissenschaftler in Europa noch nirgends dauerhaft verfügbar.

Der jüngste Zugang der größten Flotte für zivile Forschungsflugzeuge in Europa trägt den Namen ATRA, was für Advanced Technology and Research Aircraft steht. Auf den modifizierten A320 wartet eine Vielzahl von Tests. Sie dienen ganz unterschiedlichen Zwecken: Mehr Komfort für die Passagiere, Hochtechnologie für die Unterstützung der Piloten und Fluglotsen, die Erprobung von Aerodynamik-Konzepten der Zukunft und die Demonstration von modernsten Navigations- und Kommunikationstechniken stehen im Zentrum der Aktivitäten. Betrieben wird ATRA vom DLR-Standort Braunschweig aus, wo das DLR seine Forschungsflugzeuge für Versuche am Flugzeug konzentriert hat. Die Flugzeuge für die Forschung mit dem Flugzeug sind in Oberpfaffenhofen beheimatet. Forschung mit dem Flugzeug bedeutet, dass hier das Flugzeug nur als Träger von Kameras, Messsonden,

Radar oder Antennen für wissenschaftliche Experimente der Fernerkundung oder der Atmosphärenforschung eingesetzt wird. Bei der Forschung am Flugzeug in Braunschweig ist das Flugzeug selbst das Objekt der Forschung. Hierfür sind in der Regel auch aufwändige Umbauten und Modifikationen an Flügeln, Leitwerk, Rumpf oder in Kabine und Cockpit notwendig.

Das DLR hat den Airbus A320 im Jahr 2006 beschafft. Im Zeitraum 2007 bis 2008 wird ATRA industriell für Entwicklungstätigkeiten genutzt und mit der Grundausstattung für den wissenschaftlichen Einsatz bestückt. Diese Basisumbauten umfassen den Einbau einer Messdatenerfassungsanlage, welche die Daten der Versuche sammelt und für spätere Auswertungen aufzeichnet. Des Weiteren werden die Arbeitsplätze für die Flugversuchingenieure und mitfliegenden Forscher eingebaut. Diese

Arbeitsplätze bestehen aus Racks mit Bildschirmen, Steuerkonsolen und Plotter sowie speziellen Sitzen. Sie werden im ATRA unmittelbar hinter dem Cockpit angeordnet. Natürlich müssen diese Arbeitsplätze auch an das Datennetz des Flugzeugs angeschlossen werden und benötigen eine Stromversorgung.

### Was soll mit ATRA erforscht werden?

Für die Nutzung des ATRA hat das DLR zusammen mit seinen Partnern ein Mittelfristprogramm (Zeitraum 2009-2013) aufgestellt. Das Flugzeug wird für Experimente der Forscher in den DLR-Instituten, für Gastforscher aus ganz Europa und für Experimentatoren aus dem Bereich der Luftfahrtindustrie zur Verfügung stehen. Für die Nutzung durch internationale Gastwissenschaftler aus europäischen Forschungseinrichtungen und Universitäten soll ab 2009 ein durch die Eu-



© Airbus France



© Airbus France

Bildschirmarbeitsplatz eines Flugversuchingenieurs

Installation einer Messanlage zur Aufzeichnung von Flugversuchsdaten im Innenraum des ATRA

ropäische Kommission finanziertes Zugangsprogramm etabliert werden. Forscher können sich mit Experimentvorschlägen bewerben. Diese werden durch eine Expertenkommission nach Forschungswert und Innovationsgrad bewertet, mit Prioritäten versehen und erhalten dann ein Kontingent von Flugstunden auf ATRA.

## Der Einsatz von Brennstoffzellen

Ein wichtiger Lösungsansatz für Energieeinsparung und Emissionsreduktion ist der Einsatz von Brennstoffzellen als Energielieferanten im Flug und am Boden. Bereits 2006 wurde in den Frachtraum des ATRA eine Brennstoffzelle zur Stromerzeugung eingebaut. Nach umfangreichen Bodenversuchen wurden ihr sehr gute Ergebnisse auch im Flug bescheinigt. Im Rahmen des nationalen Projekts ELBASYS (Elektrische Systeme in einem Kohlefaserbasierten Flugzeugrumpf) werden

mittelfristig weiterentwickelte Brennstoffzellen auf ATRA erprobt. Sie sollen eine Reihe von Funktionen im Flugzeug übernehmen: Stromerzeugung, Wassernerzeugung, Tank-Inertisierung und den Antrieb des Flugzeugs beim Rollen auf dem Flughafen.

## Orientierungshilfen für die Piloten

Die Forscher des DLR haben im Bereich der Flugführung und Flugsteuerung bereits Aufsehen erregende Erfolge zu verzeichnen. Mit dem A320 erhalten sie nun neue Möglichkeiten für ihre Versuche. Das Airliner-Cockpit des ATRA bietet die Möglichkeit, Unterstützungsfunktionen für die Piloten zu demonstrieren. Hierbei können Informationen sowohl auf den vorhandenen Cockpit-Displays wie auch auf neuartigen Head-up-Displays oder Zusatzbildschirmen dargestellt werden. Diese Informationen bieten den Piloten

Orientierung am Boden und in der Luft bei komplexen Verkehrssituationen oder im Falle von schlechten Wetterbedingungen, beispielsweise beim Rollen zur Startbahn in dichtem Nebel. Diese Zusatzinformationen schaffen mehr Sicherheit und die Möglichkeit, die Kapazität von Flughäfen zu erhöhen. Für diese Experimente wird in ATRA auch ein leistungsstarker Datenlink zur Übertragung von Daten sowohl zum Flugzeug wie auch vom Flugzeug zu Bodenstationen eingebaut.

## Lüftung und Bordklima

Ein weiteres Forschungsfeld für ATRA ist die Kabinenforschung. Dieses noch relativ junge Aufgabengebiet hat für Flugzeughersteller und Airlines in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. In der Forschung geht es um die Simulation und die praktische Erprobung von Lüftungssystemen und Klimaanlagen. Hierfür



Permanente Basismessausrüstung im ATRA: Sicherheitsbestuhlung mit Pilotensitzen und 5-Punkt-Sicherheitsgurten



Zwei Bildschirmarbeitsplätze einschließlich Drucker und weiterem flugtauglichen Zubehör gehören ebenfalls zur Basismessausrüstung.

müssen die Luftströmungen innerhalb der Kabine erfasst und wissenschaftlich modelliert werden. Verbesserungen in diesem Bereich erhöhen den Komfort der Passagiere und die Akzeptanz des betreffenden Flugzeugs. In diesen Bereich fallen auch die Arbeiten zur Kabinenakustik, also die Messungen von Kabinenlärm und die Erarbeitung von technischen Lösungen zur Reduktion der Lärmbelastung. Es ist geplant, ATRA im Jahr 2009 mit einer Kabinensektion mit völlig neuartigen Lüftungskonzepten auszurüsten und diese Kabinensektion dann im Flug mit Dummies und Probanden hinsichtlich ihres Nutzens wissenschaftlich zu bewerten.

### **Bessere Aerodynamik**

Im Bereich der Aerodynamik wird ATRA wesentliche Beiträge zur Effi-

zienzsteigerung zukünftiger Flugzeugtypen leisten können. Die Reduktion des Kerosinverbrauchs und die Minimierung Umwelt schädigender Emissionen beschäftigen die Flugzeughersteller weltweit. Laminarisierung heißt das Zauberwort für die Steigerung der aerodynamischen Qualität eines Flugzeugs.

Dabei wird die Luftströmung um das Flugzeug herum mit neuartigen konstruktiven Details an den Tragflächen und am Leitwerk möglichst wirbelfrei und somit „ruhig“ gehalten. Unverwirbelte Luftströmung bedeutet weniger Widerstand und das hat erhebliche Vorteile bezüglich des Kerosinverbrauchs. Mit Hilfe der Arbeiten am ATRA wollen die Forscher des DLR ihre Spitzenstellung in diesem Bereich ausbauen.

### **Weniger Lärm**

Neben den Arbeiten zur Laminarisierung stehen wissenschaftliche Arbeiten am so genannten Hochauftriebssystem des Flugzeugs bevor. Darunter versteht man die komplexe Vielzahl von Vorflügeln, Landeklappen und Spoilern an den Tragflächen, welche die Flugeigenschaften vor allem beim Start und bei der Landung verbessern. Neue Konstruktionen, wie spaltlose Klappen, werden auf ATRA erprobt werden. Hier ist auch ein erhebliches Potential für die Minderung des Lärms identifiziert worden: Das Hochauftriebssystem stellt eine wesentliche Geräuschquelle am Flugzeug dar. ATRA bietet auch die in Europa einmalige Möglichkeit, an einem Flugzeug alle Maßnahmen zur Lärmreduktion zu demonstrieren. Damit würde ein beeindruckender

## **Die Mission ATRA**

Das DLR hat als Großforschungseinrichtung die Mission, Forschung und Wissenschaft angefangen bei den Grundlagen bis in die Anwendung zu betreiben. So trägt das im DLR gewonnene wissenschaftliche und technische Know-how zur Stärkung des Industrie- und Technologiestandes Deutschland bei. Das DLR betreibt Großforschungsanlagen für eigene Projekte und als Dienstleister auch für Kunden und Partner. Die Forschung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt hebt sich durch die Benutzung zahlreicher Großanlagen von der überwiegend grundlagenorientierten, universitären Wissenschaft ab. Das DLR hat auch die Aufgabe, wissenschaftliche Ergebnisse für eine spätere Anwendung zu validieren, damit hat es die Rolle eines Bindegliedes zwischen Hochschule und Industrie.

Die zukünftigen Aufgaben des DLR orientieren sich inhaltlich an der europäischen „Vision 2020“, deren wesentliche Inhalte neben einer Steigerung der Effizienz des Lufttransportsystems Umweltaspekte, Kostenreduktionen, Qualitätssteigerungen und Sicherheitstechnologien sind. Das DLR ist im europäischen Forschungsprogramm die erfolgreichste Luftfahrtforschungseinrichtung. Nicht zuletzt deshalb, weil es das Lufttransportsystem als Ganzes erforscht: Angefangen beim Passagier über den Flughafen und die Flugführung bis hin zum Flugzeug werden alle Bereiche des Luftverkehrs untersucht. Das DLR will damit eine Architektenrolle für die europäische Luftfahrtforschung einnehmen. Der Flugversuch ist dabei ein unverzichtbares Instrument der Forschung.

„Quiet-Aircraft-Demonstrator“ geschaffen, welcher die Fortschritte der Wissenschaft zur Reduktion der Lärmquellen am Flugzeug vor Augen beziehungsweise Ohren führen würde.

## Wesen der Wirbelschlepe

Im Bereich der Flugzeugsysteme plant das DLR Versuche zum Thema Wirbelschlepe. Die Entstehung dieses Phänomens aufzuklären, hat große Bedeutung für die Sicherheit des Luftverkehrs, aber auch für die optimale Auslastung von Flughäfen durch eine engere Staffelung der anfliegenden Flugzeuge oder durch den Betrieb mehrerer Landebahnen gleichzeitig. Mit ATRA sollen neue Systeme zur Detektion von Wirbelschleppen und für die Unterstützung des Piloten beim Einflug in Wirbelschleppen erprobt werden. Fernziel ist der auto-

matische Flug durch eine Wirbelschlepe hindurch. „Controlled-flight-into-vortex“ heißt dieses zukunftssträchtige Forschungsthema.

Mit dem neuen Forschungsflugzeug A320 ATRA erschließt das DLR sich und seinen Kooperationspartnern neue Möglichkeiten für die Luftfahrtforschung. Den Wissenschaftlern steht ein Großgerät mit einmaligen Nutzungsmöglichkeiten zur Verfügung, welche sich in Innovationen für die europäische Luftfahrtindustrie umwandeln werden.

### Autor:

Dipl.-Kfm. Guido Plützer leitet im DLR-Braunschweig die Organisationseinheit „Airbus A320 ATRA Management“ und ist Projektleiter für den Aufbau der technischen und baulichen Infrastruktur zum Betrieb des neuen Versuchsträgers.



### Ansprechpartner:

Deutsches Zentrum für  
Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)  
Flugbetrieb Braunschweig  
Lilienthalplatz 7  
38108 Braunschweig

**Volkert Harbers**  
volkert.harbers@dlr.de

**Guido Plützer**  
guido.pluetzer@dlr.de

Das DLR verfügt mit dem Airbus A320-232 erstmals über ein Forschungsflugzeug, das auch im Luftverkehr von höchster Relevanz ist und neue Nutzerkreise anspricht. Aus diesem Grund erfüllt ATRA neben den rein wissenschaftlichen Aufgaben eine Servicefunktion für die Industrie, um weitgehend unabhängig eigene Kampagnen durchzuführen. Mit seiner hoch spezialisierten Flugbetriebsabteilung und dem ebenfalls in Braunschweig angesiedelten Entwicklungsbetrieb sowie seiner Musterprüfleitstelle wird das DLR zukünftig in der Lage sein, Flugversuche selbstständig zu qualifizieren, vorzubereiten und gegebenenfalls zu begleiten. Die Philosophie des Forschungsflugzeugs ATRA greift daher wesentlich weiter, als dies mit den bisherigen Flugversuchsträgern der Fall war. Mit dem Versuchsträger ATRA und der neu aufgebauten zugehörigen Infrastruktur hat das DLR das optimale Werkzeug zur Verfügung, um die anspruchsvollen Forschungsziele zu erreichen.

