



## Luftfahrt der Zukunft: Flugzeuge ohne Vorflügel sollen leiser und umweltfreundlicher fliegen

Freitag, 7. September 2012

Jedes Jahr nimmt der Luftverkehr um bis zu sechs Prozent zu. Um die Luftfahrt umweltfreundlicher und leiser zu gestalten, haben Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) gemeinsam mit den Partnern Airbus, EADS Innovation Works und CASSADIAN Air Systems daran geforscht, den Luftwiderstand von Flugzeugen zu verringern und eine Alternative zum herkömmlichen Vorflügel entwickelt. Eine in ihrer Form variable Flügel-Vorderkante soll den Vorflügel ersetzen und als innovatives Hochauftriebssystem zum Einsatz kommen. Luftwiderstand und Lärm beim Landeanflug werden mit dieser Konstruktion erheblich reduziert. Vom 27. August bis 7. September 2012 fanden Tests in einem der größten europäischen Windkanäle zusammen mit der russischen Luftfahrtforschungseinrichtung TsAGI (Zentrales Aerohydrodynamisches Institut Russland) auf dem Forschungsgelände Schukowski südlich von Moskau statt.

Im Windkanal wurden Funktionsweise und Leistungsfähigkeit des Systems unter realistischen Bedingungen untersucht. "Die Messungen an der Droop Nose hier am TsAGI sind nur ein Beispiel für die sehr gute Zusammenarbeit zwischen dem DLR und dem TsAGI. Wir freuen uns auf weitere Kooperationen", sagte Dr. Sergey L. Chernyshev, Executive Director des TsAGI. Normalerweise werden bei Start und Landung die Landeklappen und der Vorflügel, der sich am vorderen Rand der Tragfläche befindet, ausgefahren, um für den nötigen Auftrieb zu sorgen. Hierdurch entsteht ein Spalt zwischen Flügel und Vorflügel, durch den Luft von der Unterseite des Flügels an die Oberseite strömen kann - das verursacht Lärm. Mit der Entwicklung der Smart Droop Nose (formvariable Flügel-Vorderkante) haben die Wissenschaftler dieses Problem gelöst: "Die Smart Droop Nose verformt sich bei Start und Landung so, dass kein separater Vorflügel nötig ist. Bis zu 20 Grad kann die Vorderkante für die Anpassung des Flügelprofils abgesenkt werden", erklärt Markus Kintscher vom DLR-Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik in Braunschweig.

### Gegenläufige Anforderungen vereinen

Die Forscher wollen zudem vor allem den Luftwiderstand im Reiseflug verringern, um den Treibstoffverbrauch zu reduzieren. Um eine laminare, also gleichmäßige, Strömung zu erreichen, wurde der Flügel möglichst glatt gestaltet. Der Luftwiderstand könnte sich so um bis zu zwölf Prozent verringern. "Die besondere Herausforderung in diesem Projekt war, die gegenläufigen Anforderungen zu vereinen", erläutert der Projektleiter Dr. Hans Peter Monner. "Auf der einen Seite soll die Struktur sehr elastisch sein, um sich den verschiedenen Verformungen anpassen zu können, andererseits muss sie eine hohe Steifigkeit haben. Schließlich muss die Vorderkante bei der Landung rund ein Drittel des Flugzeuggewichts tragen. Ein ideales Material musste her, um die Flügelvorderkante nicht zu schwer zu machen. Die Forscher konzentrierten sich bei ihren Untersuchungen auf glasfaser- und kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (GFK, CFK), die typischerweise in der Luftfahrtindustrie verwendet werden. Für die Anforderungen am besten geeignet erwies sich ein Glasfaser-Material.

Bei dem Konzept der Droop Nose wird die Haut der Flügelvorderkante nur gebogen, aber nicht gedehnt. So wird das Material möglichst wenig beansprucht. Die Wissenschaftler legten einzelne Lagen übereinander, die so angeordnet sind, dass die Haut eine Struktur erzeugt, die über maßgeschneiderte Steifigkeitsverteilung verfügt: Die Vorderkante verformt sich über integrierte Antriebe und Stützelemente entlang der Spannweite in die gewünschte Form und erhält so eine sehr hohe Stabilität. Demnächst wird die neue Flügel-Vorderkante in Hinblick auf

industrielle Anforderungen wie Blitzschutz, Enteisierung und Vogelschlag untersucht und weiterentwickelt.

Die Forschungsarbeiten wurden innerhalb des 7. Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Union unter der Nummer 213442 gefördert.

---

## Kontakte

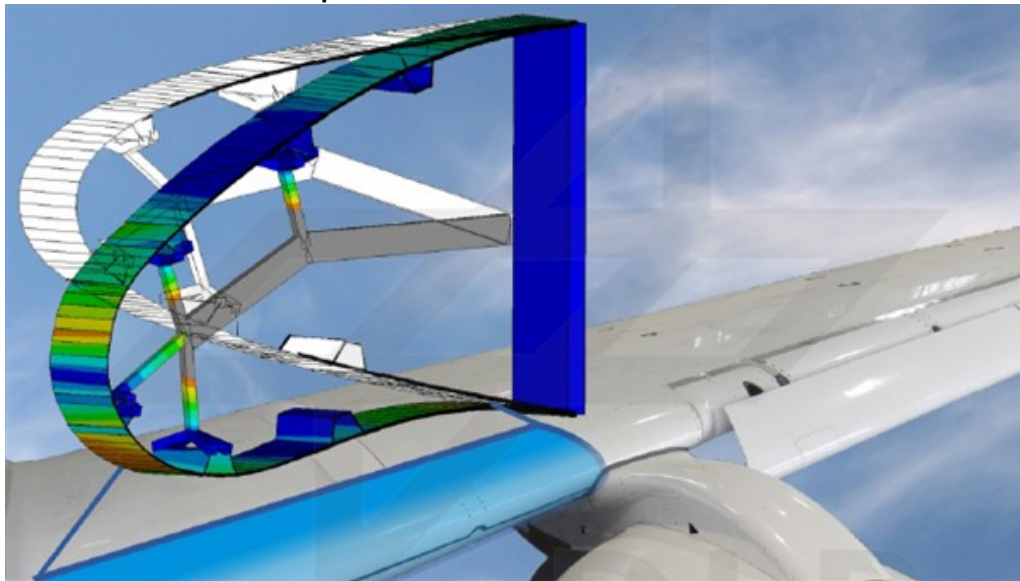
*Falk Dambowsky*  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Media Relations  
Tel.: +49 2203 601-3959  
Fax: +49 2203 601-3249  
[falk.dambowsky@dlr.de](mailto:falk.dambowsky@dlr.de)

*Markus Kintscher*  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik  
Tel.: +49 531 295-3046  
Fax: +49 531 295-2876  
[Markus.Kintscher@dlr.de](mailto:Markus.Kintscher@dlr.de)

*Prof. Hans Peter Monner*  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
Institut für Instandhaltung und Modifikation  
Tel.: +49 531 295-2314  
Fax: +49 531 295-2876  
[Hans.Monner@dlr.de](mailto:Hans.Monner@dlr.de)

---

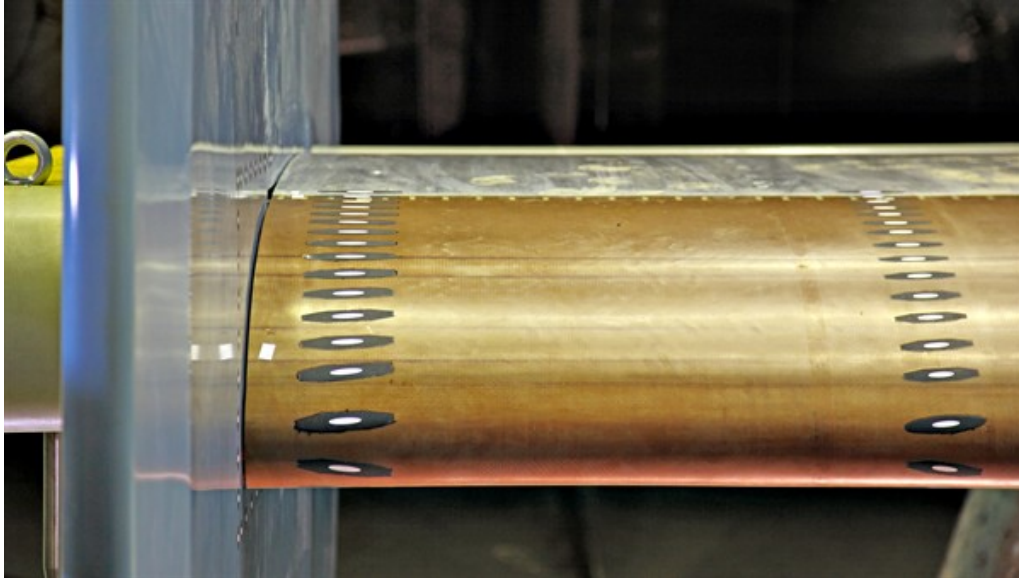
## Funktionsweise der Droop Nose



Normalerweise werden bei Start und Landung die Landeklappen und der Vorflügel ausgefahren, um für den nötigen Auftrieb zu sorgen. Hierdurch entsteht ein Spalt zwischen Flügel und Vorflügel - zuerkennen rechts an der Vorderseite der Tragfläche. Durch den Spalt kann Luft von der Unterseite des Flügels an die Oberseite strömen – das verursacht Lärm. Mit der Entwicklung der Smart Droop Nose (formvariable Flügel-Vorderkante) haben die Wissenschaftler dieses Problem gelöst: Die Smart Droop Nose verformt sich bei Start und Landung so, dass der Vorflügel überflüssig ist. Bis zu 20 Grad kann die Vorderkante problemlos abgesenkt werden – und das quasi ohne Verlust des Auftriebs.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

### Detail der formvariablen Flügelvorderkante



Die Droop Nose verformt sich bei Start und Landung so, dass kein separater Vorflügel nötig ist.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

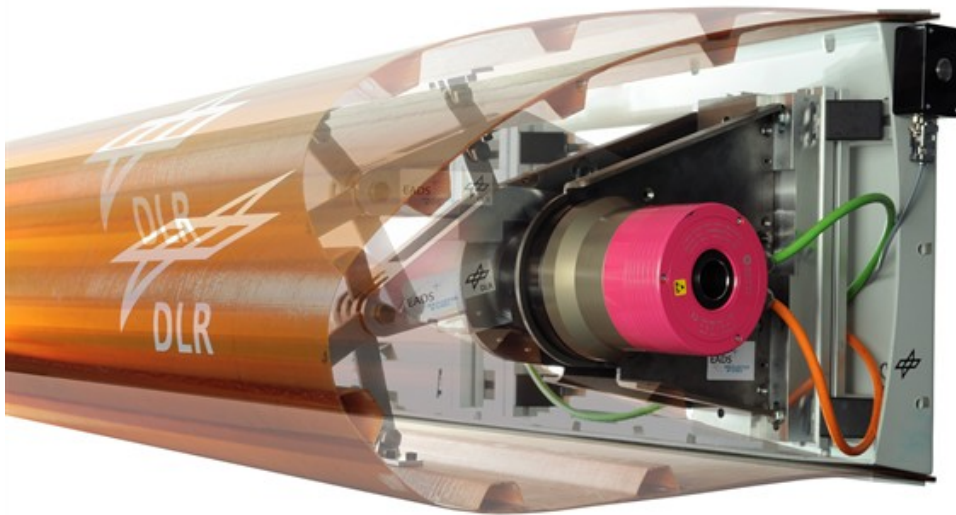
### Die Droop Nose im Windkanal



Im Windkanal wurden Funktionsweise und Leistungsfähigkeit des Systems unter realistischen Bedingungen untersucht.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

## Die Droop Nose



Jedes Jahr nimmt der Luftverkehr um bis zu sechs Prozent zu. Um die Luftfahrt umweltfreundlicher und leiser zu gestalten, haben Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) gemeinsam mit den Partnern Airbus, EADS Innovation Works und CASSADIAN Air Systems daran geforscht, den Luftwiderstand von Flugzeugen zu verringern und eine Alternative zum herkömmlichen Vorflügel entwickelt. Eine in ihrer Form variable Flügel-Vorderkante soll den Vorflügel überflüssig machen und als innovatives Hochauftriebssystem zum Einsatz kommen. Luftwiderstand und Lärm beim Landeanflug werden mit dieser Konstruktion erheblich reduziert.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

---

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