



# Neues System zur Optimierung von Anflügen in Zürich erforscht Leiseres Landen lohnt sich

Der Airbus A320-232 D-ATRA hat die Seriennummer 659 und wurde 1997 werksneu an Aero Lloyd ausgeliefert. Danach flog er bei FlyNiki und im Juni 2006 übernahm ihn das DLR. Seither fliegt er ausschliesslich als Testflugzeug, im September 2019 erstmals auch nach Dübendorf.

**Fahrwerk, Lande- und Bremsklappen optimal ausfahren, so dass der Landeanflug bis auf 1000 Fuss über Grund kontinuierlich erfolgt – das ist LNAS. Das neue System ermöglicht leisere und sparsamere Landeanflüge von Airlines. Vom 9. bis 13. September flog der DLR-A320 in Zürich 70 solche Anflüge zu Forschungszwecken.**

Fotoreport von Hansjörg Bürgi

«Es ist wie beim Autofahren. Wer den Wagen vor einer 50er-Zone so ausrollen lässt, dass er beim Ortseingang genau 50 km/h erreicht, spart Sprit und fährt leiser», erklärt Projektleiter Martin Gerber. Das vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelte Pilotenassistenzsystem LNAS (Low Noise Augmentation System) zeigt dem Piloten über ein Display im Cockpit an, wann exakt welche Handlung für einen lärmarmen Anflug durchzuführen ist. Ziel ist es, dieses im DLR-Forschungsflugzeug derzeit auf externen Tablets laufende System in einigen Jahren fest ins Airliner-Cockpit einzubauen und mit dem Autopiloten zu koppeln.

## 70 Anflüge liefern Daten

Für die Flugversuche in Zürich wurde das Assistenzsystem um ein weiteres Anflugverfahren für optimierte kontinuierliche Sinkflüge (Continuous Descent Approach) erweitert und mit einem neuen hochpräzisen Algorithmus ausgestattet, um so einen möglichst energie-

optimierten und lärmarmen Anflug zu ermöglichen. Der Schweizer Martin Gerber ist nicht zufälligerweise «Vater» dieses Projektes. Er hat 2012/13 als Versuchspilot beim DLR gearbeitet und dort Helikopter geflogen. Dies tut er auch heute noch als Milizmilitärpilot bei der Lufttransport Staffel 4. Hauptberuflich ist er aber Linienspilot bei Swiss, wo er als Technischer Pilot auf A320 fliegt. Und er sass am Montag, 9. September, auf dem ersten, bereits in Braunschweig gestarteten Anflug auch im Cockpit des DLR-Airbusses.

«Den genauen Zeitpunkt, um Gas zu reduzieren, Klappen zu setzen und Fahrwerk auszufahren, den teilt LNAS den Piloten mit.

«Ausschlaggebend, ob ein solcher Continuous Descent Approach durchgeführt werden kann, ist die Flugsicherung. Wir haben eine gewisse Toleranz für den Geschwindigkeitsbereich erhalten, so dass wir den Zeitpunkt des Gaszu-

rücknehmens optimal bestimmen konnten, um die 180 Knoten am Endanflugpunkt zu erreichen», erläutert Martin Gerber. Den genauen Zeitpunkt, um Gas zu reduzieren, Klappen zu setzen und Fahrwerk auszufahren, den teilt dann eben LNAS den Piloten mit.

## 25 Airline-Piloten machen mit

Das optimierte Anflugverfahren wurde anhand von rund 70 Anflügen auf die Piste 14 in Zürich getestet. «Wir benötigen diese Anzahl ähnlicher Anflüge, um eine breite Datenbasis zur Funktion von LNAS zu erhalten», sagte Dr. Fethi Abdelmoula vom DLR-Institut für Flugsystemtechnik. Die Flüge werden flugmechanisch und aus Sicht von 25 teilnehmenden Airline-Piloten auf ihre Praxistauglichkeit untersucht. Ein DLR-Testpilot sass als Sicherheitspilot immer mit im Cockpit.

Der Flughafen Zürich wurde bewusst für diese Testreihe gewählt, wie Martin Gerber erwähnt. Es mache viel mehr Sinn, LNAS im Umfeld eines komplexen Airports wie Zürich zu testen, als irgendwo, wo fast kein Verkehr herrsche. Der Zürcher Fluglärm-Index habe das

## LSMD

### Forschungsflugplatz Dübendorf

Einmal mehr war der Flugplatz Dübendorf mit seiner 2355 Meter langen Piste Start- und Landeort für ein Forschungsprojekt der **Swiss SkyLab Foundation**. SkyLab ist eine 2016 gegründete Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Nutzung von Flugplattformen in der Schweiz und arbeitet über den Space Hub der **Universität Zürich (UZH)** mit dem **Switzerland Innovation Park Zurich** zusammen. SkyLab hat zusammen mit der UZH auch die regelmässigen Schwerelosigkeits-Forschungsflüge ab dem Flugplatz Dübendorf ins Leben gerufen. Die nächsten **Zero-G-Flüge** ab Dübendorf sollen am 11./12. Juni 2020 stattfinden.

Für das aktuelle LNAS-Projekt arbeitet SkyLab mit der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt **Empa** und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (**DLR**) zusammen. Das Projekt wird durch das **BAZL** über die Spezialfinanzierung Luftverkehr, das Amt für Verkehr der Volkswirtschaftsdirektion des **Kantons Zürich**, das Bundesamt für Umwelt **BAFU** und durch Eigenmittel der Projektpartner finanziert. Weitere beteiligte Organisationen waren **Skyguide**, der Flughafen Zürich, 25 Piloten von **Swiss**, **Edelweiss**, **Condor** und **Lufthansa**, die **Schweizer Luftwaffe** und die **Swissport** für den Service am Boden in Dübendorf.

Projektteam zusätzlich motiviert. Zudem wird LNAS in Zürich auch im Kurvenflug erprobt, bei einem ähnlichen Versuch 2016 in Frankfurt wurde nur geradeaus geflogen.

Anflüge in Zürich aus Westen seien anspruchsvoller, weil sie wegen den Starts ab der Piste 28 auf Flight Level 130 relativ hoch beginnen. Aus Nordosten könnten flachere Anflüge auf den Flughafen Zürich erfolgen, erwähnt Martin Gerber. Aber er schliesst nicht aus, dass auch andere Pisten in Zürich mit LNAS angefliegen werden könnten.

## Lärmessungen durch die Empa

Mit sieben Lärmessstationen – zwei in Deutschland, fünf in der Schweiz – haben die Forscher der Empa-Abteilung Akustik/Lärmreduzierung die Überflüge aufgenommen. Während jedes Anflugs ist jeweils die Konfiguration des Testflugzeugs aufgezeichnet worden, so



Vom seitlich im Cockpit angebrachten Bildschirm – so musste er nicht zertifiziert werden – erhalten die Piloten vom LNAS die Angaben, wann sie Gas reduzieren, Klappen setzen und Fahrwerk ausfahren sollen, um möglichst leise anzufliegen. Foto DLR

die Leistung der Triebwerke, Stellung der Landeklappen, der Bremsklappen und des Fahrwerks. All diese Daten sind in das an der Empa entwickelte Lärmsimulationsprogramm Sonair geflossen. Bei den ersten Flügen konnte bereits eine Reduktion von vier Dezibel festgestellt werden, was gemäss Christoph Zellmann von der Empa einer Lärmreduzierung von einem Viertel entspricht. Die durch LNAS erwirkte Treibstoffeinsparung beziffert Martin Gerber auf rund 30 Kilo im Endanflug.

Boden dargestellt werden. Aus den Simulationsdaten entstehen dann detaillierte Lärmkarten, welche die Wirkung von LNAS dokumentieren und Unterschiede zu herkömmlichen Anflügen genau aufzeigen. «Sonair wurde gezielt für die Lärmoptimierung von An- und Abflugverfahren entwickelt», sagt Jean-Marc Wunderli, Abteilungsleiter Akustik/Lärmreduzierung an der Empa.

## Ergebnisse werden 2020 publiziert

Die Ergebnisse der ausgewerteten Flugversuche in Zürich werden für das Frühjahr 2020 erwartet. LNAS soll in den nächsten fünf Jahren als industrialisierte Lösung in das Flugmanagementsystem von regulären Linienflugzeugen implementiert werden. Die Zeichen stünden gut, dass die in diesem Projekt entwickelten innovativen Lösungen weltweit zum Fliegen kommen, meinte Holger Duda vom DLR, der sich bereits Jahre damit befasst.

«Bei den ersten Flügen konnte bereits eine Reduktion von vier Dezibel festgestellt werden.»

Mit Hilfe dieses Programms kann die Lärmbelastung, die der Flug verursacht, am Computer nachmodelliert und für einzelne Standorte am



Sie präsentierten LNAS in Dübendorf (von links): Christoph Zellmann von der Empa, Holger Duda vom DLR und Gesamtprojektleiter Martin Gerber.