

# AeroRevue

Das Schweizer Aviatik-Magazin



Nr. 6/2010  
Fr. 7.50

AeroRevue 6/2010

**Messflüge durch MetAir**

## Der Asche auf der Spur



**Ökologie**

**Umweltschutz  
über den Wolken**



## Cover Story | MetAir



# Mit dem Motorsegler auf der Suche nach Vulkanasche

Die seit zwanzig Jahren in der Atmosphärenforschung tätige MetAir hat als erstes Unternehmen in Europa mit ihrem Messflugzeug Ausbreitung und Konzentration der vom isländischen Vulkan ausgestossenen Aschewolke gemessen und so dazu beigetragen, dass im Schweizer Luftraum wieder geflogen werden konnte.

Text: **Hansjürg Moser**

**F**lugplatz Hausen am Albis, Donnerstag, 15. April 2010. In den langen, weiss glänzenden Flügeln des Motorseglers spiegelt sich die grelle Sonne. Bruno Neininger, seit 20 Jahren Geschäftsleiter der auf Atmosphären- und Schadstoffanalysen mit Messflugzeugen spezialisierten Firma MetAir AG, schüttelt leicht den Kopf. «Wir wollen endlich konkret wissen, wo sich die Wolke befindet und, vor allem, wie dicht die Konzentration der Vulkanasche ist.» Etwas ungeduldig fügt er hinzu: «Seit Tagen legt die Asche des isländischen Vulkans den gesamten Luftverkehr über Westeuropa lahm, laufend werden unterschiedlichste Modellrechnungen zur Ausbreitung und Dichte der Wolke veröffentlicht, doch niemand kennt die reale Lage und vor allem die wirkliche Konzentration der Aschepartikel und deren Grösse.» Als Mensch der Tat entschliesst sich der Forscher spontan, sein Messflugzeug, den Motorsegler Dimona, für Messflüge über der Schweiz vorzubereiten. Bis zu 6000 Meter hoch will er mit der Maschine steigen.

Am nächsten Tag – es ist Freitag, der 16. April – bespricht sich Neininger mit verschiedenen Experten seines weiten Netzwerks, unter anderem mit Professorin Nina Buchmann und Professor Tom Peter von der ETH Zürich, Urs Baltensberger vom Paul Scherrer Institut PSI und den zuständigen Stellen von BAZL und Skyguide. Von allen Seiten erfährt er Ermutigung für sein Vorhaben. In der Nacht auf Samstag startet die ETH extra einen Sondierungsballon, dessen Resultate Neininger erste Aufschlüsse über die Dicke der Wolke geben sollen. Die Auswertung am frühen Samstagmorgen zeigt eine starke Aerosolkonzentration auf rund 5500 Metern.

## Der Geruch der Aschewolke

Gegen Mittag starten Bruno Neininger und Pilot David Oldani, Master-Student und Assistent an der Fachhochschule Nordwestschweiz, vom Flugplatz Birrfeld. Auf der Homepage der MetAir, dem Flugplatz Hausen am Albis, hatte Boris Schneider, Diplomand und Praktikant an der Fachhochschule Karlsruhe, vor dem Abflug ins Birrfeld die Messinstrumente in den beiden Flügelpods eingerichtet und das gesamte System startklar gemacht. Im Steigflug nach Nord-

osten in Richtung Bodensee gewinnt das Flugzeug bei einer Steigrate von zwei bis drei Metern pro Sekunde kontinuierlich an Höhe. Der wolkenlose Himmel zeigt sich blau, doch bald kommt starker Dunst auf und über dem Flugzeug scheint eine trübe Schicht zu schweben. Auf rund 3000 Metern rümpfen die beiden Insassen plötzlich die Nase: «Da riecht es doch dezent nach Dampflok.» Tatsächlich zeigt später die Auswertung des Messflugs die höchste Konzentration von Aerosolen in einem Höhenband zwischen 3000 und 3500 Metern. Das Flugzeug muss zu diesem Zeitpunkt in die Aschewolke eingeflogen sein.

## Flug über eine lahmgelegte Infrastruktur

Im Raum Bodensee und auf einer Höhe von knapp 6000 Metern ändern die Piloten ihre Route und nehmen Kurs auf die Zentralschweiz. Danach leiten sie den Sinkflug ein und landen schliesslich wieder auf dem Startflugplatz Birrfeld. Auf zwei weiteren Flügen in die Westschweiz und nochmals in die Bodenseeregion sammelt die Crew kontinuierlich Daten über die Aerosolkonzentration in der Atmosphäre. Gegen Abend nähert sich das Messflugzeug Zürich. Nach der Bewilligung zum Überflug meldet sich der Motorsegler: «HB-2335 overhead Airport Zurich, Flight Level 180.» Ein eigenartiges Gefühl. Tief unter ihnen liegt das grosse Pistensystem, doch nirgends ist Bewegung auszumachen; die riesige Infrastruktur ist lahmgelegt.

Noch in derselben Nacht beginnt Bruno Neininger mit der Datenauswertung, deren Resultate er ans PSI zur Weiterbearbeitung sendet. Das Fazit: Wie im Modell vorhergesagt, ist die Aschewolke von 5500 auf rund 3000 Meter abgesunken. Am Sonntag und Montag werden die Messflüge in anderen Regionen weitergeführt. Sie zeigen, dass die zusätzliche Aerosolbelastung der Atmosphäre durch den Vulkanausbruch immer geringer wird. Zum Schluss dieser spontanen Messkampagne waren sich alle Beteiligten sicher, dass im Schweizer Luftraum keine nennenswerten Anteile von Vulkanasche mehr vorhanden waren. In Übereinstimmung mit weiteren internationalen Informationen konnte der Entscheid für die Aufhebung des Flugverbotes gefällt werden.



«Gemeinsam neue Ideen und Wege zur Erforschung der atmosphärischen Prozesse und zur Verbesserung des Messsystems zu finden, ist äusserst spannend.»



Bild: Hansjürg Moser



Bilder: MetAir

**Bereit zum Start für den Messflug mit der Eco Dimona.**

## Forschungsflüge für die Umwelt

Dass diese Messflüge so rasch realisiert werden konnten, ist der grossen Erfahrung von Bruno Neining, den engagierten Mitarbeitenden seiner Firma MetAir sowie der unkomplizierten, bereichsübergreifenden Zusammenarbeit verschiedener Stellen zu verdanken. Bereits 1990 gründete der junge ETH-Absolvent und Segelflieger gemeinsam mit dem Piloten und Ingenieur Willi Fuchs sowie anderen wissenschaftlich interessierten Flugenthusiasten die Firma MetAir. Das Unternehmen kann dieses Jahr sein zwanzigjähriges Jubiläum feiern. Die schon bei der Gründung festgelegten Schwerpunkte liegen in der angewandten Atmosphärenphysik, der Lufthygiene sowie der Meteorologie zugunsten öffentlicher Forschungsstellen, Institutionen, Organisationen und privatwirtschaftlicher Unternehmen. Der Zeitpunkt war gut gewählt, denn seit Mitte der achtziger Jahre rückte das Thema Umweltschutz stark ins Bewusstsein von Politik und Öffentlichkeit. Stickoxide, flüchtige organische Kohlenstoffe und die daraus folgende Ozonbildung waren damals viel diskutierte Themen. In jüngerer Zeit kam die Dokumentation der regionalen und kontinentalen Ausbreitung von Treibhausgasen wie CO<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub> (Methan) hinzu. Zur Erforschung der dreidimensionalen Ausbreitung dieser Gase und Stoffe wurden und werden heute noch meist grosse, zweimotorige und teure Flugzeuge eingesetzt. Da sah der passionierte Wissenschaftler und Segelflieger die Chance, solche Messungen qualitativ hochwertig, jedoch deutlich kostengünstiger anzubieten. Seine Idee war, ein kleines und trotzdem leistungsfähiges Fluggerät zu verwenden.

Zu Beginn wurde eine Stemme V10 beschafft, ein Motorsegler mit Einziehfahrwerk, Limbachmotor, einem interessanten Propellerklappsystem und einer Gleitzahl von 1:50. Die zahlreichen Messinstrumente wurden raffiniert in zwei Flügel pods platziert. «Das war kein einfaches Unterfangen, wir konnten auf keine Erfahrungen zurückgreifen und mussten auch in diesem Bereich Pionierarbeit leisten», erinnert sich Neining. Zum ersten Mal flog die Stemme des neugeborenen Pionierunternehmens für die vom Buwal geleitete Kampagne «Pollumet», eine Studie zur Luftverschmutzung und Meteorologie in der Schweiz. Weitere, auch internationale Messaufträge folgten. Eigentlichen Startschub erhielt die junge Firma 1995 mit POP-95, einer grossen Kampagne zur Ozonmessung im Auftrag der Stadt Wien. In den nächsten Jahren folgten zahlreiche internationale Messkampagnen und Flüge zur Bestimmung der Emissionen über Städten und Ballungsräumen wie Berlin, Bern, Genf, Mailand und Paris, um nur einige zu nennen. Als Kunde konnte auch das bekannte deutsche Forschungszentrum Jülich gewonnen werden. Und selbst im fernen Australien fand der Schweizer Wissenschaftler einen interessanten Partner: den im gleichen Fach tätigen Jörg M. Hacker mit seinem der Flinders University angegliederten Institut «Airborne Research Australia» (ARA), mit dem der Schweizer Forscher an bisher zwei Messkampagnen mitwirkte, während er umgekehrt Jörg Hacker in der Schweiz engagierte.

## Das Messflugzeug Eco Dimona

1998 wechselte MetAir von der Stemme zur damals neuen Super Dimona HK 36 TTC in der speziell für Messflüge adaptierten Version Eco Dimona. Ausschlaggebend für diesen Wechsel waren die doppelte Stromversorgung, die bessere Steigleistung, die grösseren Pods, der Gepäckraum hinter den Piloten und das einfachere Handling. Die eigens für ein maximales Abfluggewicht von 930 kg zugelassene HB-2335 darf mit einer maximalen Nutzlast von 320 kg starten. Das reicht beispielsweise für die zwei je 50 kg schweren Messgerätebehälter unter den Flügeln, zwei Insassen zu je 80 kg, 20 kg wissenschaftliches «Gepäck» und 40 kg Autbenzin bleifrei. In dieser Konfiguration kann die Dimona, bei einem durchschnittlichen Verbrauch von rund 15 Litern pro Stunde, rund drei Stunden fliegen. «Ein typischer Messflug dauert zwischen 2 und 4,5 Stunden, so passen wir Zuladung und Benzin der Situation an», erläutert der MetAir-Geschäftsführer. Je nach Auftrag sieht die wissenschaftliche Nutzlast jeweils etwas anders aus. Das Flugzeug ist mit zahlreichen Sensoren und Messgeräten bestückt. So können beispielsweise diverse Stickstoffoxyde, Kohlenwasserstoffe, Kohlendioxyd, Ozon, Methan, Salpetersäure, Nitrate und eben Aerosole gemessen werden. Die Messwerte werden gespeichert, die Software TurboLab analysiert diese und stellt sie auf dem speziellen Display im Cockpit dar. Die genauen, dreidimensionalen Daten zu Position und Lagewinkel des Messflugzeugs sowie des Windes werden alle 0,1 Sekunden mit einem hochpräzisen GPS/INS-System ermittelt.

## Integrales Messsystem aus einer Hand

Vor vier Jahren erhielt Bruno Neining einen Lehrauftrag im Bachelorstudiengang Aviatik an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Die ideale Kombination aus Wissenschaft und Praxis in den Gebieten Atmosphärenphysik, Meteorologie und Aviatik fasziniert ihn seit Beginn seiner Lehrtätigkeit. «Gemeinsam neue Ideen und Wege zur Erforschung der atmosphärischen Prozesse und zur Verbesserung des Messsystems zu finden, ist äusserst spannend», begeistert sich der fliegende Wissenschaftler. So arbeiten seine Studenten am Projekt für eine Messdrohne, welche das bemannte Forschungsflugzeug ergänzen soll, zum Beispiel bei extremen Tiefflügen. In einem weiteren Schritt könnte sich der Forscher gar vorstellen, in Kombination mit dem Höhenforschungsflugzeug «Egrett» seines australischen Kollegen Jörg M. Hacker ein integrales System für Messungen auf drei Stockwerken der Atmosphäre anzubieten. Auf niedriger Höhe käme die Drohne zum Einsatz, das mittlere Stockwerk bis 5000 Meter wäre die Domäne der Dimona und ganz oben bis 15000 Meter würde die mit Druckkabine bestückte Turboprop fliegen. Damit wäre der wichtigste Teil unserer Lufthülle von der bodennahen Grenzschicht bis in die untere Stratosphäre abgedeckt. Eine in jeder Hinsicht lohnenswerte Vorstellung. <

[www.metair.ch](http://www.metair.ch)

**Links: Boris Schneider, Diplomand und Praktikant an der Fachhochschule Karlsruhe, bereitet die Messinstrumente vor. Rechts: Die Messdaten werden laufend dargestellt.**