

Aschewolken wie Gewitter umfliegen: DLR entwickelt Flugführungsinstrumente

Mittwoch, 24. September 2014

Seit Islands Vulkan Bardabunga Feuer spuckt, ist sie wieder allgegenwärtig: die Sorge, eine Vulkanaschewolke könnte sich wie im April 2010 über Europa ausbreiten und den Flugverkehr zum Erliegen bringen. Damit der Luftverkehr zukünftig flexibler auf Vulkanasche reagieren kann, hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) im Projekt VolcATS (Volcanic Ash Impact on the Air Transport System) bereits eine verbesserte satellitengestützte Vulkanaschedetektion entwickelt. Aufbauend auf verbesserten Lagebildern untersuchen die DLR-Forscher, wie sich das Luftverkehrsmanagement flexibel an großräumige Luftraumsperrungen bei Vulkanasche anpassen kann.

"Für uns ist es wesentlich, ein integriertes Beobachtungs- und Reaktionssystem für eine zukünftige Vulkankrise zu entwickeln, mit dem schnell auf eine neue Aschewolke aus Island reagiert werden kann", sagt der Projektleiter Dr. Hans Schlager vom DLR-Institut für Physik der Atmosphäre. "Dabei greifen wir auf die vielfältigen Kompetenzen des DLR zurück".

Grundlegend für eine flexiblere Steuerung des Luftverkehrs bei einer erneuten Aschewolke in Europa ist die präzise und zeitnahe Detektion, die die DLR-Atmosphärenforscher basierend auf Meteosat-Satellitendaten verfeinert haben. Zukünftige Flugführungsmaßnahmen, ebenso wie verbesserte Managementprozesse der Airlines und Flughäfen bauen darauf auf.

Engstellen im Luftraum

Im Rahmen des Projekts VolcATS entwickelt das DLR-Institut für Flugführung Algorithmen und Prozeduren mit dem Ziel, die Auswirkungen auf den Flugverkehr bei einer erneuten Aschewolke in Deutschland zu minimieren. "Wir benötigen ein robustes Luftverkehrsmanagement, das großräumige Störungen durch Vulkanasche abfedern kann", sagt Institutsleiter Prof. Dr. Dirk Kügler. Dafür setzen die Braunschweiger DLR-Forscher auf die Weiterentwicklung bewährter Flugführungsinstrumente, die beispielsweise bereits für Ausweichrouten um Schlechtwettergebiete genutzt werden.

Aschewolken verkleinern den verfügbaren Luftraum und verursachen Engstellen im Flugverkehr ähnlich denen im Straßenverkehr, wenn etwa durch eine Baustelle Fahrspuren wegfallen. "Kein Flugzeug sollte am Boden bleiben müssen, weil der durch die Aschewolke eingeschränkte Platz im Luftraum nicht optimal nutzbar ist", so Kügler. Hier greifen die neuen Flugführungsinstrumente an. Sie werden im Cockpitsimulator GECO (Generic Experimental Cockpit) im Verbund mit dem Luftverkehrssimulator "TrafficSim" für verschiedene Szenarien mit großräumigen Vulkanaschesperrungen getestet.

Weniger Flugstreichungen bei Vulkanasche

Welche lindernde Wirkung Flugführungsmaßnahmen kombiniert mit einer präziseren Erfassung der Vulkanascheverteilung entfalten können, haben die DLR-Forscher bereits am Beispiel des Eyjafjallajökullausbruchs 2010 untersucht. Sie nahmen sich den Flugverkehr vom 17. April 2010 als Beispiel, an dem aufgrund der vulkanaschebedingten Luftraumsperrungen nur etwa 5000 Flüge in Europa durchgeführt wurden. An einem normalen Verkehrstag können über 30.000 Verkehrsflugzeuge in Europa unterwegs sein. Die weiträumige Sperrung des Luftraums fußte damals auf recht groben Vulkanaschevorhersagen, die nur alle sechs Stunden neue Werte liefern konnten. Gleichzeitig wurde eine Strategie verfolgt, Flüge durch Gebiete mit Vulkanasche mit großflächigen Luftraumsperrungen zu vermeiden.

"In unserer Vergleichsrechnung für den 17. April 2010 gehen wir davon aus, dass künftig verbesserte Vorhersagen zu Aschekonzentrationswerten und Verteilungsprofilen verfügbar sind, die alle heutigen technischen Möglichkeiten nutzen", erklärt Dr. Bernd Korn vom DLR-Institut für Flugführung. "Dabei zeigte sich, dass mit solch einer verbesserten Aschevorhersage an jenem 17. April 2010 etwa 3700 Flüge mehr hätten stattfinden können, da die damalige Vorhersage deutlich größere Aschesperrgebiete umfasste", so Korn weiter. „Wendet man dann noch Umleitungsalgorithmen an, erhöht sich die Zahl der möglichen Flüge um weitere 2000.“ Zudem konnten die Forscher nachweisen, dass zwischenzeitlich am Boden verbliebene Maschinen schneller wieder in Betrieb genommen werden können, wenn ein häufiger aktualisiertes Lagebild der Ascheverteilung (beispielsweise mit einstündigem Update statt dem üblichen 6-Stundenvorhersagezyklus) vorliegt.

Testlauf im Leitstandsimulator

Schnelligkeit ist auch bei der Informationsverteilung im Krisenfall gefragt. Zukünftig wird es noch entscheidender sein, wie effektiv sich Volcanic Ash Advisory Center (VAAC), Wetterdienst, Flugsicherung, Flughäfen und Airlines über die aktuelle Lage austauschen. Untersucht wird diese Fragestellung im Leitstandsimulator ACCES (Airport and Control Center Simulator) des DLR-Instituts für Flugführung. „Wichtig ist hier beispielsweise, wie Informationen für die Entscheider in einem Einsatzzentrum aufbereitet werden“, erläutert Korn. Zudem ist ein funktionierendes Zusammenspiel aller Akteure für ein funktionierendes Gesamtsystem unerlässlich. "Beispielsweise kann es helfen, einige Flüge großräumiger umzuleiten, um insgesamt mehr Flugzeuge um eine Aschwolke zu führen. Solche wirtschaftlich nicht immer ganz leichten Entscheidungsprozesse gilt es vom theoretischen Konzept in der konkreten Anwendung zu untersuchen."

Entscheidungshilfe für Airlines

In der Folge des Eyjafjallajökullausbruchs mussten 2010 rund 100.000 Flüge gestrichen werden, zehn Millionen Passagiere saßen fest. Der volkswirtschaftliche Schaden war immens. Wie eine Fluggesellschaft auf solch eine großräumige Störung reagiert, etwa welche Strecken geschlossen, welche noch aufrecht mit welchen Flugzeugen gehalten werden, verursacht im Detail unterschiedliche Folgekosten. Hierfür entwickeln die DLR-Lufttransportsysteme im Rahmen von VolcATS ergänzend unterschiedliche Reaktionsmodelle. Diese werden die Gesamtkosten verschiedener Entscheidungen bei großräumigen Luftraumsperrungen abbilden und damit Handlungsalternativen aufzeigen. "Mit diesem Werkzeug schaffen wir eine einzigartige Bewertungsumgebung für hochrangige Entscheidungsträger, um zumindest im Trend die ökonomischen Auswirkungen abschätzen zu können", so Prof. Dr. Volker Gollnick, Leiter der DLR-Lufttransportsysteme.

DLR-Forschung im Bereich Vulkanasche und Luftverkehr

Forschungsarbeiten zu den Auswirkungen von Vulkanasche auf den Luftverkehr bündelt das DLR im Projekt VolcATS (Volcanic ash impact on the Air Transport System). Dieses Projekt umfasst ein satellitengestütztes Verfahren, das kurzfristig die Ascheverteilung in der Luft bestimmt und vorhersagt sowie Beiträge für ein flexibles Luftverkehrsmanagement, mit dem aschefreie und damit sichere Bereiche für den Flugverkehr freigegeben werden können. Ergänzend werden die noch unzureichend bekannten Folgen von Vulkanasche für Flugzeugtriebwerke untersucht sowie ein Asche-Warnsystem für Verkehrsflugzeuge entworfen. Beteiligt sind die DLR-Institute für Physik der Atmosphäre, Flugführung, Werkstoffforschung, Antriebstechnik, Flugsystemtechnik sowie die DLR-Lufttransportsysteme und die DLR-Flugexperimente.

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

Dr. Hans Schlager
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Physik der Atmosphäre
Tel.: +49 8153 28-2510

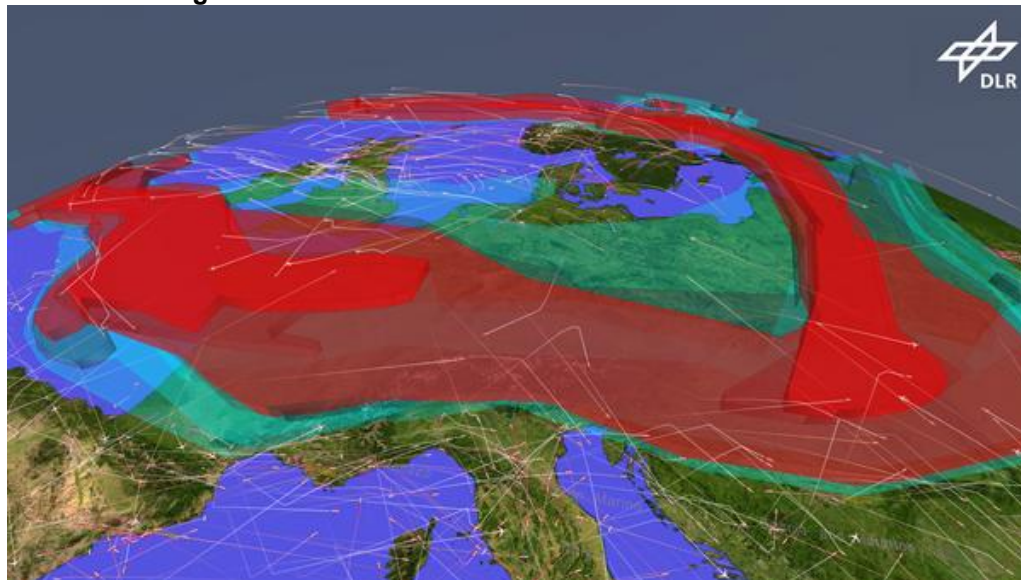
Fax: +49 8153 28-1841
Hans.Schlager@dlr.de

Prof. Dr. Dirk Kügler
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Flugführung, Direktor
Tel.: +49 531 295-2500
Fax: +49 531 295-2550
Dirk.Kuegler@dlr.de

Dr. Bernd Korn
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Flugführung, Pilotenassistenz
Tel.: +49 531 295-2540
Fax: +49 531 295-2550
Bernd.Korn@dlr.de

Prof. Dr.-Ing. Volker Gollnick
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Luftransportsysteme, Leiter
Tel.: +49 40 42878-4197
Fax: +49 40 42878-2979
volker.gollnick@dlr.de

Simulierter Flugverkehr trotz Aschewolke



Möglicher Luftverkehr über Europa am 17.04.2010 bei verbesserter Aschevorhersage und unter Anwendung von Re-Routing-Verfahren, die auch Flüge von hochfliegenden Flugzeugen über der Aschewolke erlauben. Die Farbabstufungen in der Aschewolkendarstellung geben die vorhergesagten Asche-Konzentrationen an, eingeteilt nach den drei vom Volcanic Ash Advisory Center (VAAC) in London empfohlenen Konzentrationsstufen: low (Cyan), medium (Grau), high (Rot).

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Das Generic Experimental Cockpit (GECO)



GECO ist ein modular aufgebauter Festsitz-Cockpitsimulator mit flugmechanischen Modellen der DLR-Flugversuchsträger. Dieses flugmechanische Modell kann je nach Anwendungsfall ausgetauscht werden.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Leitstandsimulator ACCESS



ACCESS (Airport and Control Center Simulator) bildet eine Managementzentrale mit Arbeitsplätzen für verschiedene Operateure an Flughäfen nach. Das Institut für Flugführung nutzt den Simulator beispielsweise für die Erforschung kooperativer Flughafenprozesse, mit denen zukünftig großflächige Störungen im Luftverkehr besser abgedefert werden sollen. (Software-Suite im Foto: TAMS Consortium).

Quelle: DLR.

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