



Mit Laserlicht vom Flugzeug aus den Verkehr erfassen

Freitag, 16. Dezember 2011

DLR-Wissenschaftler schicken riesige Datenmengen über weite Distanzen vom Flugzeug zum Boden

Es ist eine Premiere: Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) nutzen Laserlicht, um riesige Mengen digitaler Bilddaten in höchster Qualität aus der Luft zum Boden zu versenden - erstmals ist dies jetzt über eine Distanz von 120 Kilometern gelungen. Aufgenommen hat die Bilder in einer Größe von jeweils 63 Megapixel eine Spezialkamera an Bord des DLR-Forschungsflugzeugs Do228-212. Hintergrund war eine Test-Kampagne des DLR-Verkehrsprojekts VABENE.

Für die so genannte optische Freiraumkommunikation ist die Entfernung von 120 Kilometern die weiteste Strecke, die die DLR-Forscher bislang überbrückt haben. Das Gesamtsystem aus Kamera und optischer Datenübertragung via Laserlicht hat damit einen wichtigen Meilenstein erreicht. Die allerersten Versuche, Daten über einen Laserstrahl zu senden, gelangen den DLR-Wissenschaftlern vor drei Jahren im November 2008.

Anwendung für die Verkehrsforschung

Interessant ist die Technologie auch für die DLR-Verkehrsforschung: Im Projekt VABENE, kurz für Verkehrsmanagement bei Großereignissen und Katastrophen, befassen sich die Forscher unter anderem mit dem Verkehrsfluss bei Großveranstaltungen. Um beispielsweise Staus frühzeitig erkennen und auflösen zu können, müssen Informationen über die aktuelle Verkehrslage präzise und lückenlos vorliegen. Mit ihren Luftbildern, die ohne zeitliche Verzögerung übertragen werden, können die DLR-Wissenschaftler die Verkehrssituation oder Personenströme automatisch erfassen und die Hilfs- und Einsatzkräfte wirkungsvoll unterstützen.

Mit der "Do" über die Alpen

Für die VABENE-Kampagne wurden die Daten mit einem hochauflösenden Kamerasystem an Bord des DLR-Forschungsflugzeugs Do228-212 aufgenommen. Die "Do" flog dabei über ein Testgebiet in den Alpen. "Mit der hohen Auflösung unserer Spezialkamera - jedes Bild ist 63 Megapixel groß - können wir bei einer Flughöhe von 1000 Metern über Grund Details in einer Größe von 13 Zentimetern erkennen", erklärt Franz Kurz vom DLR-Institut für Methodik der Fernerkundung. Dabei arbeitet die Kamera unheimlich schnell: Pro Sekunde nimmt sie bis zu fünf Bilder auf. Damit kann in einer Minute ein Gebiet von zirka 25 Quadratkilometern abgedeckt werden.

Vom Flugzeug zur Bodenstation

Vom Flugzeug aus stellten die Wissenschaftler einen Datenlink zur Bodenempfangsstation beim DLR in Oberpfaffenhofen bei München her. "Dazu haben wir ein spezielles Kommunikationsterminal an Bord installiert", berichtet Joachim Horwath, DLR-Projektleiter für die optische Datenübertragung bei VABENE. Dieses Terminal ist eine Datenstation mit drei unterschiedlichen Systemen: einem Lasersystem für die Übertragung der Daten, einem "Trackingsystem" für die automatische und präzise Ausrichtung zur Bodenstation, sowie einem Fehlerkorrektursystem, das die Übertragungssicherheit in der Atmosphäre erhöht.



Video: Das Prinzip der Laserkommunikation zwischen Flugzeug und Bodenstation

Mit Vibrationen und Turbulenzen in der Atmosphäre umgehen

"Die besondere Herausforderung bei der Laserkommunikation liegt darin, die Sendestation im Flugzeug und die Empfangsstation am Boden jederzeit zuverlässig miteinander kommunizieren zu lassen. Dazu muss die gegenseitige Ausrichtung von Sender und Empfänger auf wenige tausendstel Grad genau gehalten werden", erklärt DLR-Wissenschaftler Horwath weiter. Vibrationen, die permanent an Bord des Flugzeugs herrschen, müssen dabei ebenso kompensiert werden wie die Auswirkungen von Turbulenzen in der Atmosphäre.

Für die luftgestützte Datenübertragung in Echtzeit spielt die optische Kommunikation eine entscheidende Rolle. Die DLR-Wissenschaftler modulieren dabei die Intensität des Laserlichts und nutzen eine Technik aus der Glasfaserkommunikation. "So können wir dem Laserlicht die Informationen aufprägen, die es senden soll", veranschaulicht Florian Moll vom DLR-Institut für Kommunikation und Navigation. Das Licht wird dann durch den freien Raum, also die Atmosphäre, zur Empfangsstation gesendet. So lassen sich ortsgebundene und flexible Punkt-zu-Punkt-Verbindungen aufbauen - zum Beispiel zwischen Gebäuden, Flugzeugen oder auch Satelliten. Die Daten können im Vergleich zu Radio- oder Mikrowellenverbindungen mit einer hundert- bis tausendfach höheren Geschwindigkeit übertragen werden.

Um das Kommunikationssystem an jeden denkbaren Einsatzort zu bringen, entwickelt das DLR derzeit eine mobile Variante der Empfangsstation.

Kontakte

*Elisabeth Mittelbach
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Raumfahrtmanagement, Gruppenleiterin Kommunikation
Tel.: +49 228 447-385
Fax: +49 228 447-386
elisabeth.mittelbach@dlr.de*

*Joachim Horwath
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Kommunikation und Navigation
Tel.: +49 8153 28-1832
joachim.horwath@dlr.de*

*Dr.-Ing. Franz Kurz
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Methodik der Fernerkundung
Tel.: +49 8153 28-2764
Franz.Kurz@dlr.de*

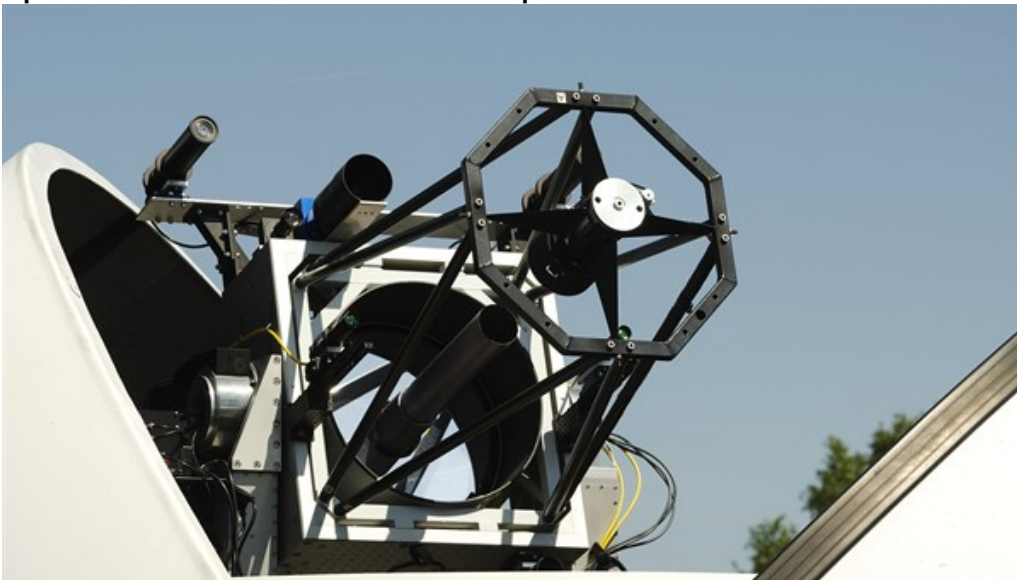
Außenbau des Laserterminals an der Do228-212



Am Rumpf des DLR-Forschungsflugzeugs Do228-212 ist der Außenbau des Laserterminals festgeschraubt.

Quelle: DLR.

Optische Bodenstation beim DLR in Oberpfaffenhofen



Die optische Bodenstation am Institut für Kommunikation und Navigation beim DLR in Oberpfaffenhofen empfängt die per Laser übertragenen Daten.

Quelle: DLR.

München bei Nacht - Luftbildaufnahme des DLR 3K-Kamerasystems



Das 3K-Kamerasystem wurde im DLR-Institut für Methodik der Fernerkundung in Oberpfaffenhofen entwickelt. Die Luftbilder werden für das DLR-Projekt VABENE genutzt, einem Verkehrsmanagementsystem zur Unterstützung der Einsatzkräfte bei Großereignissen und Katastrophen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

DLR-Forschungsflugzeug Do228-212



Das DLR-Forschungsflugzeug Do228-212 diente als fliegender Versuchsträger für die Übertragung der hochauflösenden Bilddaten zur Bodenempfangsstation beim DLR in Oberpfaffenhofen nahe München. Die Daten wurden über maximal 120 Kilometer per Laserkommunikationsterminal übertragen.

Quelle: DLR.

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