



---

## Flugnavigation: Neues Tool zur Vorhersage der Signalqualität

*Montag, 3. September 2012*

Sicherheit ist alles – das gilt besonders für die Luftfahrt. Vor jedem Flug überprüft ein Pilot welche Navigationsverfahren für seine Strecke verfügbar sein werden. Wo nicht ausreichend Satellitensignale vorhanden sind, können ihm stattdessen "Funkfeuer" oder analoge Navigationssysteme die Richtung weisen. Diese Informationen können als sogenannte "Verfügbarkeitsvorhersagen" abgerufen werden, also Vorhersagen der Signalqualität von Navigationssatelliten. Dies ist fester Bestandteil der Flugvorbereitung.

Das Integritätsverfahren RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring) prüft während des Fluges die Navigationssignale und ermittelt ihre Zuverlässigkeit – das sogenannte Integritätsrisiko, also die Wahrscheinlichkeit eines nicht detektierten und unzulässig hohen Positionsfehlers, liegt je nach Flugphase zwischen  $10^{-5}$  pro Stunde und  $10^{-7}$  pro Landeanflug. Ein neues am DLR entwickeltes Online-Tool nimmt RAIM und geht einen Schritt weiter: RAIM-Prediction verwendet als Basis aktuelle Konstellationsdaten, kann sie verändern und damit verschiedene Szenarien durchspielen, mit der Realität abgleichen und auch langfristige Vorhersagen treffen. Dadurch können die Entwickler vom DLR-Institut für Kommunikation und Navigation zum Beispiel schon das künftige Satellitennavigationssystem Galileo in die Berechnungen einfließen lassen.

Der Algorithmus von RAIM-Prediction stellt die Vorhersagen auf einer interaktiven Weltkarte bildlich dar: im Zeitverlauf ist zu sehen, wie sich die Signalqualität der Navigationssatelliten in den verschiedenen Regionen entwickelt. Piloten, Dispatcher und andere Nutzer können die Verfügbarkeit verschiedener Navigationsverfahren abrufen: von der Standard-Flächennavigation mit GPS, über Anflüge die durch barometrische Höhenmessung gestützt werden, bis hin zu Präzisionsanflügen mit Galileo und GPS im kombinierten Betrieb.

Besonders für die satelliten-gestützte Flugnavigation sind die Vorhersagen von RAIM-Prediction ein Meilenstein: Bisher benötigen die Piloten für das letzte Stück, den Präzisionsanflug, das Instrumentenlandesystem ILS. Heutige GPS-Signale allein sind aufgrund des Messfehlerbereichs zu ungenau für die Positionsbestimmung während der kritischen Landephase. Dies kann künftig verbessert werden. Mit Hilfe des am DLR mitentwickelten Verfahrens ARAIM (Advanced RAIM) wird es nach der Einführung von Galileo erstmals möglich sein, Anflüge bis zu einer Entscheidungshöhe von knapp 70 Metern über der Landebahnschwelle durchzuführen – ohne zusätzliche Stützsysteme wie ILS, GBAS oder SBAS. Die Technologie hinter ARAIM garantiert dabei eine vertikale Positionsgenauigkeit der Satellitennavigation von 35 Metern. Auf Basis dieser Daten kann der Pilot das Flugzeug künftig auch in Schlechtwetterbedingungen sicher landen.

Das neu entwickelte Vorhersage-Tool zeigt, welche Möglichkeiten die Luftfahrt von morgen hat. Davon kann sich auch die Öffentlichkeit überzeugen: Die DLR-Entwickler demonstrieren RAIM-Prediction vom 11. bis 16. September 2012 auf der Internationalen Luft- und Raumfahrttausstellung ILA in Berlin.

---

### Kontakte

*Bernadette Jung*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

*Politikbeziehungen und Kommunikation: Oberpfaffenhofen, Weilheim, Augsburg*

*Tel.: +49 8153 28-2251*

Fax: +49 8153 28-1243  
Bernadette.Jung@dlr.de

Markus Rippl  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt  
Institut für Kommunikation und Navigation  
Tel.: +49 8153 28-3067  
Markus.Rippl@dlr.de

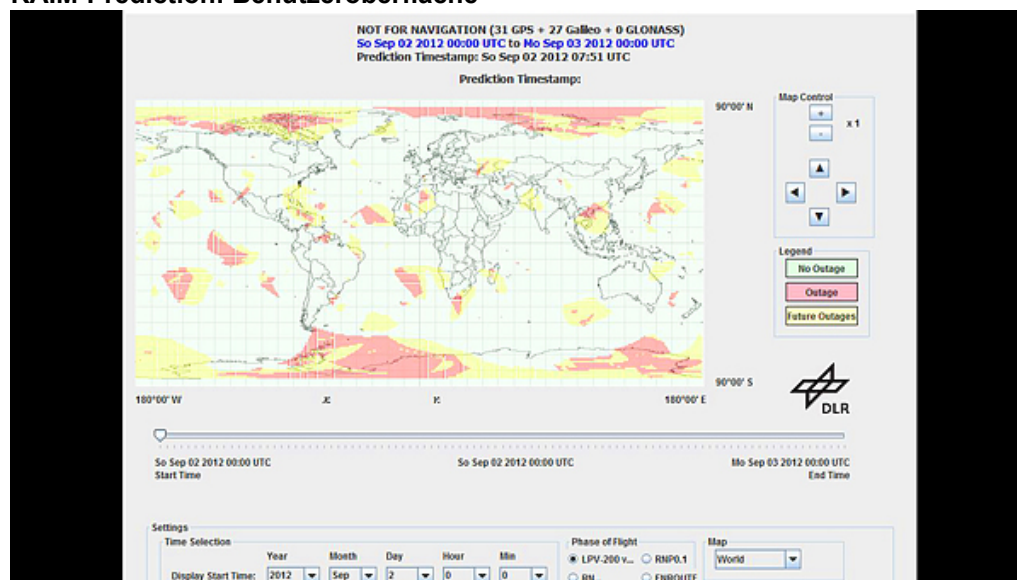
## Die Falcon 20E der DLR-Forschungsflotte



Bisher benötigen die Piloten für das letzte Stück, den Präzisionsanflug, das Instrumentenlandesystem ILS. Mit Hilfe des am DLR mitentwickelten Verfahrens ARAIM (Advanced RAIM) wird es nach der Einführung von Galileo erstmals möglich sein, Anflüge bis zu einer Entscheidungshöhe von knapp 70 Metern über der Landebahnschwelle durchzuführen – ohne zusätzliche Stützsysteme.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

## RAIM-Prediction: Benutzeroberfläche



Der Algorithmus von RAIM-Prediction stellt die Vorhersagen auf einer interaktiven Weltkarte bildlich dar: im Zeitverlauf ist zu sehen, wie sich die Signalqualität der Navigationssatelliten in den verschiedenen Regionen entwickelt. In rot markierten Bereichen sind keine oder nicht ausreichende Navigationssignale vorhanden, gelbe Markierungen weisen auf künftige Signalschwächen und -ausfälle hin.

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.*