

Satellitengestützte Navigationssysteme und Verfahren

Genf, Januar 2012. Entgegen der weitläufigen Annahme, Satellitennavigation könne unter dem Stichwort "GPS" zusammengefasst werden, stehen der Luftfahrt heute zahlreiche satellitengestützte Navigationssysteme und Verfahren zur Verfügung. Diese bieten mehr Möglichkeiten als die konventionellen Navigationstechnologien. Die folgende Übersicht enthält die wichtigsten Navigationssysteme und erklärt, auf welcher Grundlage neue Verfahren entwickelt werden.

1. Satellitennavigationssysteme

GNSS steht für Global Navigation Satellite System oder globales Satellitennavigationssystem. Es handelt sich um ein System zur Positionsbestimmung und Navigation durch den Empfang der Signale von Navigationssatelliten. Heute gibt es weltweit vier globale Satellitennavigationssysteme:

- **Global Positioning System (GPS):** Vom US-Verteidigungsministerium seit den 70er Jahren entwickeltes System, voll funktionsfähig seit Mitte der 90er Jahren.
- **GLONASS:** Vom Verteidigungsministerium der Russischen Föderation seit den 70er Jahren entwickeltes System, voll operationell seit 2012.
- **Galileo:** Von der Europäischen Union und der Europäischen Weltraumorganisation Anfang 2000 lanciertes Projekt. Das europäische Satellitennavigationssystem wird für zivile Zwecke entwickelt. Erste Dienste sollen im Jahr 2014 bereit stehen, voll ausgebaut wird das System erst 2020.
- **Compass:** Das chinesische Satellitennavigationssystem befindet sich ebenfalls seit Anfang 2000 im Aufbau und soll im Jahr 2020 voll funktionsfähig sein..

GNSS-Satelliten übermitteln Navigationssignale und ihre Position über Funk. Zur Positionsbestimmung muss ein Flugzeug die Signale von mindestens vier Satelliten gleichzeitig empfangen.

2. Ergänzungssysteme

Um die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Signale der bestehenden Satellitennavigationssysteme zu überprüfen, werden diese durch drei Typen von Ergänzungssystemen unterstützt: bordseitiggestützte, satellitengestützte und bodengestützte Zusatzsysteme.

Bordseitiggestützte Zusatzsysteme oder Aircraft Based Augmentation System (ABAS) stellen dem Piloten auf Basis von Sensoren am Flugzeug zusätzliche Informationen zur Überprüfung und Korrektur von GNSS-Daten zur Verfügung. Die meisten modernen Flugzeuge sind heute mit entsprechenden Systemen ausgerüstet.

Satellitengestützte Zusatzsysteme oder Satellite-Based Augmentation Systems (SBAS) verbessern die Positionsgenauigkeit, indem sie Korrektursignale über geostationäre Satelliten an die Nutzer übermitteln und damit die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Positionsdaten erhöhen. Der Anwendungsbereich von SBAS ist im Gegensatz zu den globalen Satellitennavigationssystemen regional begrenzt. Für die Luftfahrt gibt es heute drei relevante SBAS-Systeme:

- **WAAS:** Wide Area Augmentation System der USA, in Betrieb

- **EGNOS**: European Geostationary Navigation Overlay Service der Europäischen Kommission, in Betrieb
- **MSAS**: Multi-functional Satellite Augmentation System, japanisches System, in Betrieb

Zwei weitere satellitenbasierte Ergänzungssysteme in Russland und Indien befinden sich zur Zeit im Aufbau.

Bodengestützte Zusatzsysteme oder Ground Based Augmentation System (GBAS) erhöhen ebenfalls die Positionsgenauigkeit und Zuverlässigkeit, indem sie den Benutzern zusätzliche Informationen liefern. Im Unterschied zu den SBAS ist das Einsatzgebiet dieser Systeme in der Regel auf einen Flughafen beschränkt. Die bodengestützten Zusatzsysteme sind als Ergänzung oder längerfristig als Ersatz für die aktuellen Instrumentenlandesysteme (ILS) vorgesehen. Sie stellen somit die Grundlage für Präzisionslandungen auf Basis der Satellitennavigationssysteme dar.

3. Flugverfahren

Die zur Verfügung stehenden satellitengestützten Navigationssysteme ermöglichen eine Vielzahl von verschiedenen Flugverfahren. Sie bieten mehr Optionen als die konventionellen Navigationssysteme, so zum Beispiel einen verbesserten kontinuierlichen Sinkflug (Continuous Descent Operation CDO), das Fliegen von Kurven im Anflug und das Anfliegen beliebiger Punkten (Points-in-Space).

Die Navigationssysteme, die den Verfahren zu Grunde liegen, unterscheiden sich bezüglich der Genauigkeit und der Höhe der Investitionskosten. Die Entscheidung über die einzuführenden Navigationssysteme und Verfahren hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Den Bedürfnissen der einzelnen **Flugplätze**, beispielsweise betreffend der Erreichbarkeit, die je nach Standort durch die spezifischen topografischen Gegebenheiten und/oder bestimmte Wetterverhältnisse eingeschränkt sein kann.
- Den Bedürfnissen der **Luftraumbenutzer**, beispielsweise in Zusammenhang mit der Schaffung von kürzeren Routen oder der Reduktion des Kerosinverbrauchs. Ebenfalls eine Rolle spielen die Ausrüstung der Flugzeuge und die Destinationen, die angeflogen werden sollen.

Für die Flugsicherung stehen Faktoren wie die sinnvolle Entflechtung der An- und Abflugrouten und eine Effizienzsteigerung im Vordergrund. Aspekte wie geringere Lärm- und Schadstoffemissionen werden ebenfalls vorrangig berücksichtigt. Jedes Verfahren ist individuell auf die Bedürfnisse der verschiedenen Partner zugeschnitten. Die bestehenden Sicherheitsstandards bleiben dabei unangetastet oder werden gar erhöht. Die skyguide unterstützt die jeweiligen Auftraggeber (Flugplätze und Betreiber) bei ihren Entscheidungen hinsichtlich der Weiterentwicklung bestehender Navigationssysteme und -verfahren und sucht gemeinsam mit ihnen nach den bestmöglichen Lösungen.

faktenblatt
notice d'information
fact sheet

skyguide
swiss air navigation services ltd
media relations
CH-1215 Genf 15

contact:

phone: +41 22 417 40 08
e-mail: presse@skyguide.ch

internet: www.skyguide.ch

Skyguide ist verantwortlich für die Flugsicherung in der Schweiz und in einem Teil des angrenzenden ausländischen Luftraumes. Skyguide führt täglich rund 3270 und jährlich 1,2 Millionen zivile und militärische Flugzeuge durch den komplexesten und am dichtest beflogenen Luftraum Europas. Sie ist eine nicht gewinnorientierte AG im Mehrheitsbesitz des Bundes mit Hauptsitz in Genf. Skyguide erwirtschaftete 2010 einen Umsatz von über 365 Millionen Franken und beschäftigt 1400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an 14 Standorten in der Schweiz. Zusammen mit den Flugsicherungsorganisationen in Belgien, Deutschland, Frankreich, Luxemburg und den Niederlanden ist skyguide Mitglied der FABEC-Initiative zur Schaffung eines gemeinsamen Luftraumblocks. Die Initiative hat zum Ziel, das Flugsicherungssystem in Zentraleuropa effizienter zu gestalten.
