GNSS-Information

GPS – NEWS

Zu Beginn dieses Jahres gab es wieder einen erfolgreichen GPS-Satellitenstart zu vermelden. Am 21. Februar um 01:59 Uhr UTC wurde der GPS IIF-5-Satellit, der mit SVN 64 bezeichnet wird, von Cape Canaveral aus an Bord einer Delta 4-Rakete gestartet. Aus Gründen der Sonnenaktivität war der Start sehr kurzfristig um 19 Minuten bis zum äußersten Ende des Startfensters verschoben worden. Bereits am 25. Februar um 05:40 Uhr UTC wurden von einigen IGS-Stationen die ersten Signale des Satelliten, der den PRN-Code 30 verwendet, aufgezeichnet. Der Satellit wurde in Bahnebene A, in Slot 3 platziert. Ursprünglich war der Start dieses Satelliten bereits für Oktober 2013 geplant.

Zwei weitere GPS-Satellitenstarts sind für dieses Jahr geplant: Der Start von GPS IIF-6 ist für den 15. Mai vorgesehen und derjenige von GPS IIF-7 weiterhin bereits für Juli 2014.

Am 21. Februar wurde der GPS-Satellit SVN06/PRN36 deaktiviert. Da es sich bei diesem Satelliten um den letzten verbliebenen Satelliten handelt, der mit Laserreflektoren ausgestattet ist, ist es also seitdem nicht mehr möglich, die Bahn eines GPS-Satelliten mittels einer unabhängigen Technik der Laserentfernungsmessung zu bestimmen. Ob es sich um eine endgültige oder doch nur vorübergehende Abschaltung handelt, muss abgewartet werden.

GLONASS – NEWS

Die GLONASS-Konstellation soll in diesem Jahr um insgesamt fünf neue Satelliten erweitert werden. Der Start eines GLONASS M-Satelliten mit einer Soyuz-Rakete vom russischen Plesetzk aus war zunächst für den 11. März geplant gewesen. Der erfolgreiche Start fand dann jedoch erst am 23. März statt.

Für das zweite Quartal 2014 ist wieder ein Triple-Start von Baikonur aus geplant. Dann sollen drei GLONASS M-Satelliten in den Orbit befördert werden. Schließlich ist für das Ende diesen Jahres der Start eines GLONASS K-Satelliten von Plesetzk aus geplant. Beide Starts stehen aber noch nicht in den öffentlichen Startkalendern.

Überdies ist für den 27. oder 28. April der Start von Luch-5V von Baikonur aus vorgesehen. Dieser geostationäre Satellit wird als Relay-Station zwischen russischen Satelliten und auch der Internationalen Raumstation ISS einerseits und den Bodenstationen andererseits dienen. Luch-5V soll aber auch ein Modul für GNSS-Korrektursignale an Bord haben. Seine geplante Position soll bei 95 Grad östlicher Länge liegen, der verwendete PRN-Code wird voraussichtlich 141 sein. Zusammen mit den bereits im Orbit befindlichen Satelliten Luch-5A und Luch-5B bildet er dann das russische Augmentierungssystem SDCM (System for Differential Correction and Monitoring). Bei dem Start der Proton-Rakete wird zudem ein kasachischer Kommunikationssatellit an Bord sein.

BEIDOU – NEWS

Für das chinesische Satellitennavigationssystem BeiDou wurde zu Beginn des Jahres die Full Operational Capability (FOC) vermeldet. Dies bezieht sich auf die Ausgestaltung des Systems als regionales Augmentierungssystem. Derzeit verfügt BeiDou über sechs geostationäre Satelliten (GEO), davon einer inaktiv, fünf geosynchrone Satelliten (IGSO) und fünf „klassische“ Navigationssatelliten (Medium Earth Orbiter – MEO).

Weiterhin wurde Ende letzten Jahres eine zweite Version des Interface Control Dokuments (ICD) für den offenen Dienst veröffentlicht. Die erste Fassung war am 27.12.2013 herausgegeben worden (siehe avn 04/2013). Die neue Version enthält unter anderem Details zu den B1I- und B2I-Signalen.

GALILEO – NEWS

In der letzten Ausgabe hatten wir über die Verzögerung des ursprünglich für Oktober 2013 vorgesehenen Starts der ersten beiden FOC-Satelliten berichtet. Zwischenzeitlich gab es Gerüchte, beim Hersteller der Satelliten, OHB in Bremen, sei es zu personellen Engpässen gekommen. Dadurch habe es Verzögerungen bei der Durchführung aller notwendigen Tests gegeben. Eine Bestätigung dazu gab es jedoch nicht. Die Europäische Kommission ließ zu den Verzögerungen mitteilen, dass sie keine Strafen wegen der neuerlichen Verzögerungen aussprechen wolle. Der stellvertretende Präsident der EU-Kommission, Tajani, erklärte, dass weder eine Strafe gegen die ESA noch gegen einen der beiden Hersteller der bereits gestarteten bzw. zukünftigen Satelliten, OHB und Surrey Satellite Technology Ltd., hilfreich für den Fortgang des Projekts sei.

Für dieses Jahr sind zwei Starts für Galileo mit insgesamt vier Satelliten vorgesehen, der erste davon voraussichtlich im Juni. Die Zahl möglicher Soyuz-Starts vom Startplatz Kourou aus kann jedoch nicht beliebig erhöht, d. h. die Abstände zwischen den Starts nicht unter eine gewisse Zeitspanne verkürzt werden. Es bleibt also abzuwarten, welche Satelliten für die Soyuz-Nutzung von Arianespace die höhere Priorität bekommen.

EGNOS – NEWS

Auch das europäische GNSS-Augmentierungssystem EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) soll im ersten Quartal dieses Jahres eine Erweiterung erfahren. Am 22 März startete eine Ariane-5-Rakete von Kourou aus mit zwei Kommunikationssatelliten an Bord. Der hauptsächlich für den europäischen Raum vorgesehene und von Astrium gebaute Satellit ASTRA 5B (voraussichtliche Position bei 31,5 Grad östliche Länge) wird

den Satelliten ASTRA 5A ersetzen. Er wird jedoch auch ein L-Band-Modul an Bord haben. Falls ASTRA 5B den PRN-Code 124 benutzen wird (wie zu lesen war), würde er damit den Code des Artemis-Satelliten übernehmen.

Dieser Start war ursprünglich für das vierte Quartal 2013 vorgesehen, aber bereits mehrfach verschoben worden, vermutlich weil es Verzögerungen beim Bau des zweiten an Bord befindlichen Satelliten gegeben hatte.

GAGAN/IRNSS – NEWS

Der Start des zweiten Satelliten für das indische Augmentierungssystem, IRNSS-1B, ist für den 4. April vorgesehen. Vom indischen Weltraumbahnhof Sriharikota aus wird eine PLSV-Rakete, der kleinere der beiden indischen Raketentypen, starten und den Satelliten in einen geosynchronen Transferorbit bringen. IRNSS-1A war Mitte vergangenen Jahres erfolgreich gestartet worden. Insgesamt soll das System später aus sieben Satelliten bestehen. Indien plant für dieses Jahr insgesamt drei IRNSS-Satelliten in den Orbit zu bringen.

Das indische Augmentierungssystem GAGAN (GPS Aided GEO Augmented Navigation) hat durch das indische „Directorate General of Civil Aviation“ (DGCA) eine erste Zertifizierung erhalten, um in der zivilen Luftfahrt eingesetzt werden zu können. Sollten zukünftig ausreichend viele Flugzeuge mit dem System ausgerüstet sein, erhofft sich Indien durch bessere Ausnutzung der Flugkorridore Flugkapazitäten erhöhen und durch flexiblere Flugführung den Treibstoffverbrauch verringern zu können.

ZWEITE RUBIDIUM FOUNTAIN-UHR IM GPS-KONTROLLZENTRUM

Die GPS-Systemzeit wird vom GPS-Kontrollsegment mit einem Ensemble von Atomuhren berechnet. Dieses Ensemble beinhaltet alle Monitor-Stationen und die Satellitenuhren. Diese „zusammengesetzte“ Uhr ist direkt an die Master-Uhr des US Naval Observatory (USNO) in Washington gekoppelt, sodass der Bezug zur UTC-Zeit sichergestellt ist.

Im Dezember 2013 wurde damit begonnen, die erste von drei neuen Rubidium-Fontänen-Uhren (Fountain-Clocks) beim GPS-Kontrollzentrum Schriever Air Force Base zu installieren. Das zweite Frequenznormal wurde am 4. Februar 2014 dort in Betrieb genommen. Die Rubidium-Frequenznormale liefern eine extrem stabile Referenz und sind nahezu eine Größenordnung besser als die bisherigen Cäsium-Frequenznormale. Eine Beschreibung des Prinzips der neuen Uhren ist unter http://tycho.usno.navy.mil/clockdev/RubidiumFountain.html zu finden. Die Rubidium-Fontänen haben nicht unbedingt die exakte Frequenz zur Realisierung der SI-Sekunde, vielmehr sind sie auf die Stabilität ihrer Frequenz optimiert. Erreicht wird dies durch die Nutzung von Atomen in ballistischer Flugbahn, die bis nahe dem absoluten Nullpunkt heruntergekühlt sind. Die Zeithaltung verbessert sich von 1-2 Nanosekunden auf 300 Picosekunden, umgerechnet in Streckenlänge auf etwa 10 Zentimeter.

ESA TESTET IOV-NAVIGATION VON GALILEO

Seit Verfügbarkeit der vier Galileo IOV-Satelliten hat die ESA im letzten Jahr in umfangreichen Tests die Performanz von Galileo getestet. Voraussetzung dafür war die Fertigstellung der Komponenten des Bodensegments.

Zur Überprüfung der navigationsrelevanten Einzelpunktpositionierung wurden mit Testfahrzeugen mehr als 10.000 km in Europa zurückgelegt. Dabei wurde eine Code-Positionierungsgenauigkeit bei Zweifrequenzlösungen von acht bzw. neun Metern für die Horizontal- und Vertikalkomponenten erreicht. Die Zeitübertragung kann mit etwa 10 Nanosekunden Genauigkeit spezifiziert werden. In Zusammenarbeit mit den Industriepartnern wurden deren Galileo-Empfänger unter verschiedenen Bedingungen getestet.

Das Search and Rescue (SAR)-Element von Galileo konnte ebenfalls seine Funktionalität beweisen. Die Positionen der Sender wurden in 77 % der Fälle auf zwei Kilometer, in 95 % auf fünf Kilometer Genauigkeit bestimmt. Der Zeitbedarf dafür lag unter zwei Minuten und war damit wesentlich besser als die im Rahmen des Cospas-SarSAT-Programms geforderten 10 Minuten.

Insgesamt scheint Galileo auf einem sehr guten Weg und man kann nur hoffen, dass der ehrgeizige Zeitplan des weiteren Ausbaus und des Vollausbaus eingehalten werden kann.

WELTRAUMSCHROTT

Das Vorhandensein von sogenanntem Weltraumschrott stellt ein zunehmendes Risiko für die Internationale Raumstation ISS, aber auch für andere Satelliten dar. Die ISS ist gelegentlich zu Ausweichmanövern gezwungen, um nicht mit Schrott zu kollidieren. Dabei reichen schon Teilchen geringer Größe aus, um nachhaltige Schäden zu verursachen. Zumeist handelt es sich um Reste ausgebrannter Brennstufen, aber auch um Überreste fragwürdiger Raumfahrttests. Neben anderen Raumfahrtorganisationen betreibt auch das Europäische Raumfahrtkontrollzentrum ESOC einen großen Aufwand dahingehend, die Bahnen einer großen Zahl von Schrottteilen zu prädizieren, um mögliche Kollisionen mit funktionierenden Satelliten zu vermeiden.

Aus Japan wurde jetzt ein neues System bekannt, welches in Zukunft herumfliegende Trümmer nutzlos gewordener Satelliten vermeiden helfen soll. Ein Testsatellit namens STARS-2 wurde dazu am 27. Februar als zusätzliche Nutzlast zu einem Satelliten mit Sensoren zur Feuchtigkeitsmessung an Bord einer H-2A-Rakete in eine 400 km hohe Bahn befördert. STARS-2 besteht eigentlich aus zwei Satelliten, die mit einem elektrisch leitfähigen Seil von mehreren hundert Metern Länge verbunden sind. Dieses Seil soll sich im Laufe der Zeit abrollen und dafür sorgen, dass die Bahn des Satelliten allmählich absinkt und er beim Wiedereintritt in die Atmosphäre verglüht. Bei herkömmlichen Satelliten ist zum gezielten Wiedereintritt in die Erdatmosphäre eine Restmenge Treibstoff an Bord des Satelliten erforderlich, die bereits beim Start des Satelliten berücksichtigt werden muss und vermutlich ein Mehrfaches des Seils wiegt.

Für bestehende Satelliten und den bereits existierenden Weltraumschrott ist dieses Verfahren keine Lösung, aber vielleicht für zukünftige Satellitengenerationen.

WELTRAUMGIPFEL IN WASHINGTON

Am 9. und 10. Januar diesen Jahres fand in Washington der sogenannte Weltraumgipfel statt. Diese offizielle „International Space Exploration Forum“ genannte Veranstaltung der „International Academy of Astronautics“ (IAA) – der letzte Gipfel hatte Ende 2010 stattgefunden, ebenfalls in Washington – führte Raumfahrtexperten und Politiker aus mehr als 30 Ländern zusammen. Gemeinsam ist diesen Ländern, dass sie aktiv in die Nutzung des Weltraums eingreifen bzw. diese gestalten wollen. Die Konferenz bestand aus drei Veranstaltungen. Zunächst gab es die „Space Exploration Conference“ mit bis zu sechs Parallelsessions, zum Beispiel zur Rolle der privaten Industrie in der Raumfahrt. Danach folgte die Gipfelkonferenz der Leiter der Weltraumagenturen; sie bestand aus mehreren Diskussionsrunden, zum Beispiel zum Thema niedrigfliegende Satelliten. Parallel dazu gab es noch eine Ministerkonferenz zum Thema Raumfahrt.

Eine für die breite Öffentlichkeit interessante Meldung war, dass die internationale Raumstation (ISS) bis 2024 statt wie bisher geplant bis 2020 betrieben werden soll. Dies auch vor dem Hintergrund, dass China eine eigene Raumstation plant, deren erstes Modul 2018 in Betrieb gehen soll.

Aus dem Vortragsprogramm war nicht ersichtlich, ob auf dem Weltraumgipfel Verabredungen oder Entscheidungen bezüglich der diversen GNSS-Konstellationen getroffen wurden.

GLONASS-NAVIGATION IN SOTCHI

Russland hat während der olympischen Winterspiele vom 7. bis 21. Februar für die Navigation der örtlichen Busflotte sein Navigationssystem GLONASS eingesetzt. Alle für den Transport der Teilnehmer und Zuschauer eingesetzten Busse wurden mit Navigationsgeräten ausgestattet. An zentraler Stelle konnten dann die momentanen Einsatzorte nachverfolgt werden und zusammen mit den in den Bussen aufgezeichneten Kamerabildern über die momentane Auslastung der aktuelle Bedarf ermittelt werden.

Angesichts der in einigen Fernsehbildern gezeigten großen Anzahl von nicht eingesetzten Bussen im Depot konnte man jedoch den Wert dieser Maßnahme nicht genau einschätzen. Die Technik soll jedoch auch über die Spiele hinaus erhalten bleiben und somit den Einwohnern zur Verfügung stehen.

PRS-ROADMAP

Die Europäische GNSS-Behörde (GSA) hat zu Beginn des Jahres eine Einladung zur Beteiligung an einer sogenannten Galileo PRS-Roadmap ausgesprochen. Beteiligen konnten sich diejenigen EU-Mitgliedsstaaten, die bereits eine zentrale PRS-Behörde (Competent PRS Authority – CPA) eingerichtet haben. Die GSA möchte von den Mitgliedsstaaten deren Vorstellungen und Pläne für den Einsatz von PRS in ihren Ländern erfahren. Insbesondere die Industrie soll angesprochen werden, sich auf diesem Sektor zu engagieren. Dies ist insofern von besonderer Bedeutung, weil es sich zum einen aufgrund des Status von PRS um ein nicht frei verfügbares System handelt und man zum anderen auf die Entwicklungen der Industrie angewiesen ist.

Abgabezeitpunkt war der 28. Februar 2014. Bis April möchte man dann die Gespräche in Reaktion auf die eingegangenen Vorschläge und Ideen geführt haben.

Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker
INSTITUT FÜR PHYSIKALISCHE GEODÄSIE
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
Petersenstraße 13 | 64287 Darmstadt
becker@ipg.tu-darmstadt.de

Dr.-Ing. Wolfgang Söhne
BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE
Richard-Strauss-Allee 11 | 60598 Frankfurt am Main
wolfgang.soehne@bkg.bund.de

Geodätisches Kolloquium an der Hochschule Anhalt

im Sommersemester 2014 finden um 16:00 Uhr im Gebäude 04, Raum R113 der Hochschule Anhalt, 06846 Dessau-Roßlau, Bauhausstraße 8, folgende Vorträge statt:

Donnerstag, 24. April 2014
Dr. Angela Lausch, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig
„Erfassung von Biodiversität mit Fernerkundungsmethoden“

Donnerstag, 15. Mai 2014
M. Eng. Jürgen Weichand, Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, München
„Aktuelle Trends in der serviceorientierten Bereitstellung von Geodaten“

Donnerstag, 26. Juni 2014
M. Eng. Marika Kunze, ORCA Geo Services, PCU Deutschland GmbH, Brandenburg/Havel; Germany
„Geoinformatik und Ananasplantagen – Eine Kombination mit großem Potential”

Weitere Informationen:
http://www.afg.hs-anhalt.de/geoinformation/projekte/weiterbildung/geodaetisches-kolloquium/