

GNSS-Information

GPS – NEWS

Der Start des ersten GPS-Satelliten der dritten Generation ist für den 1. Mai 2017 vorgesehen. Als Trägerrakete ist eine Delta-4-Rakete der United Launch Alliance (ULA) eingeplant. Über die weiteren Starts ist noch nichts bekannt. Wie an dieser Stelle schon berichtet, gibt es zum einen Verzögerungen beim Bodensegment, das die Kontrolle über die GPS-III-Satelliten ausüben soll (siehe unten), und zum anderen Unklarheiten über die beim Start zu verwendende Trägerrakete.

BEIDOU – NEWS

Erneut sehr kurzfristig veröffentlichte China Anfang Juni den Start eines weiteren BeiDou-Satelliten. Erst am 9. Juni wurde der Start angekündigt, der drei Tage später erfolgen sollte. Am 12. Juni um 15.35 Uhr UTC beförderte dann eine Rakete vom Typ Langer Marsch 3C einen weiteren Satelliten in den Orbit. Vermutete man zunächst einen geostationären Satelliten, so wurde nach der Abkoppelung von der Trägerrakete und den üblichen Bahnmanövern festgestellt, dass es sich doch um einen Satelliten in geosynchroner Bahn handelt.

QZSS – NEWS

Der Start des zweiten Satelliten des japanischen Quasi-Zenit-Satelliten-(QZS-) Systems steht bald bevor. Er soll möglicherweise im Januar 2017 gestartet werden. Bislang taucht er jedoch noch nicht in den Startbüchern auf. Der erste Satellit des im Endausbau aus drei geosynchronen Satelliten bestehenden Systems wurde bereits 2010 gestartet. Für 2017 ist der Start von den drei Satelliten geplant, die das System 2018 operationell gestalten sollen. Der erste Quasi-Zenit-Satellit „Michibiki“ diente offensichtlich der Entwicklung und dem Test des Systems.

Das Büro des Nationalen Raumfahrt-Sekretariats der japanischen Regierung unterhält eine sehr informative Webseite zu QZSS (<http://qzss.go.jp/en/>). Neben umfangreichen Informationen zu QZSS mit vielen Dokumenten zum Download werden auch Informationen zu den anderen GNSS, Neuigkeiten, Starttermine und vieles mehr angeboten. Hilfreich ist eine App für Smartphones und Windows, die den aktuellen Stand und die Sichtbarkeit aller gegenwärtigen Systeme im Skyplot oder vor einem Kamerabild des Himmelsausschnitts zeigt. Für Android-Systeme ist die App auch im Google-Play Store unter dem Namen „GNSS View“ zu erhalten.

GALILEO – NEWS

Der erste Vierfachstart von Galileo-Satelliten wurde Ende Mai auf den 17. November festgelegt. Dann wird eine Ariane-5-Rakete vom Europäischen Weltraumbahnhof in Kourou abheben.

Die beiden am 24. Mai 2016 gestarteten Satelliten haben mittlerweile ihre Arbeit aufgenommen. Die Navigationsnutzlast von Galileo GSAT-0210 (PRN E01, Slot A2) wurde am 17. August eingeschaltet und von einigen IGS-Stationen wurden bereits die E1- und E5a-Signale beobachtet. GSAT-0211 (PRN E02, Slot A6), der zweite Satellit, begann die Übertragung am Morgen des 20. August. Auch hier wurden die Signale sogleich von einigen Monitoringstationen aufgezeichnet. Wie üblich werden aber in den darauffolgenden Wochen etliche Tests und Untersuchungen an bzw.

Fokus auf Produktivität ...



... die neuen Leica Digitalnivelliere!

Dem Innovationsführer und Erfinder der Digitalnivelliere - Leica Geosystems - ist es gelungen, neue Digitalnivelliere zu entwickeln, die Ihren Arbeitsablauf deutlich beschleunigen.

Möglich wird dies durch das Zusammenspiel der neuen Autofokus Funktionalität, der neuen großen Farb-Touch Anzeige, der hochwertigen Weitwinkel-Kamera und dem neuen Digitalkompass.

mit den beiden Satelliten vorgenommen, wie zum Beispiel Wechsel zwischen den Uhren PHM-A und PHM-B.

Seit Mitte August senden nun auch die beiden Galileo-Satelliten, deren misslungener Start sie auf eine unvorhergesehene Umlaufbahn gebracht hatte. Wie berichtet, wurden sie in umfangreichen Manövern annähernd in die Bahnhöhe der nominellen Orbits gebracht. Die große Halbachse ihrer Bahnen beträgt 27 977,6 km (nominell 29 599,8 km). die Exzentrizität 0,162 (nominell 0,0). Die Inklination ist mit 49,8° um 6,2 Grad geringer als die der anderen Galileo-Satelliten. Mit den beiden „Notice Advisory To Galileo Users“ (Nagu) Nr. 29 und 30 wurden die Nutzer am 2.8.2016 darüber informiert. Die Meldungen besagen, dass GSAT0202 (SVID 14) und GSAT0201 (SVID 18) am 5.8.2016 um 0 Uhr mit der Aussendung von Broadcast-Ephemeriden begonnen haben. Die Indizes für „Signal Health Status“ (SHS) sind auf „Test“ gesetzt und die Indizes für „Data Validity Status“ (DVS) auf „WWG – working without guarantee“. Die Satelliten werden nicht in den Almanach übernommen, wahrscheinlich um ungewollte Nutzung für Navigationsanwendungen zu vermeiden. Wer Erfahrungen oder Fragen zur Nutzung hat, soll über die Auskunft des Help-Desks des „European GNSS Service Centre“-Webportals (<http://www.gsc-europa.eu/>) Kontakt aufnehmen.

GPS-VERZÖGERUNGEN

Bezüglich des in der letzten Ausgabe bereits angerissenen Themas der Verzögerung und Verteuerung des zukünftigen operationellen GPS-Bodenkontrollsystems OCX hat sich die Situation verschärft, indem das zuständige Senatskomitee die Freigabe des vom Pentagon geforderten 394-Mio.-US-Dollar-Budgets für das Jahr 2017 verweigert hat. Das Verteidigungsministerium ist nunmehr aufgefordert darzulegen, dass die Weiterführung des Programms essenziell für die nationale Sicherheit ist.

Die Kosten für das Programm werden mittlerweile auf ca. 5,3 Mrd. US-Dollar geschätzt – mehr als das Dreifache des ursprünglichen Angebots. Auch mit den nun angeforderten Mitteln ist nicht ausgeschlossen, dass das Ziel nicht erreicht wird. Als letztes Mittel steht dem Kongress die Möglichkeit offen, das gesamte Programm zu beenden.

GALILEO FÜR DEN MASSENMARKT

Ende Juni gab einer der großen GNSS-Chip-Hersteller, Qualcomm Technologies, bekannt, dass ab sofort die Nutzung von Galileo in seinen Produkten integriert ist. Die Snapdragon-Prozessorserie ist eine speziell für die Automobilindustrie entwickelte Multi-Prozessor-Plattform. Je nach Modell sind z.B. mobile Kommunikation, Ortsbestimmung mit Multi-GNSS-GPU, intelligente Auto-Wahrnehmungsmodule, Stimmerkennung sowie Multimedia-Funktionen integriert. Mit dieser tiefen Integration verschiedener Funktionen zielt der Prozessor auf die nächste Generation der vernetzten und miteinander kommunizierenden Autos und Lastkraftwagen. Der integrierte eigentliche GNSS-Chip ist der Izat-Prozessor, der seinerseits schon WLAN-Positionierung und cloudbasierte Assisted-

GNSS-Funktionen enthält. Den GNSS-Kern bilden die unter dem Namen Sirfstar bekannten Chipsets. Sirf wurde von der Fa. CSR plc 2009 aufgekauft und diese firmiert seit 2015 als QTI, Qualcomm Technologies International. Der Sirfstar5v hat schon seit einiger Zeit die Möglichkeit, alle GNSS, also GPS, Glonass, BeiDou, Galileo und QZSS, zu tracken.

Ein möglicher Hintergrund für diesen Schritt, Galileo in seine Produkte zu integrieren, könnte das sog. „European eCall mandate“, ein geplantes Autounotrufsystem, sein. Die EU macht das eCall-System für alle nach dem 31. März 2018 neu zugelassenen PKW und leichten Nutzfahrzeuge zur Pflicht. Bei einem Unfall übermittelt das System die Position des Fahrzeugs automatisch. Das System ruft in Europa automatisch die Nummer 112 an und übermittelt Ort und Zeitpunkt eines Unfalls mit Airbag-Auslösung sowie die Fahrtrichtung und die Zahl der Insassen und die Motorenart. Grundlage für diese Aktion ist die Ausrüstung der Fahrzeuge mit GNSS, einem Mobilfunkmodul und einem Steuergerät, dazu Sensoren, die die Zahl der belegten Plätze zählen.

Mit dem Snapdragon bietet Qualcomm eine sehr gute Basis für die eCall-Funktionen und die Galileo-Integration ist sicher ein Muss für Europa. Damit wird nicht nur die Navigation in Städten, abgeschatteten Bereichen und Indoor verbessert, sondern wesentliche Kommunikations- und Vernetzungsdienste sind schon integriert und machen den Chip attraktiver für Automobilhersteller.

SCHALTSEKUNDE

Der Internationale Erdrotations- und Referenzsystemdienst IERS kündigte im Juli dieses Jahres die Einführung einer weiteren Schaltsekunde an. Dies soll in der Nacht vom 31. Dezember 2016 auf den 1. Januar 2017 erfolgen. Damit vergrößert sich die Differenz zwischen der Atomzeit TAI und der Koordinierten Weltzeit UTC von $TAI - UTC = +36$ s auf $+37$ s. Da GPS eine kontinuierliche Zeitskala hat, wird die Zeitdifferenz für GPS von $GPS - UTC = +17$ s auf $GPS - UTC = +18$ s anwachsen. Die Zählung der kontinuierlichen Galileo-Systemzeit GST begann 13 s vor Mitternacht zwischen dem 21. und dem 22. August 1999, d. h. GST betrug 13 s um 00:00:00 UTC am 22. August 1999. Die Schaltsekunden werden bei Galileo in der Navigationsmeldung übertragen, ebenso bei BeiDou, nur startete die BeiDou-Systemzeit um 0 Uhr UTC am 1. Januar 2006. Die Glonass-Zeit ist mit UTC synchronisiert, daher werden Schaltsekunden in der Systemzeit korrigiert. Eine Schaltsekunde war zuletzt in der Nacht vom 30. Juni auf den 1. Juli 2015 eingeführt worden.

20 JAHRE TRANSIT-ABSCHALTUNG

Eines der ersten globalen Satellitennavigationssysteme, das Navy Navigation Satellite System (NNSS) oder auch Navsat, wurde vor 20 Jahren abgeschaltet. Das auch als Transit bekannte System war das erste operationelle Satellitennavigationssystem. Es bestand aus drei operationellen Satelliten, plus drei weiteren als Backup. Insgesamt wurden im Laufe der Jahrzehnte jedoch circa 55 Transit-Satelliten gebaut, von denen einige gar nicht erst gestartet

Fokus auf Präzision ...

wurden und mindestens fünf einen Fehlstart erlitten. Das NNSS sendete auf zwei Frequenzen bei 150 MHz und 400 MHz. Hauptmessgröße, neben einem Zeitsignal und der Satellitenposition, war die Dopplerverschiebung der Trägerfrequenz. Knapp zehn Jahre nach seiner Entwicklung konnte es ab 1967 auch zivil genutzt werden. Aufgrund der immer stärkeren Nutzung von GPS und dessen höherer Flexibilität und Genauigkeit entschieden die zuständigen US-amerikanischen Behörden 1996, das System nicht mehr für die Navigation zu nutzen, und so wurde es zum 31. Dezember des Jahres außer Betrieb gesetzt. Kritiker bemängeln seit Längerem, dass sich die globale Navigation zu sehr von einem einzelnen System (GPS) bzw. trotz verschiedener GNSS-Konstellationen von einer einzelnen Technik abhängig mache.

GALILEO-AUSSCHREIBUNG ZU EWS

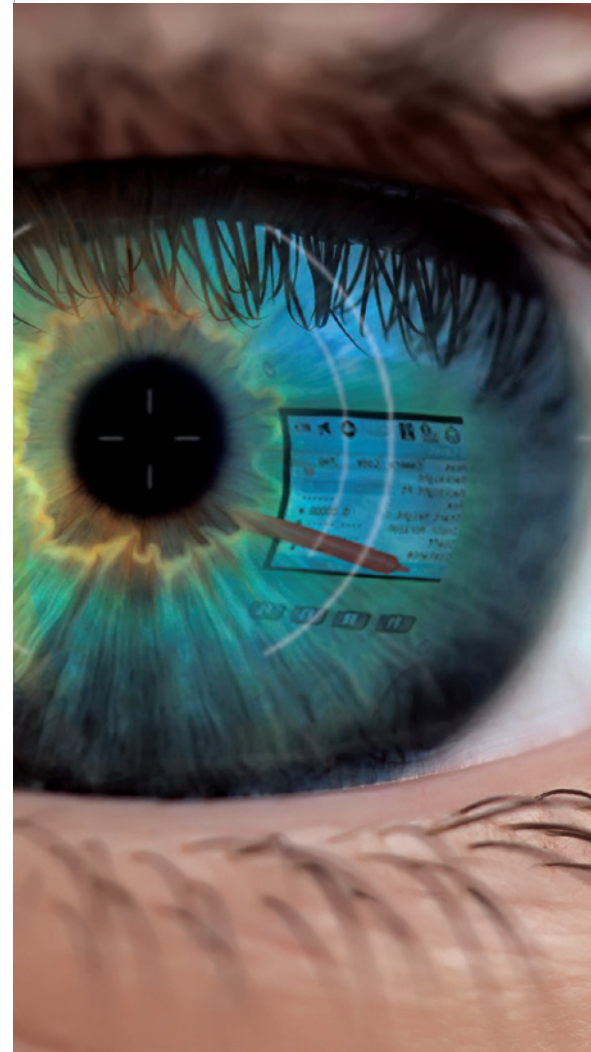
Ende Juni dieses Jahres veröffentlichte die Europäische Kommission einen Aufruf zum Galileo-Notfallwarndienst (Emergency Warning Service – EWS). In der Ausschreibung (Call for Tender) über 1 Mio. Euro geht es nicht um die Entwicklung von EWS selbst, sondern um „die Bewertung des eventuellen Einsatzes eines neuen, globalen, zuverlässigen und effizienten Notfallwarndienstes (...) auf der Basis der Galileo-Infrastruktur“. Zu den Aufgaben, die der Auftragnehmer innerhalb der 22-monatigen Laufzeit erfüllen muss, gehören

- die weltweite Ermittlung der institutionellen Akteure von EWS und Erfassung ihrer EWS-Benutzerbedürfnisse;
- die Festlegung der Merkmale des potenziellen globalen EWS auf der Basis der Galileo-Infrastruktur, einschließlich des GNSS-Servicezentrums, und Bestimmung der Anforderungen an Dienst und Einsatz;
- die Bestimmung der Haftung im Zusammenhang mit einem Galileo-basierten EWS;
- die Durchführung einer vorläufigen Analyse der Auswirkungen des EWS-Einsatzes auf die bestehende Galileo-Infrastruktur, einschließlich des GNSS-Servicezentrums und damit verbundener Operationen;
- die Bestimmung der Kosten des EWS aus infrastruktureller und betrieblicher Perspektive;
- die Durchführung eines Ausgleichs zwischen dem Galileo-basierten EWS und den weltweit vorhandenen Systemen sowie die Analyse seiner Vorteile;
- die Erprobung des EWS mit einem EWS-Remote-Benutzer.

Als Abgabefrist für die Angebote war der 5. September angegeben.

ÜBERNAHME

Für Gesprächsstoff auf der nahenden Intergeo bzw. darüber hinaus dürfte die Meldung vom 1. August sorgen, dass die Firma Trimble Navigation Ltd. die Axio-Net GmbH von der Airbus Defense and Space GmbH übernommen hat. Die hannoversche Firma betreibt ein Referenzstationsnetz und liefert seit 2008 GNSS-Korrekturdaten in Deutschland, dem Vereinigten Königreich und den Benelux-Ländern. Der professionelle Dienst wird durch Zusatzprodukte und Dienste für Vermessung, Geoinformation und Consulting zu Echtzeit-GNSS-Netzen und -Diensten. Laut Aussagen der Trimble-Manager sollen die Eigenheiten des Axio-Net-Ansatzes beibehalten werden. Ziel von Trimble ist die Ausweitung der Zielgruppen über die klassischen RTK- und PPP-Anwender, wie Vermessung und Landwirtschaft, hinaus. Vor allem die an höheren Genauigkeiten interessierte Automobilindustrie soll angesprochen werden.



... die neuen Leica Digitalnivelliere!

Automatisierte Funktionen und eine branchenführende Genauigkeit von 0,2 mm mit Standard Invar-Nivellierlatten liefern höchste Präzision.

Mit nur einem Tastendruck werden vor jeder Messung automatisierte Neigungsprüfungen durchgeführt. Dank dem integrierten Autofokus wird nicht nur Ihr Ziel schneller erfasst, sondern auch die Messgenauigkeit erhöht, indem der Kontrast der Latte maximiert wird.

GNSS-ROHDATEN IN ANDROID-SMARTPHONES

Die Firma Google hat für die alljährlich im September (nach Redaktionsschluss dieser Ausgabe) in den USA stattfindende „ION GNSS+“-Konferenz ein Tutorium zur Nutzung von GNSS-Rohdaten der Sensoren in Android-Telefonen und -Tablets angekündigt. Hintergrund ist die Ankündigung von Google, dass in der nächsten Generation des Betriebssystems Android N die Code-, Doppler- und Phasenmessungen des GNSS-Sensors im Gerät zugänglich gemacht werden. Damit ergibt sich eine Vielfalt von neuen Anwendungsmöglichkeiten für die Entwicklung von Apps im Bereich Positionierung und für ortsabhängige Dienste und Informationen. Einen Überblick zur Leistungsfähigkeit und Anwendung der von Google bereitgestellten Routinen (API) gibt die alljährliche „Google I/O“-Konferenz, deren Beiträge auf YouTube zu finden sind. Direkt bei Google gibt die Seite <https://developers.google.com/awareness-location/> mehr Auskunft. Dort sind im Kapitel „Location Sensors“ die entsprechenden Klassen zum Auslesen der Rohdaten beschrieben.

NEU BEI GSA

Seit dem 23. Juni 2016 hat der Aufsichtsrat der Europäischen Global Navigation Satellite Systems Agency (GSA) einen neuen Vorsitzenden. Es ist Jean-Yves Le Gall von der französischen Weltraumagentur Centre National d'Etudes Spatiales (CNES), der auch der französische nationale Koordinator für Satellitennavigationsprogramme ist. J.-Y. Le Gall löst Sabine Dannelke aus dem deutschen Ministerium für Verkehr und Digitale Infrastrukturen (BMVI) ab. Die in Prag ansässige GSA ist zurzeit für Egnos zuständig und soll ab 2017 auch das Management von Galileo übernehmen. Ihr Direktor ist Carlo des Dorides. Die Erfahrung des Franzosen und von CNES im Allgemeinen soll die neue Periode des operationellen Einsatzes von Galileo und seinen Vollausbau beflügeln.

GNSS-PERFORMANCE-MONITORING-PROJEKT

Das „International Committee on GNSS“ (ICG) der Vereinten Nationen – im Speziellen die „International Assessment Task Force“ (IGMA) – und der „International GNSS Service“ (IGS) haben im August einen Aufruf zur Teilnahme an einem gemeinsamen Projekt zu einem GNSS-Monitoring gestartet. Ziel des Projekts ist die Etablierung eines von allen Seiten anerkannten Monitoring- und Bewertungssystems über die Leistung und das Verhalten aller frei verfügbaren GNSS.

Über den IGS sollen diejenigen Gruppen angesprochen werden, die bereits jetzt im IGS aktiv sind, bzw. solche Gruppen, die sich dort neu engagieren wollen. Diese Gruppen können zum Beispiel Beobachtungsdaten von Multi-GNSS-Stationen beisteuern, sich als Monitoring-Analysezentrum betätigen oder als Datenzentrum die Bereitstellung und Aufbewahrung der Daten und Produkte besorgen. Über das ICG sollen im Wesentlichen die GNSS-Betreiber angesprochen werden. Sie sind aufgefordert, ebenfalls Beobach-

tungsdaten ausgewählter Bodenstationen zur Verfügung zu stellen sowie sich an der Analyse der Daten zu beteiligen.

In einer ersten, einjährigen Phase ab Dezember 2016 möchte man sich auf einen kleinen Ausschnitt der möglichen Parameter konzentrieren, zum Beispiel auf die Genauigkeit der Broadcast-Ephemeriden. Weitergehende Informationen sowie die Vorgehensweise zu einer Beteiligung sind unter <http://kb.igs.org/hc/en-us/articles/226220548> zu finden. Eine erste Abgabefrist für Proposals ist für Ende September dieses Jahres vorgesehen.

Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
INSTITUT FÜR GEODÄSIE

Franziska-Braun-Straße 7 | 64287 Darmstadt
becker@psg.tu-darmstadt.de



Dr.-Ing. Wolfgang Söhne

BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE
UND GEODÄSIE

Richard-Strauss-Allee 11 | 60598 Frankfurt am Main
wolfgang.soehe@bkg.bund.de

