

GNSS-Information

GPS – NEWS

Der Start des ersten GPS-III-Satelliten ist nach gegenwärtigem Stand nunmehr für Oktober dieses Jahres vorgesehen. Wie im März von der Herstellerfirma Raytheon bekanntgegeben wurde, ist das neue operationelle Kontrollsystem rechtzeitig fertig geworden. In den vergangenen Jahren war mehrfach über erhebliche Verzögerungen – und auch Verteuerungen – der GPS OCX genannten Software berichtet worden. Das Kontrollsystem ist für den Start, die frühe Flugphase und die Überprüfung der Funktionen der GPS-III-Satelliten verantwortlich. Dies betrifft sowohl zivile Signale wie den L1C-Code als auch den militärischen M-Code. Eine große Herausforderung bei der Entwicklung stellt die Sicherheit des Codes bzw. des Systems dar, die nicht nur den gegenwärtigen Standards, sondern auch den zukünftigen Anforderungen an Cybersicherheit genügen muss. Endgültig fertiggestellt sein soll die Software, wenn das GPS-III-Segment komplett ist, im Jahre 2021.

Derzeit ist die Firma SpaceX von der US-amerikanischen Luftwaffe für einen dritten Vertrag zum Start der GPS-III-Satelliten ausgewählt worden. Bereits 2016 und 2017 konnte die Firma die Ausschreibungen erfolgreich gestalten. Für die US-amerikanische Regierung sind die Vorbereitungen zu den Satellitenstarts damit abgeschlossen.

GLONASS – NEWS

Zu den beiden bereits im Januar für Mai und Juli dieses Jahres angekündigten Glonass-Starts sind zwei weitere hinzugekommen, nämlich ein weiterer M-Satellit im August sowie ein K1-Satellit im Dezember. Allerdings taucht derzeit nur ein Glonass-M-Satellit konkret in den Startbüchern auf. Am 17. Juni soll von Plesetsk aus eine Soyuz-Rakete starten. Von russischer Betreiberseite entschied man sich anscheinend sehr kurzfristig zu diesem Start, weil ein älterer Satellit, vermutlich SVN 734 (R05), Mitte April ausgefallen war. Dieser Satellit ist zwar zwischenzeitlich wieder funktionsfähig, aber man möchte doch einen Reservesatelliten im All haben.

BEIDOU – NEWS

Am 29. März 2018 wurde die BeiDou-Konstellation um zwei weitere Satelliten erweitert. Um 17.56 Uhr GMT hob die Rakete vom Typ Langer Marsch 3B vom Raumfahrtzentrum in Xichang ab. Der Start war ursprünglich für den 22. Februar vorgesehen. Nach rund drei Stunden wurden die beiden Satelliten von der Endstufe separiert und in einen mittleren Orbit von rund 21 500 km ausgesetzt. Mit den Starts vom 11. Januar und 12. Februar sind somit bereits sechs neue Satelliten innerhalb des ersten Quartals dieses Jahres in den Weltraum gebracht worden.

GALILEO – NEWS

Mit den vier im Dezember letzten Jahres gestarteten Galileo-Satelliten wurden im zweiten Quartal dieses Jahres die erforderlichen In-Orbit-Tests erfolgreich durchgeführt. Im Zeitraum zwischen dem 1. April und dem 14. Mai wurden die beiden Satelliten Galileo-215 und Galileo-216 und im Anschluss bis zum 30. Juni die Satelliten Galileo-217 und Galileo-218 getestet. Die vier Satelliten befinden sich in den Slots A03, A07, A04 und A01 und erhalten die PRN-Nummern E21, E25, E27 und E31.

Damit wären die Tests und die Inbetriebnahme dieser Satelliten rechtzeitig abgeschlossen, um sich auf den Start der nächsten vier Satelliten vorzubereiten, der für den 25. Juli vorgesehen ist.

NAVIC/GAGAN – NEWS

Am 11. April 2018 gelang der indischen Raumfahrtbehörde der erfolgreiche Start des neunten Satelliten des „Indian Regional Navigation Satellite Systems“ (IRNSS) bzw. nunmehr „Navigation with Indian Constellation“ (Navic). Eine Rakete vom Typ PSLV hob um 2.34 GMT vom Raumfahrtbahnhof Sriharikota ab. Bereits 19 Minuten später wurde der Satellit ausgesetzt. Der Erfolg ist umso wichtiger, da der letzte Start eines Navigationssatelliten im August letzten Jahres insofern fehlschlug, als dass der Satellit nicht ausgesetzt werden konnte. IRNSS 1I soll den ersten Satelliten 1A ersetzen, der 2013 gestartet worden war. Die Betreiber erwarten eine Lebensdauer von zehn Jahren. Für Indien ist der erfolgreiche Start zudem wichtig, da es nach einem weiteren Start Ende März massive Kommunikationsprobleme mit dem Telekommunikations-satelliten SAT 6A gibt, die bislang noch nicht behoben werden konnten.

JAMMING VON DROHNEN

Im April dieses Jahres führte die US-amerikanische Luftwaffe eine militärische Aktion in Syrien aus. In dem Zusammenhang gab es Gerüchte über eine veränderte Sendeleistung auf L2 für diesen Zeitraum. Im gleichen Zusammenhang wurde auch über massive Störungen in Form von Jamming US-amerikanischer Drohnen durch Russland berichtet. Diese Störungen betreffen kleinere Aufklärungsdrohnen und sind erstmals im Krim-Konflikt vor vier Jahren entdeckt worden. Dort wurden die Überwachungsdrohnen der Vereinten Nationen gestört und haben nach unbestätigten Aussagen von Pentagon-Experten tagelang die Luftaufklärung verhindert. In Syrien scheinen die Störungen als Vorsichtsmaßnahme gegen mögliche US-Vergeltungsangriffe wegen der vermuteten Chemiewaffen-zwischenfälle in Ghouta eingesetzt worden zu sein. Laut Experten der Universität von Texas können die Störungen relativ einfach den GPS/GNSS-Empfang blockieren oder verfälschen und zu Fehlfunktionen bis hin zu Abstürzen führen. Sogar verschlüsselte Signale

und gegen Jamming gesicherte Empfänger sollen betroffen gewesen sein. Allerdings sind die größeren waffenfähigen Drohnen mit integrierten GPS-Inertialsystemen ausgerüstet, sodass bei diesen die Störungen weniger kritisch sind. Das Pentagon gibt keine näheren Auskünfte zu diesen Vorfällen.

GALILEO REFERENCE CENTRE

Am 16. Mai wurde in Noordwijk, Niederlande, in Anwesenheit des niederländischen Wissenschaftsministers das Galileo Reference Centre (GRC) offiziell eingeweiht. Das GRC wird die Performanz von Galileo überwachen und für die Nutzer dokumentieren. Dabei soll auf die Anforderungen von neuen Anwendungsbereichen und Aufgaben der Nutzer eingegangen werden. Kernaufgabe des Zentrums ist die unabhängige Kontrolle, Überwachung und Einschätzung der Galileo-Dienste. Dazu hat das GRC eine vom Galileo Service Operator (GSOp) komplett unabhängige Architektur, mit der die im Galileo-Interface-Kontrolldokument festgelegten Spezifikationen, z.B. für Genauigkeit und Verfügbarkeit, überwacht werden. Weiterhin werden gegebenenfalls auftretende Anomalien und Störungen untersucht und die langfristige Archivierung der Galileo-Performanz in Noordwijk sichergestellt. Zu seinen Aufgaben gehört auch die Integration von nationalen Satelliten-Navigationsdaten und -produkten der EU-Mitgliedstaaten sowie von Norwegen und der Schweiz. Zudem werden Daten des russischen Glonass- und des amerikanischen GPS-Systems für die Qualitätsüberwachung von Galileo herangezogen. Mittelfristig ist auch die Involvierung des GRC in einen Dienst für sicherheitskritische Anwendungen, wie u.a. den Luftverkehr, angedacht.

GALILEO – KOMMERZIELLER DIENST

Am 8. März wurde von der EU eine wichtige Änderung des im Amtsblatt der EU vom 9. 2. 2017 veröffentlichten Durchführungsbeschlusses zur Einrichtung eines kommerziellen Dienstes zur hochgenauen Positionierung (KD) veröffentlicht. Der KD ergänzt den offenen Dienst (OD) und nutzt die Signale auf der E6-Frequenz, Komponente E6-B für die Bereitstellung der Hochpräzisionsdaten und für die Daten zum Zugang zu den verschlüsselten Codes zusammen mit Komponente E6-C (Pilot). Die Signalkomponente E1-B wird sowohl für OD als auch für KD für die Daten zur Authentifizierung der Positionsbestimmungsinformationen genutzt. Der KD sollte laut ursprünglicher Veröffentlichung der „Bereitstellung von Hochpräzisionsdaten, sodass der Fehler bei der Positionsbestimmung auf unter einen Dezimeter bei Verwendung unter Nennbedingungen verringert wird“ dienen. Der Maximalwert des Fehlers wurde in der Spezifikation nun auf zwei Dezimeter erhöht. Weiterhin soll der von einem oder mehreren Dienstleistern kontrollierte Zugang zum Dienst nun erfreulicherweise kostenlos sein. Der entsprechende Passus für den Zugang zu den Verschlüsselungscodes wurde dagegen nicht geändert, er soll kostenpflichtig je nach aktueller Preisgestaltung bleiben und von einem oder mehreren Dienstleistern mit Unterstützung des für den Systembetrieb Verantwortlichen kontrolliert bereitgestellt werden.

Der Zeitplan zur Umsetzung wurde auch leicht angepasst, die Test- und Validierungsphase soll 2018 enden, die Startphase der Signalbereitstellung liegt zwischen 2018 und 2020, ab 2020 startet die Phase der vollen Erbringung des Dienstes. Diese Änderungen sind sicher im Hinblick auf die jetzt mehr und mehr auf den Markt drängenden Korrekturdatendienste vorgenommen worden. Galileo hat aber nach wie vor als Alleinstellungsmerkmal den großen Vorteil, dass die Korrekturdaten mit Authentifizierung und Verschlüsselung über die Satellitensignale selbst ausgestrahlt werden.

EU-MITTEILUNG ZUR MOBILITÄT

Die Europäische Kommission hat in einem ausführlichen Bericht ihre Position zur Mobilität der Zukunft zusammengefasst (COM/2018/283, zu finden unter <https://eur-lex.europa.eu>). Dort wird die Entwicklung der autonomen und vernetzten Mobilität als große Chance für Europa und seine Industrie dargestellt. Es gibt eine Übersicht der großen Forschungsförderungen in Horizon 2020 zu dem Thema. Insbesondere wird auch der Beitrag von Galileo dargestellt und dessen weiterer Ausbau gerade im Hinblick auf die Navigation der fahrerlosen Autos. Dabei ist die einzigartige Authentifizierung der Galileo-Signale ein wesentlicher Aspekt. In 2018 wird zudem eine große Studie zur Präzision, sicheren Positionierung und der Frage der Zuverlässigkeit und Integrität von digitalen Karten beginnen.

Die EU wird bis zu 450 Millionen Euro unter dem Dach einer „Connecting European Facility“ zur Unterstützung der Digitalisierung in Transport und Automation bereitstellen. Auf dieser EU-weiten Plattform sollen Entwicklungsarbeiten, große Testkampagnen auf den öffentlichen Straßen und die strategische Planung von Forschung, Entwicklung und Einrichtung der fahrerlosen Mobilität über die Grenzen der EU-Mitgliedsstaaten koordiniert werden. In diesem Zusammenhang zu erwähnen sind auch die freie Verfügbarkeit des hochgenauen Galileo-Positionierungsdienstes (s.o.) und eine für 2019 geplante Veröffentlichung von Richtlinien zur Anwendung neuer europäischer Satellitenpositionierungsdienste zur Fahrzeugnavigation im Hinblick auf Haftungs- und Sicherheitsfragen.

BRITISCHES GNSS?

Am 25. April lief bei einigen Nachrichtensendern die Meldung durch den Ticker, Großbritannien plane nach dem sogenannten „Brexit“ den Aufbau eines eigenen Satellitennavigationssystems. Dies wäre dann als direkte Konkurrenz zu Galileo zu sehen. Als Hintergrund für diese Meldung ist die Entscheidung der EU zu sehen, Großbritannien vom Galileo-Programm auszuschließen, obwohl der Brexit erst in einigen Monaten vollzogen werden soll. Die Europäische Kommission hatte anscheinend damit begonnen, Großbritannien bzw. dortige Firmen von Entwicklungen und Vergaben auszuschließen. Begründet wurde das mit Sicherheitsaspekten insbesondere beim Public Regulated Service (PRS).

SENTINEL-3B GESTARTET

In diesen Wochen sind die Augen der meisten Raumfahrt-Interessierten auf die Internationale Raumstation (ISS) gerichtet, ist doch Alexander Gerst in den kommenden Monaten als erster Deutscher Kommandant einer solchen Raumfahrtmission. Der Start der drei Kosmonauten mit einer Soyuz-Rakete vom kasachischen Baikonur aus fand am 6. Juni um 13.12 Uhr MESZ statt.

Am 25. April wurde ein weiterer Satellit des europäischen Copernicus-Programms gestartet. Vom russischen Plesetsk hob eine Rockot-Rakete ab und brachte den Sentinel-3B-Satelliten in den Orbit. Ursprünglich war der Start bereits für Mitte letzten Jahres vorgesehen gewesen. Der Satellit misst Veränderungen der Ozeane und der Erdoberfläche. Bereits vor zwei Jahren war Sentinel-3A gestartet worden. Die Bilder bzw. Produkte der Sentinel-Satelliten stehen den Nutzern prinzipiell kostenfrei zur Verfügung. Das ist insofern erneut erwähnenswert, planen doch andere Länder bzw. Betreiber, ihre Satellitenbilder wieder kostenpflichtig zu machen. So erwägen die USA angeblich, die Satellitenbilder der Landsat-Mission kostenpflichtig zu machen. Da die diversen Landsat-Satelliten bereits mehr als 40 Jahre lang Bilder geliefert haben, wäre das für zahlreiche Wissenschaftler ein herber Rückschlag. Als eine mögliche Erklärung für diesen Schritt wird genannt, dass die US-Regierung offenbar an den Umsätzen und Gewinnen partizipieren möchte, welche die Nutzer mit den seit rund zehn Jahren kostenfrei verfügbaren Bildern generiert haben.

GRACE-FOLLOW ON GESTARTET

Am 22. Mai dieses Jahres wurden die beiden Satelliten der Grace-Follow-On-Mission erfolgreich gestartet. Um 21.47 Uhr Ortszeit hob eine Falcon-9-Rakete vom US-amerikanischen Stützpunkt in Vandenberg ab und brachte, neben einigen Iridium-Kommunikations-satelliten, die wissenschaftliche Nutzlast in den Orbit. Der Start war mehrfach verschoben worden und ursprünglich für März vorgesehen gewesen. Das „Gravity Recovery And Climate Experiment“ (Grace) hatte 2002 mit den ersten beiden Grace-Satelliten begonnen. Erst Ende 2017 wurde deren Mission beendet. Grace-FO wurde von der Nasa und dem Deutschen Geoforschungszentrum in Potsdam konzipiert und entwickelt, der Flug der Satelliten wird vom DLR überwacht. Mit dem jetzigen erfolgreichen Start können die Beobachtungsreihen von Grace (nahezu) unterbrechungsfrei fortgesetzt werden.

DIGITALE LANDWIRTSCHAFT

Der Markt für „precision farming“ wird 2024 die 10-Mrd.-Dollar-Marke überschreiten. Zu diesem Ergebnis kommt ein in den USA veröffentlichter Bericht. Insbesondere der asiatische Markt wird deutlich zulegen, um in den bevölkerungsreichen Ländern, wie China und Indien, die Produktivität im Agrarsektor langfristig zu sichern. Die größten Anteile werden auf den Hardware-Markt entfallen, d.h. auf Sensoren wie GNSS-Equipment, aber auch auf mobile Steuerungseinheiten sowie insbesondere auch auf Drohnen. Dieser

Report zeigt indirekt, dass die von der deutschen Agrarministerkonferenz (AMK) wiederholt vorgetragene Forderung, die Digitalisierung in der Landwirtschaft voranzutreiben, eine große Bedeutung hat.

EUREF-SYMPOSIUM 2018

Das jährliche Symposium der IAG-Sub-Kommission für Europa, Euref, fand in diesem Jahr in den Niederlanden statt. Das niederländische Kataster hatte, mit Unterstützung des „Netherlands Partnership for Geodetic Infrastructure“, aus Anlass des 200-jährigen Bestehens des „Normaal Amsterdam Peil“ nach Amsterdam eingeladen. P. van Warden ging in seiner Keynote während der Eröffnungssession ausführlich auf die Geschichte dieser für Europa so wichtigen Höhenmarke ein. Ein königliches Dekret durch Willem den Ersten aus dem Jahr 1818 wird als Datum für die Festlegung eines einheitlichen Bezugs genommen. Pegelmessungen fanden indes in den Niederlanden bereits viel früher statt. K. de Zeeuw vom niederländischen Kataster ging in seinem Vortrag weit über die Referenzsysteme hinaus und erläuterte die „fit-for-purpose land administration“-Initiative, die zu dem ehrgeizigen Ziel beitragen soll, die 17 „Sustainable Development Goals“ (SDG) der Vereinten Nationen innerhalb der nächsten zwölf Jahre umzusetzen. Insgesamt fanden sich wieder mehr als 100 Kolleginnen und Kollegen aus Wissenschaft und Verwaltung aus 30 Ländern ein, um über neue und fortgesetzte Entwicklungen im Bereich europäischer Referenzsysteme zu diskutieren.

Ein kurzerhand als „Session 0“ bezeichneter Block mit eingeladenen Vorträgen zu Galileo und Multi-GNSS eröffnete das wissenschaftliche Programm des Symposiums. E. Yau von ESA/Estec erläuterte den Stand von Galileo, wobei er auch über einige Ergebnisse berichtete. P. Buist berichtete über das ebenfalls in Noordwijk im Aufbau befindliche Galileo Reference Centre (GRC). R. Dach beschloss die Session mit einem ausführlichen Rück- und Ausblick auf das sog. Multi-GNSS-Experiment (MGEX) des Internationalen GNSS-Dienstes (IGS).

Die weiteren vier Themensessions folgten dem bewährten Aufbau mit Blöcken über Referenzsysteme, geodätische Netze, geodätische Techniken und Anwendungen. Die Session der jeweils fünfminütigen Landesberichte war dieses Mal auf zwei aufeinanderfolgende Tage aufgeteilt worden. Diese Gelegenheit wurde von 26 Ländern wahrgenommen. Bei der Prozessierung von Galileo-Beobachtungen im operationellen Umfeld gab es einige Fortschritte, wie z. B. C. Völksen berichtete. Allerdings schränken die weitgehend nicht vorhandenen Kalibrationen der Antennen der Bodenstationen für Galileo-Signale und -Frequenzen die erreichbaren Genauigkeiten in der Nutzung für das europäische Referenznetz noch ein.

Ergänzt wurde das Symposium durch ein ganztägiges Tutorial zur Radarinterferometrie unter dem Titel „InSAR-Geodesy and geodetic infrastructure“. Das Thema des Tutorials war von den Veranstaltern vorgeschlagen worden und wurde fast ausschließlich von Kollegen des „Netherlands Centre for Geodesy and Geo-Informatics“ (NCG) bestritten. Etwa zwei Drittel der für das Symposium registrierten Teilnehmer nutzten die Gelegenheit und ließen sich die Grundlagen und Anwendungen dieser Technik erklären. Spannenderweise gab es auch praktische Übungen am PC für die Teilnehmer. Weitere Vorträge und Poster im Konferenzprogramm durch R. Hanssen,

M. Frei und S. Friedländer sowie eine Resolution zu InSAR, die am letzten Tag vom Plenum verabschiedet wurde, zeigen das gestiegene Interesse der Geodäten an dieser Disziplin – und umgekehrt.

Die Beiträge des diesjährigen Symposiums werden wie üblich in den kommenden Wochen auf der Euref-Seite veröffentlicht werden. Im kommenden Jahr wird sich die Euref-Gemeinde im estnischen Tallinn treffen. Der Termin steht mit dem 22. bis 24. Mai bereits fest.

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.sohne@bkg.bund.de



Präzises Global Navigation Satellite System (GNSS) Galileo dient als Startrampe für neue Applikationen

ESNC 2018 seit 1. Mai offen für Einreichungen



2017 wurden ca. 75 Mio. Galileo-fähige Smartphones verkauft. Heute sind 95 % der produzierten Chips Galileo-fähig. Die Benutzer profitieren dank der kombinierten Signale von US- und EU-Satelliten von einer genaueren Geopositionierung. Diese von Galileo und GPS bereitgestellte Datenkombination steigert die Genauigkeit und stärkt Anwendungen.

Der ESNC (European Satellite Navigation Competition) fördert die Entwicklung neuer Ideen, Dienstleistungen und Anwendungen auf der Grundlage von Galileo. Seit 1. Mai 2018 ist der Innovationswettbewerb offen für Einreichungen.

Navigationsdaten sind ein wesentlicher Teil unseres Alltags. Die Schwerpunkte verlagern sich allerdings von der Infrastrukturentwicklung zur weltweiten Bereitstellung von Dienstleistungen und Services. Die genauen Positionsdaten bieten eine vielfältige Plattform für alle Arten von Lösungen. So wird Galileo bis 2021 eine Standortbestimmung mit einer Präzision von bis zu 20 Zentimetern ermöglichen.

Der ESNC zeichnet jährlich die besten Lösungen, Dienstleistungen, Produkte und Geschäftsideen aus, die Satellitennavigation im Alltag nutzen. Der Wettbewerb unterstützt innovative Ideen in jeder Entwicklungsstufe der Wertschöpfung mit dem Ziel, faktische Unter-

nehmen zu realisieren. Diese Ideen sollen eine innovative Nutzung von GNSS-Daten in verschiedensten Themen unter Beweis stellen. Namhafte Unternehmen und regionale Partner unterstützen den Wettbewerb in mehr als 20 Kategorien und schütten Preise im Gesamtwert von 1 Mio. EUR aus. Zu den Hauptzielgruppen gehören KMU, Start-ups, Universitäten und Einzelpersonen aus Unternehmen, Forschung oder Hochschulen.

Partner des ESNC 2018 sind die Agentur für das Europäische GNSS (GSA), die Europäische Weltraumorganisation (ESA), das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und das deutsche Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Zusätzlich wählen die Teilnehmer aus 18 internationalen Partnerregionen aus. Neben Bargeldpreisen erhalten die Wettbewerbsgewinner Zugriff auf ein internationales Netzwerk führender GNSS-Organisationen, eine Crowd-Investment-Plattform sowie Unterstützung bei der Unternehmensentwicklung.

Der ESNC wird zudem vom E-GNSS Accelerator ergänzt. Das Programm unterstützt die Umwandlung fantastischer Ideen in kommerziell zukunftsfähige Lösungen durch ein individuelles Coaching. Alle qualifizierten Gewinner des ESNC 2018 erhalten Zugang zum E-GNSS-Accelerator-Programm.

Weitere Informationen über den Wettbewerb, Preise und Partner unter:

<http://www.esnc.eu>