

GNSS-Information

GPS – NEWS

In diesem Jahr ist der Start von zwei neuen GPS-Satelliten vorgesehen. Am Abend des 15. Mai wurde GPS IIF-4 von Cape Canaveral mit einer Atlas 5-Rakete in den Orbit befördert. Ursprünglich war der Start bereits für März vorgesehen gewesen. Es war das erste Mal seit fast 30 Jahren, dass ein GPS-Satellit mit einer Atlas-Rakete und nicht mit einer Delta-Rakete gestartet wurde. Die Atlas 5-Rakete gilt als sehr zuverlässig: Nach inzwischen fast 40 Starts, vier allein in diesem Jahr, ist noch kein Fehlstart bekannt. Der Satellit mit der SVN 66 erhielt den PRN-Code 27. SVN66/PRN27 soll im Slot C2 platziert werden. Damit würde er SVN33/PRN03 ersetzen, einen alten IIA-Satelliten aus dem Jahre 1996, der dann als Reservesatellit vorgehalten würde. Am Morgen des 31. Mai wurden die Transmitter zur Übertragung der L-Band-Signale eingeschaltet, kurz danach wurde der Satellit bereits von den ersten IGS-Stationen getrackt. Nichtsdestotrotz wird SVN66/PRN27 noch zahlreiche Tests durchlaufen, ehe er, voraussichtlich im August, auf „healthy“ gesetzt wird.

Als vorbereitende Maßnahme für den neuen Satelliten wurde der PRN-Code von SVN49 bereits am 9. Mai von PRN-Code 27 auf PRN-Code 30 umgestellt. Zuvor, am 6. Mai, war wiederum die Signalübertragung auf PRN-Code 30 von SVN35 gestoppt worden.

Im Oktober soll dann der fünfte Block IIF-Satellit gestartet werden.

GLONASS – NEWS

Am 26. April des Jahres ist ein weiterer GLONASS-Satellit in den Orbit befördert worden. Von Plesetsk aus wurde ein einzelner GLONASS M-Satellit mit einer Soyuz-Rakete gestartet. Ursprünglich war der Start bereits für Ende Dezember 2012 geplant gewesen und dann dreimal verschoben worden. Der Satellit mit der Nummer 747 wurde in Bahnebene 1 platziert. Sollte er wie angekündigt Slot 2 erreichen, würde er als R02 geführt werden.

Für den 1. Juli ist der Start von drei GLONASS-Satelliten geplant. Dann soll von Baikonur aus eine Proton-Rakete abheben. Mit dem Start des M-Satelliten im April, dessen Lebensdauer mit sieben Jahren angegeben wird, und diesen drei weiteren Satelliten kann Russland sein Ziel weiter verfolgen, dauerhaft 24 operationelle Satelliten zur Verfügung zu stellen.

GLONASS-TRACKING

Auf einem Workshop der Forschungsgruppe Satellitengeodäsie im oberpfälzischen Bad Kötzing (nahe dem Geodätischen Observatorium Wettzell) anlässlich ihres 30-jährigen Bestehens berichteten Kollegen des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie vom erfolgreichen Experiment der Beobachtung eines GLONASS-Satelliten mittels VLBI. Zusammen mit den Kollegen der VLBI-Station Onsala in Schweden gelang diese simultane Beobachtung von Wettzell aus, die

die Besonderheit aufweist, dass die Satellitensignale im C-Band statt wie in der VLBI üblich im S-Band aufgezeichnet wurden.

Möglicherweise ist dieses Beobachtungsverfahren eine interessante Erweiterung für eine Kombination der Satellitenverfahren auf Beobachtungsebene.

BEIDOU – NEWS

Thailand wurde als erster Lizenznehmer von BeiDou vermeldet. Dem Vernehmen nach soll es sich dabei um eine Summe von 250 Mio. Euro handeln. Neben Entwicklungen und Anwendungen ist auch die Fertigung von Empfängern geplant.

GALILEO – NEWS

Am 15. Mai wurde der erste Satellit aus der Serie der für die „Full Operational Capability“ (FOC) vorgesehenen 22 Satelliten zum ESA-Testzentrum ESTEC ins niederländische Noordwijk geschickt. Nach den erfolgreichen Systemtests bei der OHB System AG in Bremen soll dort die Prüfung der Raumtauglichkeit stattfinden. Dafür werden Vakuum-, Thermische-, Rüttel-, Elektromagnetische- und Antennentests durchgeführt. Die geplante Lebensdauer der FOC-Satelliten liegt bei 12 Jahren, in denen sie in extremer Temperatur- und Strahlungsumgebung funktionsfähig bleiben müssen.

Der zweite für den gemeinsamen Start vorgesehene FOC-Satellit steht kurz vor seiner Fertigstellung bei OHB und soll Anfang Juni zu ESTEC geliefert werden. Beide sollen dann voraussichtlich im Oktober mit einer Soyuz-Rakete von Kourou in Französisch-Guyana gestartet werden. Die neuen FOC-Satelliten haben den gleichen Funktionsumfang wie die jetzt schon im Orbit befindlichen IOV-Satelliten. Sie werden allerdings eine höhere Sendeleistung und weitere Verbesserungen haben.

Der im Juli nächsten Jahres folgende dritte FOC-Satellit wird ebenfalls noch das volle Testprogramm durchlaufen. Wenn dann damit die Charakteristika und Leistungsfähigkeit dieses neuen Typs bekannt sind, werden die übrigen FOC-Satelliten nicht mehr den kompletten umfangreichen Testzyklus durchlaufen müssen.

QZSS – NEWS

Im Frühjahr dieses Jahres bewilligte die japanische Regierung die Mittel für den weiteren Ausbau des japanischen Augmentierungssystems QZSS. Bislang befindet sich ein Satellit auf geosynchroner Bahn im Orbit, drei weitere sollen bis 2017 folgen. Dazu wurde ein Vertrag mit Mitsubishi geschlossen, der ein Volumen von über 500 Mio. US-Dollar hat. Fast 2,5-mal so hoch ist ein Kontrakt, der mit der Firma NEC geschlossen wird über Aufbau und Betrieb des Bodensegmentes für die nächsten 15 Jahre.

GAGAN/IRNSS – NEWS

Für Juni (nach Redaktionsschluss dieser Ausgabe) ist der Start des ersten Satelliten des indischen regionalen Satellitennavigationssystems (IRNSS) geplant. Mit einer PLSV (Polar Satellite Launch Vehicle)-Rakete soll der Start vom indischen Weltraumbahnhof Sriharikota erfolgen. Es ist der erste von insgesamt fünf Satelliten dieses Systems. Drei Satelliten sollen in geostationären und zwei in geosynchronen Bahnen platziert werden. Der Satellit wird Signale auf der L5-Frequenz und im S-Band abstrahlen. Überdies wird er über geschützte Signale verfügen, die nur einem ausgewählten Nutzerkreis zur Verfügung stehen werden.

Im Juli soll GSAT 14 gestartet werden, mit einer GSLV (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle)-Rakete. Dieser Start war bereits mehrfach verschoben worden. Ob eine SBAS-Payload an Bord des Kommunikationssatelliten sein wird, war im Vorfeld nicht klar zu erkennen.

GIOVE-A ZUM GPS-EMPFANG REAKTIVIERT

Der Satellit GIOVE-A der ersten Galileo-Testphase wurde Mitte 2012 außer Dienst gestellt. Dazu wurde er in eine ca. 100 Kilometer über den nominellen Galileobahnen liegende „Friedhofsbahn“ gebracht. Nun wurde er für drei Monate erneut aktiviert, um ein besonderes Positionierungsszenario zu testen. GIOVE-A hat nämlich auch einen GPS-Empfänger der Fa. Surrey Satellite Technology Ltd (SSTL) an Bord. Dieser wurde aber nur für etwa 90 Minuten in der Anfangsphase der Mission 2005 benutzt.

Durch die jetzigen Messungen konnte ein neues Positionierungsverfahren getestet werden. Der mit 23330 km Bahnhöhe etwa 1000 km höher als die GPS-Satelliten fliegenden GPS-Empfänger in GIOVE-A hat dabei die Signale der sich auf der Gegenseite der Erde befindlichen GPS-Satelliten empfangen und damit seine Position bestimmt. Dieses Positionierungsverfahren ist nicht trivial, da wegen der Abschattung durch die Erde nur selten die notwendigen vier GPS-Satelliten im Gesichtsfeld der Antenne sind. SSTL hat durch ausgefeilte Softwareanpassung erreicht, dass auch die schwächeren Nebenkeulen der Sendeantennen erfasst und ausgewertet werden können. Damit war es zum ersten Mal mit einem zivilen Satelliten möglich, sich oberhalb der GPS-Satellitenbahnhöhe zu positionieren.

Diese Technik eröffnet möglicherweise ein neues Zeitalter für die Navigation im Weltraum. Satelliten in geostationären Bahnen und noch weiter im Raum, voraussichtlich sogar bis hin zu einer Mondbahn, könnten so in Zukunft mit GNSS-Signalen sehr genau ihre Position bestimmen und damit effektiv und wirtschaftlich mit den bekannten Standardverfahren der GNSS-Auswertung arbeiten. In Verbindung mit genaueren Uhren und hochentwickelten autonomen Orbitbestimmungsalgorithmen ergeben sich hier vielversprechende neue Ansätze.

ÄNDERUNGEN IM GPS III-DESIGN

Die in der Entwicklung befindlichen GPS III-Satelliten werden in ihrer Auslegung geändert und erhalten zusätzlich Komponenten. So

baut die U.S. Herstellerfirma Lockheed Martin nach eigenen Angaben einen zusätzlichen Signalgenerator zur Erzeugung von weiteren Wellenformen ein. Weiterhin werden das von Galileo bekannte „Search and Rescue“-System und ein Laserretroreflektor-Array eingebaut.

Der innovative neue Signalgenerator wird es erlauben, auch nach dem Start neue Navigationssignale zu implementieren und so die Möglichkeit zur Änderung der Signale von im Betrieb befindlichen Satelliten zu erreichen. Damit kann flexibel auf neue Anforderungen an die Signalcharakteristik reagiert werden.

Für die mit diesen Änderungen versehenen GPS III-Satelliten ab SVN 9 soll es darüber hinaus möglich sein, zwei GPS-Satelliten gleichzeitig in den Orbit zu befördern. Die Kosten würden sich dadurch um 50 Millionen Dollar pro Satellit reduzieren. Bei der Zahl von geplanten 32 neuen Satelliten sicher eine erhebliche Kostenreduktion.

ERSTE ERFOLGREICHE POSITIONIERUNG NUR MIT GALILEO

Auch wenn die vier im Orbit befindlichen Galileo-Satelliten noch einen bescheidenen Skyplot ergeben, so zeigte sich schnell, dass es einige Zeitfenster von bis zu zwei Stunden Länge gibt, an denen alle vier Satelliten über Europa gleichzeitig sichtbar sind. Bereits im Februar präsentierten das DLR und die TU München ihre erste Positionierung, die allein auf Galileo-Signalen beruhte. Grundlage dieser im Post-Processing erzielten Resultate war die Galileo-Satellitenbahn- und -uhrenbestimmung aus dem CONGO- und MGEX-Netz heraus. Diese Bahnbestimmung wird durch die Verwendung von GPS-Satellitenprodukten unterstützt. Anschließend wurde sowohl die Einzelpunktbestimmung als auch die Lösung einer kurzen Basislinie demonstriert.

Im März vermeldete der Galileo-Betreiber die erste erfolgreiche Positionierung, bei der ausschließlich Galileo-Beobachtungen verwendet wurden. Diese Echtzeitpositionierung wurde in den Laboratorien der ESTEC in Noordwijk durchgeführt. Es wurden verschiedene Test User Receiver (TUR) der Firmen Septentrio und Thales eingesetzt. Unter Verwendung der Navigationsnachricht der Satelliten wurden Genauigkeiten im Bereich von 10 m erreicht. Eine Gruppe in Turin konnte das Experiment bestätigen. Zur gleichen Zeit konnte auch die Herstellerfirma Septentrio aus Belgien die erfolgreiche Echtzeitpositionierung vermelden. Dort wurde ein eigener kommerzieller Empfänger verwendet. Auch die Firma Fugro lancierte kurze Zeit später eine vergleichbare Meldung in die Medien. Schließlich war auch die Universität Calgary mit ersten vergleichenden Experimenten erfolgreich.

USA TESTEN NAVIGATIONSNACHRICHTEN AUF L2C UND L5

Nach Redaktionsschluss dieser Ausgabe werden vom 15. bis 29. Juni erste Tests mit den neuen Navigationsnachrichten der GPS L2C- und L5-Signale durchgeführt. Das U.S. Global Positioning Systems Directorate hat angekündigt, dass man möglichst frühzeitig

die Leistungsfähigkeit der neuen Nachrichten unter Einbeziehung der zivilen Öffentlichkeit beurteilen will. Dazu wird die gesamte Generierungs- und Verteilungskette mit den verfügbaren L2C- und L5-fähigen GPS IIR-M und IIF-Satelliten durchgespielt. Eine operationelle Aussendung ist mit der Inbetriebnahme des „Next Generation Operational Control-System“ (OCX) für 2016 geplant.

Fünfzehn neue CNAV Message-Typen sind in den Interface-Spezifikationen IS-GPS-200F und ICD-GPS-705 definiert. Die Aussendung soll die Funktionalität der klassischen Signale und Receiver nicht beeinträchtigen. Ziel ist es, die Kompatibilität der Signale mit den Spezifikationen zu testen und die Entwicklung von Empfängern voranzutreiben. Auch wenn die Tests vor dem Erscheinen dieser Ausgabe wahrscheinlich abgeschlossen sein werden, bleibt doch die Möglichkeit, in aufgezeichneten GPS-Daten nach den neuen Navigationsnachrichten zu schauen! Darüber hinaus werden alle Testergebnisse unter http://www.navcen.uscg.gov/SMC_GP_CNAV_Test_Program in Kürze veröffentlicht. Eine detailliertere Beschreibung ist unter http://www.navcen.uscg.gov/L2C_L5_CNAV_Test_Plan.pdf zu finden.

PRÄSENTATIONEN DER EU-WORKSHOPS ZUR RAUMFAHRT-THEMENFINDUNG FÜR H2020 ONLINE

Anfang 2013 veranstaltete die Europäische Kommission den Workshop „Space Technology“ in Brüssel sowie den Workshop „Space Science and Exploration“ in Madrid. Beide Veranstaltungen dienten der Themensammlung für die Ausgestaltung des Raumfahrt-Arbeitsprogramms in Horizon 2020 (H2020), dem zukünftigen EU-Forschungsrahmenprogramm ab 2014. Die auf den Workshops gezeigten Präsentationen können nun auf der Veranstaltungsseite im Internet aufgerufen werden (http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=6304&lang=en).

EU-KOMMISSION STARTET SAMMLUNG VON IDEEN ZU GNSS-AKTIVITÄTEN UNTER HORIZON 2020

Entgegen bisheriger Verlautbarungen veröffentlichte die EU-Kommission nun doch eine gesonderte Konsultation zu Themen für Forschung und Entwicklung zu Galileo und EGNOS im Rahmen von Horizon 2020. Noch bis zum 31. Juli 2013 können Interessierte per Fragebogen ihre Ideen und Wünsche zu den Themenfeldern „Anwendungen, Nutzertechnologien, Infrastruktur“ sowie „Mission und Dienste“ einsenden (http://ec.europa.eu/enterprise/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=6601&tpa=0&tk=&lang=de).

EU-KOMMISSION STARTET SAMMLUNG VON IDEEN FÜR ANWENDUNGEN VON GALILEO UND EGNOS

In einer zweiten nun veröffentlichten Konsultation (siehe hierzu auch obige Meldung) fragt die EU-Kommission nach Ideenvorschlägen für

Anwendungen von Galileo und EGNOS. Hier können Interessierte noch bis zum 14. Juli 2013 ihre Vorschläge einreichen.

Weitere Informationen finden Sie auf der Webseite zur Konsultation (http://ec.europa.eu/enterprise/policies/satnav/pubconsult/index_en.htm).

ERSTER REPORT DER EU-U.S. ARAIM ARBEITSGRUPPE

Die USA und Europa arbeiten seit 2004 mit einer Arbeitsgruppe (WG-C) gemeinsam an dem Entwurf und der Entwicklung einer nächsten Generation von Satellitennavigationssystemen. Ein Teil der Arbeit besteht in der Einschätzung der Integrität der GNSS, d.h. der Zuverlässigkeit für sicherheitskritische Anwendungen, z.B. in der zivilen Luftfahrt. Durch die Kombination von mehreren Globalen Satellitennavigationssystemen ergeben sich hier völlig neue Ansätze, die untersucht werden müssen. Das bisherige RAIM, d.h. das „Receiver Autonomous Integrity Monitoring“ wird durch ein ARAIM („Advanced Receiver Autonomous Integrity Monitoring“-Konzept ersetzt. Darin werden multiple Satellitensysteme und bodengestützte Multi-GNSS-Referenzempfänger in Betracht gezogen.

Die technische Arbeitsgruppe ARAIM SG arbeitet seit 2010 an diesem Konzept und hat nun einen ersten Bericht vorgelegt. Die Untersuchungen sollen klären, ob eine Multi-GNSS-Konstellation mit diesem Konzept sicher genug für die Anforderungen der globalen Luftfahrt ist. Das ARAIM-Konzept soll die Überlandnavigation und den Landeanflug mit vertikaler und horizontaler Flugführung unterstützen. Besonders hoch sind dabei die Anforderungen an die Integrität der Vertikalkomponente: Die mit „Localizer Vertical Precision“ (LPV) bezeichnete Spezifikation fordert in der Version LPV-200 eine ausreichende Genauigkeit herunter bis zu einer Höhe von 200 Fuß. Die ARAIM-Konfiguration muss also sicherstellen, dass alle katastrophalen Fehler in den Navigationssystemen innerhalb von wenigen Sekunden detektiert werden können. Ein Pilot muss innerhalb von sechs Sekunden über Fehlinformationen aus einem der GNSS informiert werden können, sodass der Positionsfehler unter 35 Meter bleibt.

Das ARAIM-System soll offen und skalierbar sein, sodass einzelne GNSS wegfallen und neue dazukommen können. Dabei müssen die Fehlerraten, die für neue Systeme sicher am Anfang hoch sein werden, zunächst eingeschätzt und fortlaufend bestimmt und verbessert werden. „Ausreißer“ bei den Satelliten müssen durch das ARAIM-System erkannt und automatisch von der Nutzung ausgeschlossen werden. Im Gegensatz zum klassischen RAIM-Ansatz wird ARAIM auch eine bodengestützte Komponente enthalten, die kontinuierlich die Fehlerraten und Performanzwerte der beteiligten Konstellationen überwacht. Die Integritätsdaten werden in einer „Integrity Support Message“ (ISM) an die Flugzeuge übertragen. Mit einem standardisierten Algorithmus im Flugzeug können daraus die Integritätswerte berechnet werden. Man geht davon aus, dass z.B. für das LPV-200-Szenario eine signifikante Fehlfunktion mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,99999 % ausgeschlossen werden können muss.

Der Bericht der Gruppe mit Mitgliedern von der Federal Aviation Organisation, der DLR, ESA, Stanford University und Universität der Bundeswehr München behandelt das Thema noch nicht abschlie-

Bend, mindestens zwei weitere sind geplant. Er gibt aber interessante Einblicke in die Konzeption des ARAIM, erste Testergebnisse von Simulationen, Auflistung und Einschätzung der Gefährdungen und vielen weiteren Aspekten. Der Bericht ist zu finden unter http://ec.europa.eu/enterprise/policies/satnav/galileo/files/wgc-araim-tsg-interim-report-1-0_en.pdf.

BLITS GETROFFEN

Wie gefährlich Weltraumschrott sein kann, musste im Januar ein russischer Kleinsatellit erfahren. Der Satellit BLITS (Ball Lens In The Space), ein rund 7,5 kg schwerer Laser-Reflektor-Satellit ohne eigenen Antrieb, ist anscheinend am 22. Januar mit umherfliegendem Weltraumschrott kollidiert. Dieser wurde einem zerstörten chinesischen Satelliten zugeordnet; das Gewicht des Teilchens soll nur Bruchteile eines Gramms betragen haben. Der in einer Bahnhöhe von rund 832 km fliegende Satellit hatte seitdem eine abrupte Veränderung in der Rotation um die eigene Achse und auch eine Änderung der Bahnhöhe erfahren.

BERICHT VOM EUREF-SYMPOSIUM 2013

Das diesjährige Symposium der IAG-Subkommission 1.3a für Europa, EUREF, fand vom 29.-31. Mai in Budapest statt. Das Institut für Geodäsie, Kartographie und Fernerkundung (FÖMI) hatte in die Donaumetropole eingeladen. Mit knapp 100 Anmeldungen lag die Teilnehmerzahl unter der der vergangenen Jahre, was möglicherweise auf die Auswirkungen der Wirtschaftskrise zurückzuführen war.

In ihren Grußworten erinnerten J. Torres und A. Caporali, in Vertretung des EUREF-Vorsitzenden J. Ihde, an das EUREF-Symposium, das vor genau 20 Jahren in Budapest stattgefunden hatte, sowie an die IAG-Generalversammlung von 2001. Ein Vortrag von C. Bruyninx über die Aktivitäten der EUREF-Technical Working Group in den letzten 12 Monaten beschloss die Eröffnungssession.

In der ersten Session „GNSS now – bigger, better, faster“ gab der IGS-Vorsitzende U. Hugentobler einen Überblick über die beiden Schwerpunktthemen Multi-GNSS und Echtzeit. Anschließend stellte L. Prange Ergebnisse der Auswertung von MGEX-Daten vor. Vier Institutionen beschäftigten sich mehr oder weniger regelmäßig mit der Auswertung dieser Daten. Die Ergebnisse in Form von Satellitenbahnen und -uhren, Erdrotationsparametern und auch Biases zwischen den Systemen können über die MGEX-Webseite (<http://igs.org/mgex>) oder direkt bei CDDIS (<ftp://cddis.gsfc.nasa.gov/pub/gps/products/mgex>) gefunden werden. Nach einem zweiten Vortrag von C. Bruyninx über den Status und die zukünftigen Entwicklungen des EUREF-Permanetnetzes erläuterte E. Brockmann die Vorteile von zwei GNSS-Permanetstationen an einem Standort. Das Schweizer Referenznetz verfügt über mehrere von diesen Doppelpunkten. Ihre räumliche Nähe eignet sich sehr gut zur gegenseitigen Kontrolle. Speziell für die Anwender der Berner GNSS-Software (BSW) stellte S. Schaer die notwendigen Schritte zum Update auf die neueste Version 5.2 vor. Die meisten der EUREF-Analysezentren verwenden diese Software, mit deren neuer Version die Anpassung an neueste Modelle und internationale Konventionen vorgenommen wird.

Den zweiten Block von Session 1 eröffnete P. Henkel mit einem vertieften Einblick in die Algorithmen zur Mehrdeutigkeitsschätzung der präzisen Einzelpunktbestimmung (PPP). W. Söhne richtete das Augenmerk speziell auf den Echtzeitteil von MGEX. L. Huisman untersuchte die transformierten Satellitenbahn- und uhrenkorrekturen, die als regionale EUREF-Produkte aus der globalen IGS-Schätzung abgeleitet werden. R. Pacione schlug bereits den Bogen zur zweiten Session, indem sie die Echtzeitprodukte des IGS zur Bestimmung der troposphärischen Laufzeitverzögerung einsetzte. Den Abschluss der Session bildete T. Horvath, der spezielle Tools zur Datenkonvertierung und zum Echtzeitmonitoring vorstellte.

Der erste Teil der zweiten Session über wissenschaftliche Anwendungen beschäftigte sich mit den Produkten und Projekten zur GNSS-Meteorologie. H. Vedel hob den Einfluss hervor, den die bodengestützten GNSS-Daten für die Wettervorhersage in Europa haben. Einige wenige Wetterdienste binden GNSS-Troposphärenprodukte in ihre Modelle ein. J. Jones stellte die unlängst begonnene COST-Action ES1206 vor. In diesem von der EU unterstützten vierjährigen Projekt sollen verbesserte GNSS-Troposphärenprodukte für das Monitoring extremer Wetterereignisse sowie für die Klimaaanalyse herangezogen werden.

Die Fortsetzung der Session am zweiten Tag begann mit zwei Vorträgen über das European Plate Observing System (EPOS, <http://www.epos-eu.org/>). EPOS ist eine bis zum Jahr 2020 ausgelegte Initiative zur Koordinierung, Sammlung und Archivierung qualitativ hochwertiger Daten und Produkte unterschiedlicher Disziplinen, wie D. Bailo in seinem eingeladenen Vortrag erläuterte. Die gegenwärtige Vorbereitungsphase wird durch ein FP7-Projekt von der EU finanziell unterstützt. Die Geodäsie ist in Work Package 6 als Working Group 4 vertreten; den Status stellte M. Lidberg vor. Die weiteren Vorträge von A. Caporali und C. Voelksen beschäftigten sich mit der Modellierung von Krustenbewegungen in den Alpen bzw. in Bayern. L. Benoit beleuchtete dann den Einsatz von Low-Cost-GNSS-Empfängern in einem dichten Stationsnetz zum Beispiel für Rutschungsbeobachtungen. Ein wesentlicher Faktor dabei ist der Energieverbrauch der Geräte, die weitgehend autonom und drahtlos betrieben werden. Insbesondere die Datenübertragung an die Zentrale stellte sich als großer Energiefresser heraus; hier konnte durch Umstellungen auf periodische und ausgedünnte Übertragung das größte Einsparpotenzial ermittelt werden.

Die folgenden drei Sessions beschäftigten sich mit Referenzsystemen, insbesondere den europäischen Systemen ETRS89 und EVRS. Zunächst skizzierte Z. Altamimi die Vorbereitungen für die Veröffentlichung des nächsten ITRF2013. Dies nächsten ITRF2013, welche bis Mitte 2014 erfolgen soll. A. Kenyeres schilderte den Stand der Integration nationaler GNSS-Netze bzw. deren Ergebnisse in das EPN. H. Steffen, A. Caporali, M. Gianniu und M. Chatzinikos beleuchteten unterschiedliche Bereiche Europas auf dem Wege zur Ableitung eines dichten Geschwindigkeitsfeldes. N. Khelofi aus Algerien leitete zum Abschluss der dritten Session eine Deformationsanalyse mittels kleinster Quadrate aus hochaufgelösten Satellitenbildern ab. D. Lovell von EuroGeographics erläuterte in seinem eingeladenen Vortrag die europäischen Initiativen und Programme mit Bezug zur Geodäsie. Zwei Vorträge aus Polen (M. Ryczywolski) und Italien (J. Zurutuza) spezifizierten die Realisierungen von ETRS89 in ihren jeweiligen Ländern.

Fünf Vorträge von G. Liebsch (zwei Vorträge), H. Steffen, G. Papp und E. Szücs zu den Themen Höhe und Schwere beschlossen das Programm des zweiten Tages.

Wie immer wurde das EUREF-Symposium am letzten Tag mit den Kurzvorträgen aus den einzelnen Teilnehmerländern abgerundet, knapp 30 an der Zahl.

Alle Vorträge, Poster und Landesreports werden in Kürze auf der EUREF-Webseite zum Download zur Verfügung stehen. Für das kommende Jahr laden die Kollegen der litauischen Landesvermessung nach Vilnius ein.

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.sohne@bkg.bund.de