

● 2007 erschien eine Studie des Marktforschungsunternehmens Gallup, bezahlt von der Generaldirektion Energie und Verkehr der Europäischen Union, die klar und deutlich die Hoffnungen und Forderungen der Bewohner Europas in Bezug auf Galileo zeigte.

»Es gibt immer mehr zivile Anwendungen für Navigationssysteme ... Die USA kontrollieren GPS, das in erster Linie militärisch genutzt wird. Dieses ist zivil nutzbar, dafür gibt es aber keinerlei Garantie. Russland und China arbeiten an eigenen Systemen, die aber ebenfalls militärisch genutzt werden. Braucht Europa ein eigenes, unabhängiges Satelliten-Navigationssystem, oder sollen wir uns verlassen auf die amerikanischen, russischen oder chinesischen Systeme?«

Bei dieser Fragestellung verwundert es eigentlich, dass nur 80 Prozent der Europäer für ein eigenständiges System waren. (Griechen gefiel die Idee hinter Galileo so gut, dass gleich 90 Prozent dafür waren. Den schlechtesten Zuspruch zeigten die Dänen mit 64 Prozent.) Genauso hätte man fragen können, ob man für weniger Umweltverschmutzung sei, gegen Kriege oder ob man Herzinfarkte grundsätzlich ablehne.

Den Dämpfer gab's aber gleich darauf: Von dem Projekt »Galileo« haben im Mai 2007 erst 40 Prozent der befragten Europäer etwas gehört. 59 Prozent haben nichts davon gehört, und 1 Prozent wusste nicht, wie sie die Frage beantworten sollten.

»Momentan sieht es so aus, als ob weitere Ausgaben aus öffentlichen Kassen notwendig sein sollten, um Galileo fertigzustellen - etwa 2,4 Milliarden Euro, was den Baukosten von 400 Kilometern Autobahn entspricht. Soll die EU diese Ausgaben vornehmen, um Galileo so schnell wie möglich fertigzustellen, oder sollte die EU keine weiteren Finanzmittel investieren, auch wenn dies das gesamte Projekt deutlich verlangsamen oder sogar stoppen würde.«

63 Prozent der EU-Bürger würden gerne auf 400 Kilometer Autobahn verzichten, wenn man dafür unabhängig vom Ausland wäre.

Finanzen

In Deutschland bekommt man keine 400 Kilometer Autobahn für 2,4 Milliarden Euro. 2006 berichtete die Sendung »Report« aus München, dass ein Kilometer Autobahn in Deutschland durchschnittlich 26 Millionen Euro koste, wobei die reinen Baukosten weniger als die Hälfte betragen: Nur 11,8 Millionen werden für »richtige« Arbeiten fällig. Denn die anteilige Bürokratie schlägt mit 9,5 Millionen und Gutachten mit 5 Millionen Euro pro Kilometer zu Buche. (Anscheinend macht man im Rest der Welt weniger Aufheben beim Bau einer Autobahn,



So stellt sich die ESA einen Galileo-Satelliten vor. Die zahlreichen goldfarbenen runden Elemente am unteren Ende sind die Sendeantennen für das Navigationssignal.

Das europäische Satelliten-Navigationssystem Galileo

Am Ende will's keiner gewesen sein

Nach dem großen Hype der vergangenen Jahre um das europäische Satellitennavigationssystem Galileo ist es mittlerweile extrem ruhig geworden. Die Industrie mag sich mittlerweile gar nicht mehr finanziell engagieren, und die Europäische Kommission bemüht sich, Geld aus allen Haushalten für das Technologieprojekt umzuleiten.

Viele falsche Informationen, hervorgegangen aus der Technologie-Lobby rund um die involvierten europäischen Unternehmen, auf die auch seriöse Medien hereingefallen sind, machten es nicht einfacher, sich ein ehrliches und unverfälschtes Bild von Galileo und seinen Fähigkeiten zu bilden.

Der folgende Artikel soll alle Möglichkeiten und Chancen von Galileo, aber auch die Glaubwürdigkeit der Argumente für und gegen Galileo aufzeigen. Damit sich am Ende jeder Leser ein eigenes Bild machen kann.

wenn die durchschnittlichen Kosten in der EU pro Kilometer nur 6 Millionen Euro betragen. Was dabei herauskommt, kann man bei diversen Fahrten im Ausland bestaunen, im positiven wie im negativen Sinn.)

Alternativ bekommt man für die 2,4 Milliarden Euro, die Galileo nun noch extra kosten soll, auch eine 38 Kilometer lange Transrapid-Strecke vom Münchner Hauptbahnhof zum Münchner Flughafen.

Eigentlich sollte Galileo für die öffentlichen Kassen viel billiger werden. Bereits 2002 wurden

knapp 1,1 Milliarden Euro bereitgestellt für die Entwicklung des gesamten Galileo-Systems und für den Bau der ersten vier Test-Satelliten. Der Rest, nach damaligen Schätzungen 2,4 Milliarden Euro, sollte zum größten Teil von den beteiligten Unternehmen stammen, die an der Vermarktung von Galileo ja schließlich auch verdienen wollten. Diese Unternehmen, darunter beispielsweise die EADS und die T-Systems, fanden sich wieder in einem neu gegründeten Unternehmen »Galileo Industries«. Dieser Firmenname war aber sehr unglücklich gewählt,

denn nach kurzer Zeit verboten mehrere gerichtliche Instanzen wegen Markenrechtsverletzungen die weitere Verwendung dieses Namens - der Name »Galileo« gehörte bereits einer anderen Firma. Das Unternehmenskonglomerat firmierte um in »European Satellite Navigation Industries« oder kurz ESNI.

Nachdem sich die beteiligten europäischen Unternehmen auf praktisch nichts einigen konnten und immer mehr absehbar war, dass man mit kostenlosen Services die großen Startinvestitionen nicht wieder hereinholen kann, löste sich die ESNI selbst auf. (Für diese Selbst-Auflösung fanden wir nur eine Quelle, alle Kontaktaufnahmen unsererseits zu ESNI blieben aber erfolglos, so dass wir davon ausgehen, dass es diese Firma nicht mehr gibt.) Gleichzeitig erklärte sich die EU bereit, die Investitionskosten komplett zu übernehmen. Die ausgefallenen Investitionen durch Unternehmen wolle man durch Umschichtungen aus anderen EU-Geldtöpfen realisieren. Das war der Stand zum Jahresende 2007.

Der Spiegel berichtete Mitte Januar 2008, dass den europäischen Regierungen und der Europäischen Kommission abermals aktualisierte Kostenschätzungen vorliegen würden: Danach sollten die weiteren Kosten nicht mehr nur 3,4 bis 3,5 Milliarden Euro, sondern »im besten denkbaren Fall« 5 Milliarden Euro betragen und unter normalen bis schlechten Bedingungen auf bis zu 10 Milliarden Euro klettern. In einem Interview mit dem Stern Mitte Februar 2008 sagte EU-Verkehrskommissar Jacques Barrot, »3,4 Milliarden Euro sind jetzt festgelegt. Wir müssen in dieser Finanzplanung bleiben.« Entweder, das Galileo-System wird also abgespeckt und bringt nicht mehr die ursprünglich versprochene Leistung, oder es wird einfach wieder aus anderen Haushaltstöpfen umgeschichtet.

Die Leistung

Was leistet Galileo denn nun mehr als GPS? In den offiziellen »Werbe«-Unterlagen für Galileo, herausgegeben von der ESA und der Europäischen Kommission, findet man beispielsweise folgende Texte, die wir nicht unkommentiert stehen lassen können:

»Die Vorteile für zukünftige Systeme im Straßenverkehr... Zurzeit entstehen infolge von Unfällen im Straßenverkehr (einschließlich 40.000 Unfällen mit Todesfolge) für Wirtschaft und Gesellschaft Kosten in Höhe von 1,5 bis 2,5 % des Brutto sozialprodukts der EU. Staus und Behinderungen im Straßenverkehr verursachen Mehrkosten in Höhe von etwa 2 % des europäischen BSP. Eine erhebliche Reduzierung dieser Zahlen infolge von Galileo wird daher nicht nur Leben retten, sondern auch ganz beträchtliche

sozioökonomische Vorteile haben... Die Hersteller von Kraftfahrzeugen bieten ihren Kunden inzwischen Navigationssysteme an, um durch satellitengestützte Positionsbestimmung in Verbindung mit Streckendaten Verkehrsstaus zu vermeiden...«

Eine Figur von Lorient hätte jetzt »Ach« gesagt. Leider konnte uns bis dato niemand erklären, warum ausgerechnet Galileo Unfälle und Staus reduzieren wird. Natürlich können Navigationssysteme zusammen mit Verkehrsinformationssystemen den Verkehr besser verteilen, um damit Staus zu reduzieren - dieser Effekt bewegt sich aber auf einem eher niedrigen Niveau. Und fast jeder Navi-Besitzer kann entgegenhalten: Das kann mein Gerät mit GPS heute aber auch schon! Das kann also eigentlich noch kein Grund für Galileo sein.

»Außerdem wird Galileo besondere Bedeutung dadurch erlangen, dass es Entwicklungsländern hilft, ihre natürlichen Ressourcen zu bewahren und ihre internationalen Handelsbeziehungen auszubauen.«

Diesen Satz haben wir aus keinem Zusammenhang gerissen, denn er steht genauso - ohne weiteren Zusammenhang, der diese These erläutern soll, in den Galileo-Unterlagen. Jeder Entwicklungshilfe-Minister liest so etwas gerne und wird bereitwillig ein paar Hundert Millionen Euro aus seinem Topf für Galileo abgeben - hilft ja den Entwicklungsländern. Wie Galileo diese Wunder bewirken soll, wird in keiner Weise erläutert.

Nein, diese Werbebotschaften sind weitgehend sinnlos, aber zugegebenermaßen wunderbar manipulativ.

Schauen wir deshalb auf die ehrlichen Features, die Galileo garantieren wird. Dazu zitieren wir die »Schulinformation Raumfahrt«, herausgegeben vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt und gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

1. Open Service. Dieser 'offene Dienst' ist kostenfrei und für jedermann frei zugänglich. Er ist nutzbar zur weltweiten Positionsbestimmung und liefert Genauigkeiten von 4 Metern (horizontal) und 8 Metern (vertikal) bei Verwendung von zwei Trägerfrequenzen; bei Verwendung von nur einer Trägerfrequenz liegen die Genauigkeiten bei 15 Metern horizontal und 35 Metern vertikal.«

Nochmals: Ein Satellitenempfänger mit heutiger Technik erreicht mit Galileo eine vom Betreiber garantierte Genauigkeit von 15 Metern. Jeder, der ein halbwegs brauchbares Navigationssystem sein Eigen nennt, sollte die Erfahrung gemacht haben, dass GPS diese Genauigkeit mit Leichtigkeit aus dem Ärmel schüttelt. Galileo dürfte in der Praxis ebenfalls weit genauer sein als der garantierte Wert, aber nicht genauer als GPS.

2. Commercial Service. Als kommerziell konzipierter Dienst ist dieser kostenpflichtig, liefert jedoch durch den Zugriff auf zusätzliche Ortungssignale höhere Genauigkeiten für die Ortsbestimmung.«

Landvermesser erreichen mit heutigen (GPS-) Mitteln eine Genauigkeit von 15 Millimetern! Dazu werden die Satellitensignale aufgezeichnet und erst nachträglich anhand eines aktuellen Störungsmodells der Athmo- und Ionosphäre sowie weit exakterer (weil erst nachträglich berechneter) Daten der Satellitenbahnen die Koordinaten jedes Punkts bestimmt. Mit Galileo und einer neuen dritten Frequenz soll die Genauigkeit auf 10 Millimeter steigen. Das ist zugegeben ein Vorteil, wir sind uns aber nach wie vor nicht hundertprozentig sicher, wie relevant er ist.

3. Safety of Life-Service. Dieser sicherheitskritische Dienst ist dem Open Service gleichzusetzen, für die Nutzung kommen jedoch nur Gruppen in Frage, die eine erhöhte Integritätsanforderung an das System haben. Der SoL-



◀ *Mit solchen - nur auf dem Papier existierenden Mehrfach-Satelliten-Trägern - will die ESA acht Galileo-Satelliten auf einmal starten. Wir bezweifeln aber, dass jemand das Risiko eingeht, bei einem misslungenen Raketenstart acht Satelliten auf einmal zu verlieren. Die offizielle Indienstnahme 2012 wird sich deswegen wohl noch etwas verzögern.*

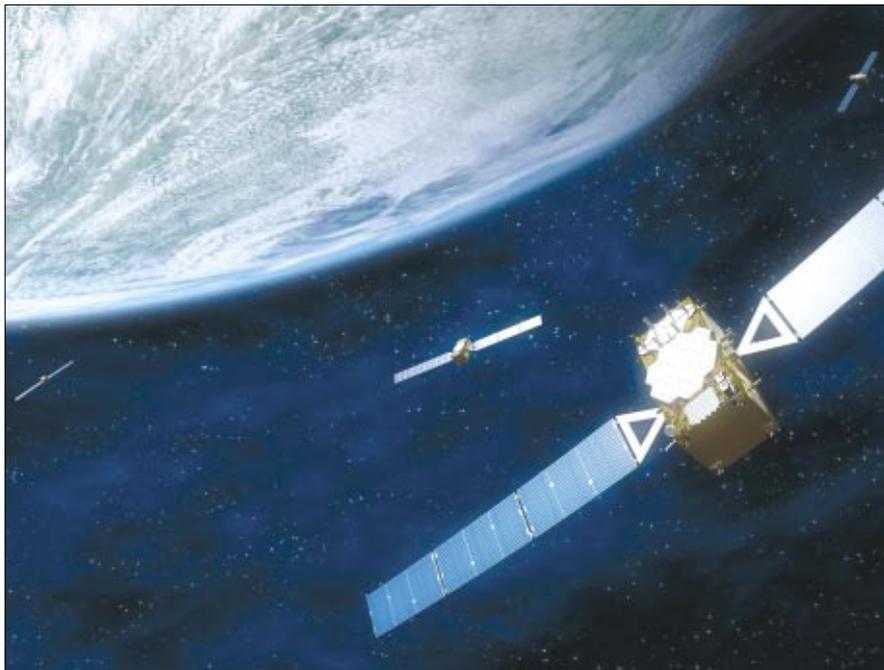
Service muss innerhalb von 6 Sekunden einen Alarm auslösen und an die Empfänger übermitteln.«

Auch das bedarf der Erklärung: Dieser Service soll laut der DLR die gleiche Genauigkeit bieten wie der Open Service, hier wird aber in maximal 6 Sekunden ein Alarm über den Galileo-Empfänger ausgelöst, wenn die übertragenen Satellitendaten und damit die eigene Position nicht mehr stimmen. Dem Autor ist das bereits passiert: Ein GPS-Satellit über der Nordhalbkugel sendete plötzlich falsche Daten, so dass das Auto nicht mehr mit 80 km/h durch das Dachauer Hinterland tuckerte, sondern mit 800 km/h über Norddeutschland flog. Die schnelle Vermutung konnte später durch einen Blick auf die offiziellen GPS-Informationseiten der US-Regierung bestätigt werden: Ein Satellitendefekt war schuld. Und leider verging eine Zeitspanne von etwa einer Stunde, bis der Satellit abgeschaltet werden konnte. Ein Autopilot im Flugzeug, der von diesen falschen Daten gestört wird, ist eine ernste Gefahr.

In den USA wäre dieser Vorfall so nicht passiert. Dort gibt es schon seit Jahren den sogenannten WAAS-Service, der genau solche Ausfälle registriert und sofort den Anwendern eine Warnmeldung übermittelt. Grundsätzlich ist es bei GPS und WAAS wie auch bei »unserem« Galileo eigentlich nicht möglich, den Satelliten schneller abzuschalten, aber immerhin wären in den USA alle Empfänger und Nutzer gewarnt worden. Europa wollte exakt die gleiche Sicherheitsebene unter der Bezeichnung »EGNOS« bereits 2004 einführen, die Realisierung wurde aber immer wieder verzögert und so ist das Warnsystem bis heute nicht online. Es wurde organisatorisch in Galileo integriert und ist nun eines der wichtigsten Argumente für das EU-Satellitensystem. Wohlgemerkt: Es ist die exakt gleiche Technik wie bei den Amerikanern und es wäre seit Jahren einsatzbereit, wenn man es nicht 'zu Tode' testen würde. Ein Schelm, wer sich dabei denkt, dass EGNOS ausgesessen wird, um nicht eines der wichtigsten Argumente gegen GPS und für Galileo auszuhebeln.

Als nettes Bonbon können WAAS und EGNOS (wenn es denn mal freigegeben werden würde) auch die Positionsbestimmung um »etwas bis relativ viel« genauer machen. Genaue Aussagen kann man dazu nicht treffen, denn der Grad der Verbesserung hängt von der geografischen Position des Nutzers ab. Grundsätzlich muss man sich darüber klar sein, dass EGNOS aufgrund ihrer Technik nur Fahrzeugen in der Luft und auf dem Meer wirklich einen Mehrwert bringt. Im Auto kann man nur sehr selten einen positiven Effekt beobachten.

4. Public Regulated Service. Dieser Dienst wird verschlüsselt und nur bestimmten Grup-



Übertrieben: So eng wird es dann doch nicht, wenn GPS-, Galileo- und Glonass-Satelliten am Himmel stehen.

pen zugänglich sein, wie beispielsweise Polizei und Zivilschutz.« (Zitat) Sollte das zivile Galileo-Positionierungssignal abgeschaltet werden, arbeitet dieser Dienst für die dafür berechtigten Nutzer normal weiter. Zu diesem Thema aber im Folgenden mehr.

5. Search and Rescue Service. Dieser Dienst soll es ermöglichen, in Notfällen die Position eines Notrufsenders zu ermitteln, den Notruf über eine Bodenstation an Rettungsdienste weiterzugeben und an den Havaristen eine Rückmeldung über die Weitergabe (im Sinne eines korrekten Empfangs, Anm.) des Notrufs zurückzuschicken. Damit ist dieser Dienst im Gegensatz zu den Diensten 1 bis 4 ein bidirektionaler Nachrichtendienst.« Auch hier wird ein relativ alter Schuh als nagelneu verkauft. Vergessen Sie jeden Gedanken á la »ich schicke meinen Notruf an den Galileo-Satelliten«... Vielmehr wird auch hier bereits existierende Technik in Galileo eingebunden und das Ganze als neu verkauft. Das seit Mitte der 90er Jahre betriebene (Cospas-)Sarsat-System besteht aus einem Netz von vier Satelliten, die die Erde in einem niedrigen Orbit von Nord nach Süd über die Pole umkreisen, sowie weiteren vier geostationären Satelliten. Alle acht sind mit Anlagen für den Empfang und die Weiterleitung von Notrufen ausgestattet. Wenn ein havariertes Schiff oder der Notsignalsender eines Flugzeugs ein Notsignal absendet, dann wird dieses mit der aktuellen Position ständig auf der internationalen Notruf Frequenz 406 MHz wiederholt. Die Sarsat-Satelliten fangen den Notruf auf und leiten ihn die lokal zuständige Notrufstelle weiter. Für Deutschland beziehungsweise

die entsprechenden Bereiche der Nord- und Ostsee ist das die Seenotleitung in Bremen, die von der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger betrieben wird. Nun kommt eine richtige Neuerung ins Spiel: Der Havarist soll eine Art Quittung erhalten, dass sein Notruf richtig angekommen ist, quasi ein »Halten Sie aus, wir kommen«. Dieses Signal könnte eventuell im Galileo-Datenstrom untergebracht werden, im ungünstigen Fall wird es nur in das EGNOS-Korrektursignal eingebaut.

Wie weit sind wir denn nun?

»30 müssen rauf, einer ist schon oben.« Das hört sich tatsächlich so an, als ob alles fertig entwickelt wäre und man nur noch auf das Okay aus Brüssel warten würde. Leider ist die Lage nicht so rosig, wie die Galileo-Lobbyisten es gerne hätten.

Tatsächlich wurde am 28. Dezember 2005 der erste »Galileo«-Satellit in eine Umlaufbahn geschossen. Er hat aber mit den richtigen Satelliten, die zur Positionsbestimmung dienen sollen, nichts zu tun. Sein Hauptzweck ist sehr profan: Wenn man einen Teil des Frequenzbandes fest für sich reservieren will, muss man das bei der ITU (»International Telecommunication Union«, dt. »Internationale Fernmeldeunion«) beantragen. Diese gibt einen Zeitplan vor, innerhalb dessen die Frequenz auch genutzt werden muss - tut man das nicht, verfällt die Reservierung wieder. Aufgrund der Verzögerungen bei Galileo musste 2005 ein »Minimal-Satellit« in eine Erdumlaufbahn geschossen werden, der auf den später genutzten Frequenzen sendet und sie damit blockiert. Zusätz-

lich zum Signalgenerator trägt »Giove-A« eine Rubidium-Atomuhr, die später in den Galileo-Satelliten zum Einsatz kommen wird. Am 27. April 2008 soll der zweite Testsatellit Giove-B von Baikonur in Kasachstan mit einer Sojus-Fregat-Rakete in eine Umlaufbahn geschossen werden. Auch dieser ist kein Navigationssatellit, er dient nur als Testsystem für Ausstattungsmerkmale der Galileo-Satelliten.

Wenn im April 2008 ein Satellit gestartet wird, mit dem unter anderem die noch besseren Wasserstoff-Maser-Atomuhren getestet werden, dürfte der Start von vier »fertigen« Satelliten noch in diesem Jahr nicht sehr realistisch sein.

Militär oder nicht Militär

Im eingangs erwähnten Stern-Interview windet sich Jacques Barrot auf die Frage, ob die militärische Nutzung von Galileo möglich wäre: »Diese Frage ist nicht entschieden. Heute ist es so, dass Galileo für rein zivile Zwecke bestimmt ist. Mehr kann ich dazu noch nicht sagen.«

Den Verfasser ist fast ein wenig beschämt über die Naivität des EU-Verkehrskommissars, denn anscheinend hält er die Leser des Stern-Interviews für sehr dumm. Die EU will mit Galileo unabhängig werden von dem System der USA - ist es dann nicht selbstverständlich, dass deutsche, britische, französische und andere europäische Soldaten Galileo nutzen? Müssen wir auf die europäischen Navigationssatelliten das »Peace«-Zeichen malen, damit keiner unserer Soldaten unbefugt die friedfertigen Galileo-Signale benutzt? Am 16. Mai 2007 hat er sich im Sender »n-tv« einer nicht-zivilen Nutzung gegenüber nicht so verschlossen gezeigt: »Eine militärische Nutzung sei jedoch denkbar.«

Die militärische Nutzung von Galileo ist völlig egal, denn der größte Vorteil von Galileo, die zivile Kontrolle über das System, wird ja gebetsmühlenartig wieder und wieder von den Lobbyisten wiederholt. Drücken wir es mal so aus: Sie sagen nicht explizit die Unwahrheit. Aber sie sind Lichtjahre entfernt von der Wahrheit.

Zivile Kontrolle

Wir empfehlen die Lektüre des frei zugänglichen Dokuments »SEK (2001) 1960« der Kommission der Europäischen Gemeinschaften, das ist der »Zwischenbericht über das Programm Galileo« vom 5. Dezember 2001.

Für Galileo sind zwei Signalfamilien vorhanden:

- ein offenes, allen Nutzern zur Verfügung stehendes Signal (das umfasst die weiter oben genannten Dienste 1, 2, 3 und 5, Anm.). In Krisenzeiten wird dieses Signal eingestellt (gestört), um eine Nutzung in böswilliger Absicht zu verhindern.

- ein verschlüsseltes Signal, das lediglich zugelassenen Nutzern... zugänglich ist,... Die Ver-

schlüsselung gilt als Regierungssache und wird von einigen Mitgliedsstaaten entwickelt...

Soso, Galileo unterliegt also der zivilen Kontrolle. Aber sobald ein »Krisenfall« eintritt, werden die für die Navigation benutzten Signale abgeschaltet oder so extrem gestört, dass beispielsweise die anfliegende Langstreckenrakete eines »Schurkenstaats« keinen Schaden mehr anrichten kann. Bei einem anzunehmenden Wirkradius von 10 Kilometern einer atomar, biologisch oder chemisch arbeitenden »Nutzlast« müsste die Störung mindestens eine solche Streuung bewirken. Da wäre es besser, das Signal ganz abzuschalten. Kurzfristig ist das gar nicht möglich, also müsste man die Schwelle für ein solches Ereignis entsprechend niedrig ansetzen.

Was gilt aber als Krisenfall? Auf alle Fälle jedes Ereignis, das auch zum Abschalten des amerikanischen GPS-Systems führen würde. Im Endeffekt ist die »zivile Kontrolle« also keinen Cent wert: Der Ami schaltet ab, also schalten wir auch ab. Im gleichen Moment. Nur dass es bei uns kein Colonel der US Air Force tut, sondern ein Regierungs-Oberamtsrat.

Aus der Tatsache, dass die Verschlüsselung als streng geheime Regierungssache eingestuft ist, kann man ableiten, dass zu den Nutzern des Galileo-Dienstes 4, des »Public Regulated Service ... verschlüsselt und nur bestimmten Gruppen zugänglich ..., beispielsweise Polizei und Zivilschutz« keinesfalls der örtliche Rettungsdienst oder die Feuerwehr gehören, und wir bezweifeln sogar, dass der normale Polizist später mal damit arbeiten darf.

Bringt Galileo denn gar nichts?

Galileo nutzt zwar im öffentlich zugänglichen Dienst 1 die gleiche Frequenz wie GPS, die Codierung und Bandbreite sind jedoch unterschiedlich. Kein heutiges Navigationsgerät kann die Galileo-Signale verstehen. Für Vermessungstechniker gibt es von Trimble oder Leica bereits Geräte, die sowohl GPS als auch Galileo und das russische Glonass verstehen, diese kosten dafür aber ein Zifaches normaler Navis. Sirf, u-blox, Broadcom und alle anderen Hersteller von Navigationsempfängern arbeiten mit Hochdruck an entsprechender Technik.

Die dann erhältlichen Navigationsempfänger werden wahrscheinlich die Signale von GPS und Galileo kombinieren. Wenn tatsächlich mal die angekündigten 30 Galileo-Satelliten am Himmel stehen, wird jeder Punkt der Erde noch besser abgedeckt. Heute kann die tatsächlich empfangbare Zahl an GPS-Satelliten bei freiem Himmel bis auf fünf sinken. Häuser, Berge und andere Hindernisse können dann durchaus dazu führen, dass man unter schlechten Bedingungen nicht mehr genug GPS-Satelliten emp-

fängt. Die grob gesagt doppelte Zahl an Navigationssatelliten sollte solche Probleme ein für allemal vermeiden. Wenn mehr Satelliten am Himmel stehen, sollte auch der Positionierungsfehler durch eine ungünstige Satellitengeometrie kleiner werden. Diesen Effekt wird man aber im Autonavigationsbereich nur sehr gering spüren.

(Gerhard Bauer und Jean-Marie Zogg, Dozent für Elektronik, Elektrotechnik und Mobile Computing, Fachrichtung Satellitennavigation und -kommunikation, an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft in Chur, Schweiz)

Fazit

- Umso mehr man sich mit Galileo beschäftigt, desto mehr bekommt man die Meinung, dass das Ganze nur eine groß angelegte und entsprechend teure Arbeitsbeschaffungsmaßnahme für einige Zulieferer in Europa ist, die Firmen, die mit dem Bau von Jagdflugzeugen und Raketen nicht genug verdienen und deswegen ein ziviles Projekt »geschenkt« bekommen.

- Auch wenn im Moment das Thema »Unabhängigkeit von den USA« populär ist, sollte man vielleicht doch noch einmal überlegen, ob man sich dem amerikanischen GPS-Projekt nicht einfach anschließt. Die für Galileo proklamierte »politische Unabhängigkeit« existiert nicht mal ansatzweise. Dann könnte man sich außerdem auch Gedanken machen, ob man nicht amerikanische Hersteller an der Ausschreibung für Galileo-Satelliten beteiligt.

- Das einzige wirklich relevante Argument für Galileo ist die Unabhängigkeit in Form eines zweiten völlig autark betriebenen Systems. Denken Sie an das Jahr-2000-Problem, an die Stromausfälle im vergangenen Jahr durch Software-Fehler oder an den Verlust der Marssonde »Mars Surveyor« (ein Zulieferer berechnete die Schubleistung in Newton, der andere in amerikanischen Pfund) - jedes System hat irgendwo eine Schwachstelle.

- GPS hat keine Rückfallebene, wenn es mal zu einem Problem kommt. Wenn GPS ausfällt, warum auch immer, wird das weltweit massivste Probleme bereiten. Schon aus Sicherheitsgründen braucht man deshalb eine technisch unabhängige Alternative. Leider ist genau diese Unabhängigkeit bei Galileo nicht gewährleistet. Der größte Trumpf für ein Projekt Galileo wird also gar nicht ausgespielt. Wenn Europa so viel Geld investiert, dann wäre es nett, wenn man es richtig machen würde.