

Die Zeit – Wissen : Der Berg lenkt

Die Zeit, Hamburg, Germany
Die Zeit, Hamburg, Germany

DIE ZEIT

52/2005

Der Berg lenkt

Auf sechs bayerischen Gipfeln entsteht das Satellitennavigationssystem Galileo im Miniformat zu Testzwecken

Von Dirk Asendorpf

Sechs Berggipfel überragen Berchtesgaden. Sie heißen Kneifelspitze, Kehlstein oder Störhaus und sind 1200 bis 1900 Meter hoch. Doch ab dem nächsten Jahr werden die beliebten Wanderziele himmelweit über sich hinauswachsen und Signale aussenden, als sausten sie in 24000 Kilometer Höhe alle 14 Stunden einmal um die Erde. Auf den Bergen um Berchtesgaden stehen nämlich die Sender für die erste Simulation des künftigen europäischen Satellitennavigationssystems Galileo. Wer mit einem Galileo-Empfänger in dem Touristenstädtchen unterwegs ist, erhält seinen Standort auf zwei bis fünf Meter genau angezeigt. Die Navigationssignale von den sechs Berggipfeln werden von einem Computerprogramm so modelliert, als stammten sie von einem der 30 Satelliten, die frühestens ab 2010 für das Galileo-System um die Erde schwirren sollen.

Der erste dieser Satelliten soll noch vor Silvester von Baikonur aus mit einer russischen Sojus-Rakete starten, voraussichtlich am 28. Dezember. Eile ist geboten. Wenn nämlich die Europäer die drei für Galileo reservierten Frequenzen im 20- und 31-Megahertz-Band nicht rasch in Besitz nehmen, dann werden diese aus juristischen Gründen allgemein verfügbar. An Bord hat der Testsatellit eine Rubidiumuhr. Sie darf höchstens eine Sekunde in tausend Jahren vor- oder nachgehen. Die ersten vier echten Galileo-Satelliten sollen 2008 folgen. Sie müssen mit ähnlicher Genauigkeit ihre Position im Orbit kennen und allerhand Begleitdaten sicher zur Erde strahlen. Erst der Abgleich der exakten Zeit und der Ortsangaben von mindestens vier Satelliten ermöglicht eine Positionsbestimmung. Wenn es klappt, folgen die restlichen 26 Satelliten.

Wer Galileo in fünf bis sechs Jahren nutzen will, benötigt dafür ein Endgerät. Damit Hersteller und Käufer keine bösen Überraschungen erleben, sollte es praxisnah getestet sein. Da dies mit echten Signalen noch nicht möglich ist, werden die Hard- und Software-Hersteller nach Berchtesgaden pilgern, um sich die Satelliten von den Berggipfeln perfekt vorgaukeln zu lassen. »Wir haben über einhundert Anfragen«, sagt Erwin Löhnert von der Navigationsfirma Ifen, die die Testumgebung im Auftrag des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelt. Aus China und Australien hätten sich Interessenten gemeldet, die die komplette Technik einkaufen wollten, um Galileo-Empfänger auch in ihrer Heimat testen zu können.

Daraus wird vorerst nichts. Die Details der Navigationssignale sind noch geheim. Bei der Entwicklung von Anwendungen für das über 3,5 Milliarden Euro teure europäische Navigationssystem soll Europas Industrie einen Vorsprung bekommen. Löhnerts Firma hat eine der wenigen Vorabexemplare des Technikhandbuchs bekommen. Stolz führt er Besucher in den zweiten Stock des unauffälligen Bürogebäudes am S-Bahnhof Poing bei München. Hier liegt das weltweit erste Galileo-Empfangsgerät, eine von Hand verlötete Platine mit einem schwarzen Computerchip in der Mitte.

Was wird es können? Immer wenn diese Frage auf Messen, Konferenzen und Vorträgen gestellt wurde, gab es als Antwort zunächst ein Kompliment für das amerikanische GPS-System. Es ermöglicht nämlich fast überall auf der Erde eine bis auf zehn Meter genaue Positionsbestimmung. Das frei verfügbare Signal war aus strategischen Gründen zunächst künstlich verschlechtert worden; Bill Clinton hat diese Praxis im Mai 2000 beendet. Millionen Navigationsgeräte nutzen es, in Autos und Flugzeugen, auf Schiffen und Zugwaggons, Containern und Fahrrädern. Katastrophenhelfer, Wartungstechniker und Bergwanderer profitieren davon. Inzwischen sind GPS-Empfänger so klein, dass sie problemlos in Handys oder Armbanduhren passen.

Allerdings hat GPS auch Schwächen. Dass es in der Nähe von Nord- und Südpol nicht funktioniert, lässt die meisten Nutzer kalt. Wenn das Autonavigationssystem aber im Innenstadtbereich verrückt spielt, weil die Satellitensignale von Hochhäusern verschluckt oder reflektiert werden, ist das zumindest lästig. Fatal wird es, wenn ein Pilot auf die (falsche) Höhenangabe seines GPS-Empfängers vertraut und das Flugzeug in eine Bergwand steuert. Hier soll Galileo helfen. Zwar wird die Genauigkeit des europäischen Navigationssystems mit zwei bis fünf Metern nur wenig höher sein als GPS. Doch die beiden Systeme sind kompatibel und können von einem Empfänger parallel genutzt werden. Später soll auch noch das russische Glonass einbezogen werden.

Insgesamt werden damit die Signale von fast 100 Satelliten zur Verfügung stehen. Das erhöht die Genauigkeit und Zuverlässigkeit deutlich. Auch in tiefen Häuserschluchten und in Gebäuden werden so fast immer die Signale von mindestens vier Satelliten empfangbar sein. Das ist wirtschaftlich entscheidend, denn in Großstädten leben die meisten Kunden. Außerdem wird Galileo ein gegen Gebühr nutzbares »Integrationssignal« abstrahlen. Damit erfährt der Empfänger nicht nur, wo er sich befindet, sondern auch, wie genau diese Angabe ist. Verschlechtert sich das Signal durch technische oder atmosphärische Störungen, wird er sofort gewarnt. Nur so kann Satellitennavigation in sicherheitsrelevanten Bereichen sinnvoll eingesetzt werden.

Einen Vorgeschmack darauf gibt es bereits. Unter dem Namen Egnos hat die europäische Weltraumagentur Esa ein System von 34 Messstationen aufgebaut. Permanent wird dort die regionale Genauigkeit der GPS-Daten gemessen, und aktuelle Abweichungen vom Soll werden im Zehn-Sekunden-Takt per Satellit ausgestrahlt. Die Funktionsfähigkeit einer Testversion hat die Esa im vergangenen Jahr bei der Tour de France demonstriert. Im Internet konnten Fans verfolgen, wie Lance Armstrong seine Konkurrenten auf den Serpentina zu Alpe d Huez abhängte. Egnos-Empfänger lieferten präzise Angaben über Position, Geschwindigkeit und Abstand der Fahrer. Offiziell soll Egnos 2006 in Betrieb gehen, in Zentralafrika ist es schon im Dauereinsatz. Sieben Bodenstationen beliefern Piloten dort mit Korrekturdaten zu ihren GPS-Empfängern und machen die Landung auf Flughäfen sicherer, die über keine Leitsignale verfügen.

Anders als GPS oder Glonass wird Galileo mit einem Rückkanal für Notrufe ausgestattet. Wer künftig beim Bergsteigen verunglückt, beim Autofahren im Graben landet oder mit der Jolle in Seenot gerät, kann mit seinem Galileo-Empfänger Hilfe holen. Die Retter erhalten neben dem SOS-Ruf auch die exakte Angabe, woher er kommt.

Der größte Nutzen von Galileo wird jedoch nicht in solchen Besonderheiten, sondern in der Überschneidung mit dem amerikanischen GPS liegen. Letzteres kann nämlich, als militärisches System, vom Pentagon abgeschaltet oder künstlich gestört werden. Die wirtschaftlichen Folgen wären enorm. Ein einziger Tag ohne Satellitennavigation würde im Jahr 2020 allein in Europa einen Schaden von sechs Milliarden Euro verursachen, prophezeit Alexander Mager, Leiter der Geschäftsentwicklung von Galileo Industries in Ottobrunn. Denn nicht nur die Logistikbranche ist zunehmend von exakten Positionsdaten ihrer Container, Waggons und Fahrzeuge abhängig. Ohne die exakten Zeitimpulse der Satelliten käme es auch zu Ausfällen des Telefon- und Stromnetzes.

Die Europäer erhoffen sich von Galileo vor allem die Sicherheit, stets ein eigenes Navigationssystem verfügbar zu haben, das ohne fremde Hilfe funktioniert. Anders als GPS wird Galileo ein ziviles Angebot mit kommerziellem Nutzen durch den Verkauf von Lizenzen und Zusatzdiensten. Nur nebenbei wird das System auch ein abgeschirmtes militärisches Signal aussenden. Dessen technische Details sind streng geheim. Der militärische Empfang lässt sich in Berchtesgaden auch nicht testen.

(c) **DIE ZEIT 21.12.2005 Nr.52**