

E D I T I O N

**Internationales
Verkehrswesen**

Prof. Dr. Ulrike Stopka
Dr.-Ing. e. H. Wilhelm Pällmann (Hrsg.)

Für eine neue deutsche Verkehrspolitik

Mobilität braucht Kommunikation

Deutscher Verkehrs-Verlag

9 Galileo - offene Chancen im Verkehr. Eine Provokation

Dr. Uwe Plank-Wiedenbeck

Beratender Ingenieur, Offenbach am Main, drplankw@arcor.de

Zusammenfassung

In wenigen Jahren wird das europäische Satellitennavigationssystem Galileo in Betrieb gehen. Bei voraussichtlichen Kosten von etwa 4 Mrd. Euro wird in Zusammenarbeit der öffentlichen Hand mit der Industrie ein System entstehen, mit dessen Anwendungen weltweit über 100.000 Arbeitsplätze entstehen sollen. Offen ist jedoch, welchen Erfolg Galileo insgesamt haben wird und insbesondere, welchen Anteil sich die deutsche Wirtschaft sichern wird.

Die überwiegenden Anwendungen von Galileo werden im Bereich Verkehr und Mobilität liegen. Die zahlreichen Ansätze, die heute schon realisiert sind, werden um neue Produkte im Kfz-Markt, im öffentlichen Verkehr oder bei mobilen Endgeräten ergänzt. Wenn das Galileo-System, die Endgeräte und die Anwendungen hinsichtlich Kosten und Technik optimal aufeinander abgestimmt werden, können wirtschaftlich ertragreiche und verkehrlich sinnvolle Lösungen entstehen, die in Bezug auf Verkehrssicherheit, Umweltaspekte, Finanzierung und Qualität des Verkehrsablaufs zukünftig neue Maßstäbe setzen würden. In Deutschland sind die Voraussetzungen leider nur prinzipiell sehr gut, um in diesem Wachstumsmarkt der Hochtechnologie eine Marktführerschaft zu erreichen.

Bisher kommen die notwendigen Entwicklungsschritte für eine Galileo-Erfolgsgeschichte in Deutschland aber nicht in Gang. Wesentliche Gründe dafür sind,

- dass es keine ausreichende Abstimmung zwischen den Akteuren im Verkehr und der technologieorientierten Galileo-Welt gibt, vor allem, weil die derzeit kommunizierten Vorteile von Galileo, besonders die gegenüber GPS höhere Genauigkeit, im Verkehr nicht benötigt werden, dafür aber andere unbeachtet bleiben,
- dass es keine nationale Strategie für die Ausbildung eines Zentrums für Galileo-Anwendungsentwicklung gibt, die Förderungsmodalitäten ungünstig sind und notwendige integrierte Entwicklungsarbeiten nicht in Gang kommen,
- dass die organisatorischen und technischen Randbedingungen von Galileo nicht auf die Bedürfnisse des Hauptanwendungsgebiets ausgerichtet sind.

Wenn in Deutschland die Potenziale von Galileo im Verkehr genutzt werden sollen, ist eine Bündelung der Aktivitäten und eine Neuausrichtung erforderlich. Als erster Schritt muss dringend eine Strategie entwickelt werden, die mit einem Masterplan oder einem ähnlichen Instrument umzusetzen ist.

9.1 Galileo - das System

Die Europäische Union hat nach einem langen Diskussionsprozess im Mai 2003 den Startschuss für das Satellitennavigationsprogramm Galileo gegeben. Damit ist der Weg für den Aufbau des ersten ausdrücklich für zivile Zwecke konzipierten satellitengestützten Positionierungs- und Navigationssystems freigemacht worden.

Kern des Galileo-Systems sind 30 Satelliten, die die Erde auf drei verschiedenen

Kreisbahnen in 23.600 km Höhe umkreisen. Jeweils zehn Satelliten werden gleichmäßig auf jeder einzelnen Bahn verteilt, die Satelliten benötigen etwa 14 Stunden für eine Erdumrundung. Einer der Satelliten auf jeder Ebene ist ein aktiver Reservesatellit, der gegebenenfalls die Funktion eines in der betreffenden Bahn ausgefallenen Satelliten übernehmen kann. Die Satelliten werden durch ein weltweites Netz von Bodenstationen unterstützt.

Galileo basiert auf den gleichen Prinzipien wie das amerikanische GPS oder das russische GLONASS. Galileo kann als technologische Weiterentwicklung gesehen werden, es liefert beispielsweise Informationen zur Systemintegrität. Dies ist insbesondere für sicherheitskritische Anwendungen von großer Bedeutung.

Galileo soll in fünf Dienste (Services) mit unterschiedlichen Leistungsniveaus und Sicherheitskriterien unterteilt werden:

1. offener Dienst für Anwendungen auf Massenmärkten,
2. sicherheitskritischer Dienst für anspruchsvolle Anwendungen, z.B. im Luft- oder Schienenverkehr,
3. kommerzieller Dienst als kostenpflichtige Erweiterung des offenen Dienstes mit höherer Genauigkeit und Servicegarantien für Mehrwertanwendungen,
4. öffentlich regulierter Dienst für hoheitliche Aufgaben, z.B. bei der Polizei oder dem Zoll,
5. Such- und Rettungsdienst, um wichtige Verbesserungen der bestehenden Systeme zu erreichen.

Galileo wird 10 Signale übertragen. Diese Signale werden auf drei Frequenzbändern gesendet, wobei eine Frequenz bereits von GPS genutzt wird. Dadurch wird die geplante Entwicklung von integrierten Galileo/GPS-Receiver gefördert.

Galileo sollte ursprünglich 2008 in Betrieb gehen, es wird jedoch mittlerweile mit einem um etwa zwei Jahre verzögerten Start gerechnet.

Die Europäische Kommission und die Europäische Weltraumorganisation ESA sind gemeinsam für den Aufbau und den Betrieb von Galileo verantwortlich. Sie haben dazu die gemeinsame Unternehmung Galileo Joint Undertaking (GJU) gegründet. Die GJU bündelt auch die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten für die peripheren Systeme, z.B. bei der Receiverentwicklung.

Der Aufbau und der Betrieb von Galileo finden in verschiedenen Phasen statt. Für die Entwicklung des Gesamtsystems hat die GJU Galileo-Industries beauftragt. Das Unternehmen, das 2000 von führenden europäischen Technologiekonzernen gegründet wurde, hat seinen Sitz in München. Die Entwicklungskosten werden zu 100% von der GJU getragen.

Für den Betrieb des Systems hat man sich für ein PPP-Modell (Public-Private-Partnership) entschieden. Das Konsortium, das den Zuschlag erhält, soll etwa 50% der Kosten für Aufbau und Betrieb des Systems tragen und sich aus den Einnahmen der kostenpflichtigen Dienste finanzieren. Die Gesamtkosten von Galileo werden auf bis zu 4 Mrd. € geschätzt. Davon muss die Privatwirtschaft über das Betreibermodell voraussichtlich etwa 1,5 Mrd. € tragen.

Galileo soll dabei nicht nur für den europäischen Markt entwickelt werden. Es laufen vielversprechende Verhandlungen für eine Kooperation mit wichtigen Ländern, z.B. China oder Indien, von deren positiven Ergebnissen ausgegangen werden kann.

Galileo wurde und wird sehr kontrovers diskutiert. Dabei haben die Aktivitäten im Zusammenhang mit Galileo bereits den positiven Aspekt bewirkt, dass das Konkurrenzsystem GPS nach wie vor in ungestörter Qualität kostenfrei angeboten wird. Die Erwartungen an Galileo sind sehr hoch. Es soll auf einem weltweiten Markt, dem

hohe Steigerungsraten prognostiziert werden, dem vom amerikanischen Militär betriebenen GPS große Marktanteile abnehmen. Die Europäische Kommission rechnet allein mit volkswirtschaftlichen Erträgen in Höhe von über 70 Mrd. € in den nächsten 20 Jahren. Es wird mit der Schaffung von über 100.000 Arbeitsplätzen gerechnet.

Die Kritiker bemängeln insbesondere die hohen Aufwendungen der öffentlichen Hand für ein System, das derzeit bereits in ähnlicher Ausprägung und Qualität kostenfrei angeboten wird. Weiter wird angezweifelt, dass das Geschäftsmodell tragfähig ist, was sich auch an der lange zurückhaltenden Beteiligung der Industrie gezeigt haben soll.

Auf Seiten der europäischen Politik hat sich aber im Laufe der Diskussionen ein breiter Konsens zur Förderung von Galileo herausgebildet. Auch auf regionaler Ebene hat man große Erwartungen im Hinblick auf das Entstehen neuer Märkte für Industrie und Dienstleistung mit der entsprechenden Anzahl neuer Arbeitsplätze in einem Hochtechnologie-Sektor.

Es ist unumstritten, dass Galileo in wenigen Jahren auf dem Markt sein wird. Offen ist die Frage, welchen Erfolg Galileo insgesamt haben wird und welche wirtschaftlichen Effekte sich in den einzelnen Regionen tatsächlich einstellen werden. In beiden Feldern ist mit einem harten Konkurrenzkampf zu rechnen.

9.2 Galileo - Potenziale bei Anwendungen im Verkehr

Derzeit stehen die Kosten für den Aufbau und den Betrieb von Galileo noch im Vordergrund der Diskussionen. Aus wirtschaftlicher Sicht sind jedoch die Anwendungen viel bedeutsamer; hier kann ein gegenüber den Entwicklungs- und Betriebskosten um ein Vielfaches höherer Umsatz erwartet werden.

Die Hauptanwendungen von Galileo liegen im Bereich Verkehr und Mobilität. Wahrscheinlich werden 90 % der Umsätze, die zukünftig mit Galileo-Anwendungen erzielt werden, in diesem Bereich erwirtschaftet. Daneben sind Anwendungen in der Landwirtschaft oder bei der Vermessung vernachlässigbar.

Moderne Satellitennavigation stellt bereits heute eine wichtige Grundlage für Flottenmanagement, Informationsdienste und Leitsysteme dar. Die Anwendungsmöglichkeiten reichen über alle Verkehrsarten, vom Fußgänger- und Fahrradverkehr über Pkw, Lkw, Busse und Bahnen bis zur Schifffahrt und zum Luftverkehr. Auf allen Feldern existiert ein großer Markt für Telematikanwendungen. Dabei geht es für Galileo zum einen um die Ablösung bisheriger GPS-Anwendungen, zum anderen um die Generierung von neuen Lösungen. Auf den diversen Feldern des Verkehrsmanagements können die neuen technologischen Entwicklungen wichtige Impulse für Verkehrsträger, Industrie oder Diensteanbieter geben oder wirtschaftliche Umsetzungen sogar erst ermöglichen.

Neue Ortungs- und Navigationssysteme können als Schlüsseltechnologie die notwendigen Impulse für die Umsetzung geben. Dabei liegen die entscheidenden Faktoren für den Erfolg von Galileo-basierten Systemen weniger in der Genauigkeit der Positionsbestimmung als vielmehr in der umfassenden Verfügbarkeit der Signale (auch in Tunneln, Tiefgaragen und Gebäuden), angemessenen Preisen für die Empfänger und Endgeräte sowie in der Zuverlässigkeit der Gesamtsysteme:

- Die wichtigste Anwendung von Galileo ist im Kfz-Markt zu sehen. Gegenüber den derzeit verfügbaren Navigationssystemen, die auf GPS basieren, kann Galileo nur über den Preis nennenswerte Marktanteile gewinnen. Interessanter sind daher neue Anwendungen, die wesentlich höhere Anforderungen an die Zuverlässigkeit der

Positionsbestimmung stellen. So wird es zukünftig weltweit Mautsysteme geben, die eine zeitlich und räumlich differenzierte Bemaßung auf allen Straßen ermöglichen. Gegenüber einer flächendeckenden City-Maut oder einer Maut nur auf Autobahnen muss das Navigationssystem hierfür wesentlich leistungsfähiger sein, ohne dass der Preis wesentlich höher sein darf. Dies kann nur mit einem Multi-Sensoransatz gelöst werden, bei dem Galileo ein Bestandteil ist. Die gleichen Anforderungen bestehen bei modernen Fahrerassistenzsystemen, die mittels Fahrzeug/Fahrzeug- und Fahrzeug/Infrastruktur-Kommunikation eine Vielzahl von Informationen verarbeiten und zu einer deutlichen Reduzierung der Anzahl der Unfalltoten führen werden. Weitere Anwendungen sind das automatische Sammeln von Verkehrsdaten und verbesserte Routing-Angebote. Es ist davon auszugehen, dass im Kraftfahrzeug zukünftig ein Navigationssystem die Positionsdaten für die verschiedenen Anwendungen liefert. Dieses muss entsprechend hohe Anforderungen erfüllen.

- Die Betriebsleittechnik im öffentlichen Personennahverkehr und bei der Bahn basiert fast ausnahmslos auf veralteter Technologie. Die derzeit verfügbaren und eingesetzten Systeme sind viel zu teuer und für viele sinnvolle Anwendungen nicht von ausreichender Qualität und Flexibilität. So stellt es in allen europäischen Bahnnetzen ein großes Problem dar, kurzfristig Güterzüge einzusetzen oder umzudisponieren, einen störungsarmen Zulauf auf die Knotenbahnhöfe zu organisieren oder im Fall von Verspätungen aktuelle und umfassende Informationen für die Fahrgäste anzubieten. Neue Leittechnik, die auf Galileo basiert und einem europäischen Standard angepasst ist, kann im öffentlichen Verkehr zu höherer Kundenfreundlichkeit, geringeren Kosten und größerer Leistungsfähigkeit führen. Der Markt ist auch deshalb so interessant, weil die derzeit eingesetzten Systeme ohnehin erneuert werden müssen.
- Für Handys und andere mobile Endgeräte werden neben dem Telefonieren und Austauschen von Daten zukünftig eine Vielzahl weiterer Dienste angeboten, mit denen ein weitaus größerer Umsatz generiert werden soll. Informationen über die direkte Umgebung, Notfalldienste, Routing und insbesondere das automatische Bezahlen von Fahrscheinen oder Parkplätzen sind Anwendungen, bei denen die Positionsbestimmung durch das Gerät eine entscheidende Rolle spielen kann. Hierfür ist Galileo als Baustein hervorragend geeignet. Insbesondere bei den Bezahlungsfunktionen können mit intelligenten Konzepten große Kosteneinsparungen im Vertrieb generiert werden, von denen die Endkunden und die Diensteanbieter über neue Tarifmodelle gleichermaßen profitieren können.
- Es gibt darüber hinaus zahlreiche weitere Anwendungen, beispielsweise Rollführungssysteme im Luftverkehr oder Systeme für die Logistik.

Die mit diesen Anwendungen zu generierenden Umsätze lassen sich derzeit nur schwer ermitteln. Die immensen Größenordnungen werden aber deutlich, wenn man für das Jahr 2025 davon ausgeht, dass weltweit fast alle Kraftfahrzeuge mit Satellitennavigationssystemen ausgestattet sein werden, was sich noch verstärkt, wenn die Erträge aus Mautsystemen und Mobilitätsdiensten addiert werden.

Entscheidend für den Erfolg von Galileo-basierten Systemen wird sein, drei Kernkomponenten optimal aufeinander abzustimmen:

- das Galileo-Satellitensystem,
- die Endgeräte (mit weiteren Sensoren) und
- die Anwendungen.

Die Systeme, die entwickelt werden müssen, sind hinsichtlich der technischen Leistungsfähigkeit und der Kosten zu optimieren. In diesen Entwicklungsprozessen

besteht noch großer Handlungsbedarf. Es besteht aber eine große Chance, mit diesen Prozessen für das Verkehrsmanagement neue leistungsfähige und wirtschaftliche Systeme und Dienste zu entwickeln.

Dass es hier ein großes Potenzial gibt, liegt auf der Hand, da derzeit weder die Wirtschaftlichkeit, die Sicherheit, die Umweltverträglichkeit, die Qualität noch die Leistungsfähigkeit der Verkehrssysteme befriedigen können. In den nächsten zehn bis zwanzig Jahren müssen dringliche Probleme beim Verkehr gelöst werden:

- Die Finanzierung von Straßenbau, Verkehrsmanagement oder ÖPNV ist mit den derzeitigen Instrumenten zukünftig nicht mehr möglich.
- Die neuen und zukünftigen Schadstoffgrenzwerte der EU sind nur mit einem wesentlich umfassenderen Verkehrsmanagement zu lösen.
- Über 6.000 Tote und eine Vielzahl von Schwerverletzten jährlich im Straßenverkehr Deutschlands sind trotz aller Erfolge der Verkehrssicherheitspolitik ein zukünftig nicht mehr zu akzeptierendes Problem.
- Die Anzahl der Staus und die Häufigkeit von Verspätungen wird von den Verkehrsteilnehmern und insbesondere von der logistikorientierten Wirtschaft als nicht akzeptabel eingestuft.

Wirkliche Fortschritte können nur unter Nutzung neuer Technologien erzielt werden, wobei diese an die spezifischen Randbedingungen des Verkehrs intelligent angepasst werden müssen. Erfolge werden sich nur dann einstellen, wenn die Bedürfnisse der Anwendungen mit den Möglichkeiten der Technologien abgeglichen werden. Vor diesem Hintergrund bieten sich tatsächlich sehr große Potenziale für Galileo, gerade weil es gegenüber GPS-basierten Systemen besser angepasst werden kann. Beispielsweise kann Galileo so ausgelegt werden, dass es wesentlich bessere Möglichkeiten der Fusion von Galileo-Signalen mit anderen Sensoren gibt. Bei GPS werden solche Ansätze durch unterschiedliche Standards der verschiedenen GPS-Gerätehersteller sehr erschwert, was zu Qualitätseinbußen und hohen Entwicklungskosten führt. Es wird auch sinnvoll sein, preiswerte lokale Komponenten zum Einsatz zu bringen.

Da in Deutschland im weltweiten Vergleich ein sehr hoher Standard beim Verkehrsmanagement besteht, gleichzeitig internationale Marktführer in der Verkehrsindustrie hier ihren Sitz haben und Deutschland sich bei der Galileo-Entwicklung einen großen Einfluss gesichert hat, gibt es optimale Voraussetzungen, mit Galileo die Verkehrssysteme nachhaltig zu verbessern und gleichzeitig in diesem Wachstumsmarkt der Hochtechnologie eine führende Rolle einzunehmen.

9.3 Bewertung der Potenziale für Galileo im Verkehr in Deutschland

Die Voraussetzungen, aus Galileo eine Erfolgsgeschichte für die deutsche Wirtschaft und den Verkehr zu machen, sind sehr gut. Dennoch scheint es so, als ob dieser Erfolg akut gefährdet ist. Die Ursachen hierfür sind vielschichtig und sollen mit folgenden Thesen beleuchtet werden:

These 1: Die Akteure im Verkehr zeigen kein Interesse an Galileo.

Es gibt derzeit bei sämtlichen Verkehrsträgern in Deutschland keinerlei nennenswerte Aktivitäten in Bezug auf Galileo. Galileo wird als ein Ersatzsystem für das amerikanische GPS angesehen, mit dem man sich in den nächsten Jahren, wenn es auf den Markt kommt, auseinandersetzen kann. Dies ist insbesondere deshalb problematisch, weil

nicht mit der notwendigen Intensität Input für die Galileo-Spezifizierung geliefert wird. Es gibt auch keine zielgerichteten Initiativen, inwieweit das Verkehrsmanagement bei den verschiedenen Verkehrsarten mit den Möglichkeiten von Galileo weiterentwickelt werden kann.

These 2: Die Akteure bei Galileo verstehen die Anforderungen aus dem Verkehr nicht.

Das Galileo-System ist hochgradig komplex und erfordert größte Kenntnisse bei verschiedensten Hochtechnologien. Bei der Spezifizierung und Entwicklung des Systems sind daher hervorragende Spezialisten aus Naturwissenschaft und Ingenieurwesen im Einsatz. Die hierbei geführten Diskussionen sind auf höchstem Niveau und extrem technologieorientiert. In gleichem Maße wurde und wird aber die Sicht der Anwendungen im Verkehr vernachlässigt. So ist für Massen Anwendungen im Verkehr nur ein kostenfreier Galileo-Dienst interessant. Gerade hier werden aber wichtige Spezifikationen nicht angeboten, wie beispielsweise die Integritätsdaten, die wahrscheinlich nur gegen Entgelt angeboten werden.

These 3: Die derzeit als Vorteile von Galileo kommunizierten Eigenschaften werden im Verkehr nicht benötigt.

Galileo wird in vielen Bereichen als neues innovatives System präsentiert. Insbesondere die größere Anzahl der Satelliten (in Ergänzung zu GPS), eine höhere Genauigkeit oder der Empfang in Gebäuden werden kommuniziert. Dies trifft entweder nicht die tatsächlichen Anforderungen oder negiert physikalische Grundsätze. In der Regel werden die kommunizierten Vorteile nur unter ungestörten Bedingungen wirksam, etwa auf der freien Strecke oder 30 Meter über der Erdoberfläche. Galileo-Anwendungen im Verkehr kommen aber dort zum Einsatz, wo Abschattungen oder Multi-Path-Effekte die optimalen Laborbedingungen konterkarieren. Auch ist es für die zukunftsfähigen Anwendungen nicht von Bedeutung, ob die im Mittel erreichbare Genauigkeit um ein paar Meter verbessert wird. Von entscheidender Bedeutung ist es, wie sich die Integrität und die Verfügbarkeit im Normalbetrieb verhalten.

These 4: Notwendige Entwicklungen kommen nicht in Gang.

Es wäre jetzt erforderlich, neue Anwendungen im Verkehr, die auf Galileo basieren, zu entwickeln. Obwohl die Förderlandschaft in Deutschland und bei der Europäischen Kommission zahlreiche und geeignete Werkzeuge bereit hält, finden derzeit kaum Aktivitäten statt. Vielmehr gibt es eine Konzentration der Mittel bei der Technologie-Entwicklung, während neue Anwendungen im Verkehr, welche die technologischen Vorteile von Galileo nutzen, nicht vorangetrieben werden. Dabei wäre es jetzt an der Zeit, in integrierten Prozessen die Anwendung, das Galileo-System und die Endgeräte so aufeinander abzustimmen, dass ein tatsächlicher Mehrwert entsteht. Derzeit stehen die Arbeiten an einem gemeinsamen Galileo/GPS-Receiver im Vordergrund. Damit soll zum einen die Kompatibilität zu dem amerikanischen System dargestellt werden, gleichzeitig wird es als Vorteil für die Genauigkeit und Verfügbarkeit der Signale verkauft, weil dann 30 Satelliten mehr zur Verfügung stehen. Für die interessanten Anwendungen im Verkehr ist dies aber unerheblich. Die geometrische Verteilung der Satelliten sorgt dafür, dass die entscheidenden Kriterien für gute Empfangbarkeit nicht durch das „signal in space“ sondern durch die Situation am Boden entscheidend geprägt wird. Wenn derzeit gute Empfangbarkeit für GPS besteht, würden 30 weitere

Satelliten keine für den Verkehr bedeutsame und bessere Ortungsqualität mit sich bringen. Wenn, bedingt durch Bäume, Talhänge oder Häuserschluchten, die GPS-Qualität ungenügend ist, helfen die zusätzlichen Satelliten in den meisten Fällen ebenfalls nicht. Die Doppel-Receiver haben aber für Anwendungen im Verkehrs-Massenmarkt den entscheidenden Nachteil, dass sie teurer sind als die Einzelgeräte, was bei den engen Kalkulationsrahmen - beispielsweise im Kfz-Markt - ein Ausschlusskriterium ist. Die Entwicklung dieser Receiver wäre prinzipiell unschädlich, würde sie nicht beträchtliche öffentliche Fördermittel binden. Gleichzeitig wird die Entwicklung fehlertoleranter Multi-Sensor-Lösungen, die hinsichtlich Leistung und Kosten optimal auf die Bedingungen im Verkehr ausgerichtet sind, vernachlässigt.

These 5: Die Zuständigkeiten für die Förderung von Galileo-Anwendungen im Verkehr sind für das Entstehen einer deutschen Marktführerschaft ungeeignet.

In Deutschland ist in den letzten Jahrzehnten ein sehr gutes Instrumentarium für die Technologieentwicklung entstanden. Es gibt eine Vielzahl von Förderprogrammen der Europäischen Kommission, des Bundesministeriums für Forschung und Bildung, des Bundeswirtschaftsministeriums und der Länder, mit denen entsprechende Projekte in hohem Maße gefördert werden können. Auch das allgemein gültige Prinzip der anteiligen Förderung sowie die Ausrichtung auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ist richtig, so dass prinzipiell eine gute Ausgangsposition gegenüber den USA oder asiatischen Konkurrenten besteht. Bei der Galileo-Anwendungsentwicklung greifen diese Strukturen aus deutscher Sicht jedoch nicht. Nur die europäische Förderung hat Galileo-Programme aufgesetzt. Sie berücksichtigen aber die Anwendungsentwicklung im Verkehr nicht ausreichend. Außerdem gelten hier die Spielregeln der Zusammenarbeit mehrerer europäischer Firmen, weshalb sie zur Ausbildung einer nationalen Marktführerschaft nicht geeignet sind. In der nationalen Förderung findet Galileo aber kaum statt. Weder die klassischen Förderministerien noch das fachlich verantwortliche Bundesverkehrsministerium haben – aus unterschiedlichen Gründen – die Galileo-Anwendungsentwicklung im Fokus. Die Bemühungen einiger Bundesländer, mit ihren Mitteln der Wirtschaftsförderung Akzente zu setzen, sind zwar richtig, die Länder haben aber zu geringe Budgets zur Verfügung, um nachhaltige Wirkung zu entfalten.

These 6: Das PPP-Betreibermodell ist hinderlich.

Galileo ist von Beginn an mit einer privatwirtschaftlichen Komponente geplant worden. Dies hat den Nachteil, dass die Betreiber gezwungen sind, die Galileo-Dienste, die einen technologischen Vorteil gegenüber GPS haben, kostenpflichtig zu vermarkten. Dies bedeutet wiederum, dass bei den kostenlosen Basisdiensten kein nennenswerter Vorteil mehr gegenüber GPS erkennbar ist. Dies ist für die Potenziale von Galileo im Verkehr eine verhängnisvolle Kombination, weil sinnvolle Neuentwicklungen bei wirtschaftlichen Betrachtungen sofort mit einem Malus belegt werden. Vergleichbare Technologieentwicklungen in Massenmärkten haben gezeigt, welche immense Bedeutung die Kosten für die Verbraucher haben. So ist GSM erst dann zu einem Erfolg geworden, als die Handys kostenlos vertrieben wurden und das Geschäftsmodell mit einer Umlage der Gerätekosten auf die monatlichen Gebühren eingeführt wurde. Dieser Aspekt bei Galileo ist umso ärgerlicher, als die Finanzierung des privatwirtschaftlichen Anteils von 1,5 Mrd. Euro, die sich auf mehrere Jahre und mehr als zwanzig europäische Länder sowie weitere Kooperationspartner verteilt, überhaupt kein Problem darstellen würde. Dies hat sich gezeigt, als es um die Finanzierung des öffentlichen

Entwicklungsbudgets ging. Es gab heftige Diskussionen, weil einige Länder vor dem Hintergrund der Einflussnahme höhere Anteile bezahlen wollten.

These 7: Eine Kooperation mit GPS ist der falsche Weg.

Die Auseinandersetzung mit der US-Amerikanischen Administration war und ist schwierig, weil mit der Einführung von Galileo wirtschaftliche und militärische Interessen berührt sind. Man hat hier jedoch sehr gute Ergebnisse und Kompromisse gefunden, beispielsweise bei der Verteilung der Frequenzen. Derzeit zeichnen sich weitere Kooperationsfelder ab. Politisch mag dies der richtige Weg sein. Unter wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten ist eine klare Konkurrenzsituation aber zu bevorzugen. Galileo sollte sich besser klar von GPS abgrenzen und im Wettbewerb Vorteile suchen. Aus Sicht der verkehrlichen Anwendungen wird es nur bei einem solchen Wettbewerbsdruck dauerhaft zu den notwendigen Technologieverbesserungen und Kostensenkungen kommen. Als Negativbeispiel kann auch der Versuch einer Kooperation zwischen dem amerikanischen GPS und dem russischen GLONASS herangezogen werden.

These 8: Das Ausland ist weiter.

Die USA haben mit GPS gezeigt, wie man mit einer klaren Strategie, einer über Jahre stabilen Zieldefinition und mit finanzieller und politischer Planungssicherheit ein hoch komplexes Technologieprojekt erfolgreich durchführen kann. Dies gilt zwar genau genommen nur für den militärischen Aspekt von GPS, weil es bei dem zivilen und verkehrlichen „Abfallprodukt“ durchaus Probleme gab. Diese Anwendungsentwicklung ist aber der Ansatz für Galileo, Vorteile zu generieren und einen großen Markt zu bedienen. Das setzt die weitere Verbreitung von Navigationssystemen im Verkehr voraus, um neuen Produkten Entfaltungsmöglichkeiten zu geben. In zahlreichen anderen Ländern versucht man, mit unterschiedlichen Ansätzen diese Entwicklungen zu fördern. In China, das als potenziell größter Markt für Galileo gilt, hat man von staatlicher Seite bereits zahlreiche Anwendungen auf Basis von Satellitennavigation gefördert bzw. verordnet. Die USA legen derzeit ein riesiges Investitionsprogramm im Verkehr auf. Österreich hat gerade einen Telematikrahmenplan verabschiedet und engagiert sich stark auf europäischer Ebene. In Deutschland sind derzeit keinerlei flankierende Aktivitäten zu erkennen, auf deren Basis eine Galileo-Anwendungsentwicklung entstehen könnte.

These 9: In Deutschland fehlt eine Strategie für Galileo-Anwendungsentwicklung.

Bei den Potenzialen von Galileo für den Verkehr, für die exportorientierte Industrie und für die Forschung erscheint es angebracht, eine Strategie zu entwickeln, zu optimieren und umzusetzen, damit in dem komplexen Umfeld die gewünschten Wirkungen erzielt werden. Dazu wäre es erforderlich, die Situation umfassend zu analysieren, Ziele zu definieren, Mängel aufzuzeigen, Maßnahmen zu entwickeln sowie zu bewerten und daraus ein Gesamtpaket zu schnüren. Ein solcher umfassender Ansatz ist bisher nicht verfolgt worden. Damit fehlt der Rahmen, um die in Deutschland vorhandenen guten Voraussetzungen zu einem Erfolg zu führen. Es sind auch für die nahe Zukunft keine entsprechenden Aktivitäten erkennbar.

In der Summe sind die Fehlentwicklungen bei den Galileo-Anwendungen im Verkehr ernüchternd. Obwohl die Voraussetzungen sehr gut sind, wird die Chance derzeit nicht genutzt, in Deutschland ein weltweit führendes Zentrum für Galileo-Anwendungs-

entwicklung entstehen zu lassen. Dies ist umso bedauerlicher, als solche Hochtechnologie-Entwicklungen für den internationalen Wettbewerb dringend benötigt werden.

9.4 Handlungserfordernisse

Einige Jahre vor dem Start des Galileo-Systems ist es noch nicht zu spät, die Weichen umzustellen. Dazu bedarf es aber zunächst einer klaren Aussage der Politik, in Deutschland ein Zentrum der Galileo-Anwendungsentwicklung aufzubauen. Dies sollte klar mittelstandsorientiert sein, um auch auf dem Arbeitsmarkt positive Effekte zu generieren.

Darauf aufbauend sollte eine Strategie zur Umsetzung des Ansatzes entwickelt werden. Ob dies im Rahmen eines Telematik-Rahmenplans, eines Masterplans oder ähnlicher Instrumente geschieht, ist nicht von großer Bedeutung. Wichtiger ist vielmehr:

- die Ziele zu definieren,
- ein Leitbild zu entwickeln,
- die Verantwortlichkeiten innerhalb der Bundesministerien, zwischen Bund und Ländern sowie im Zusammenspiel mit der Europäischen Kommission und der ESA festzulegen und
- die Förderaktivitäten zu bündeln und zielgerichtet im Sinne der Strategie zu ergänzen.

Solche Aktivitäten können dann erfolgreich umgesetzt werden, wenn sie nicht einseitig technologiegetrieben sind, sondern sowohl den verkehrlichen Teil, wie auch den Technologie-Teil von Galileo berücksichtigen. Dabei ist es sinnvoll, den Entwicklungsprozess von GPS hinsichtlich seiner Stärken und Schwächen zu analysieren.

In Deutschland gibt es einiges Know-How in den Bereichen Navigation und Verkehr. Aber nur relativ wenige Institutionen und Personen haben Projekterfahrungen in der integrierten Zusammenführung von Verkehrsmanagement und Navigation. Hier gilt es auch, die Erfahrungen zu bündeln und mittels angemessener Schulung und Kommunikation zu multiplizieren.

Es ist in diesem Kontext auch sinnvoll, internationale Kooperationen anzustreben. Hier bietet sich insbesondere China an, weil sich in diesem Verkehrsmarkt die größten Wachstumsraten abzeichnen. Gleichzeitig sind insbesondere hier intelligente Lösungen gefragt, die das komplexe Wirkungsgefüge angemessen berücksichtigen.

Das amerikanische GPS ist vor dem Hintergrund viel größerer technischer Herausforderungen zu einer Erfolgsgeschichte geworden. Dreißig Jahre später kann mit dem Akzent auf Anwendung im Verkehr durch Galileo ein noch höheres Level erreicht werden. Für Verkehr, Arbeitsmarkt und Forschung in Deutschland wäre es gleichermaßen wichtig, jetzt die Chancen, die sich bieten, zu ergreifen und die Fehlentwicklungen zu korrigieren.

Dr. **Uwe Plank-Wiedenbeck**, Jg. 1965, ist an einer Partnergesellschaft für Forschung und Entwicklung im Verkehr mit Sitz in Leipzig und Frankfurt a. M. beteiligt. Nach dem Studium des Bauingenieurwesens an der TH Darmstadt hat er bei verschiedenen Ingenieurbüros als Verkehrsplaner gearbeitet. Von 1998 bis 2004 hat er die Darmstädter Forschungseinrichtung ZIV – Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH aufgebaut und geleitet. Er war bei großen Planungsprojekten (u.a. Ausbau des Flughafens Frankfurt und Verkehrsplanung für die EXPO 2000 Hannover) sowie bei zahlreichen nationalen und internationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekten beteiligt. Aktuelle Schwerpunkte sind die Leitung eines Großforschungsprojektes für Verkehrsmanagement in Mitteldeutschland sowie Entwicklungsprojekte für Galileo-Anwendungen im Verkehr.