

nen. Dafür kommen nach meinem derzeitigen Kenntnisstand in Frage: Die Delphi-Befragung 1996/98 über Potenziale und Dimensionen der Wissensgesellschaft (Prognos für das BMBF); PVC und Nachhaltigkeit (1999, Prognos für die AG PVC und Umwelt); die TAB-Berichte zur Verkehrssituation sowie zur Forschungs- und Technologiepolitik für eine nachhaltige Entwicklung. Mit Spannung erwarte ich das in Arbeit befindliche HGF-Projekt „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“, das wir ebenfalls für die Vorlesung aufbereiten wollen.

Ich möchte mein Fazit mit der Anregung beenden, weitere TA-Lehrkonzepte vorstellen zu lassen. Beispielhaft nenne ich K. A. Detzer (Lehrauftrag an der TU München) und stellvertretend für weitere Kollegen an der FH Hamburg A. von Gleich (siehe hierzu VDI Report 28).

Armin Grunwald (ITAS) hat sein Konzept, dem Lehrstuhl „Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse“ an der Universität Freiburg Kontur zu verleihen, in den TA-Datenbank-Nachrichten (Heft 3, Oktober 2000, S. 139-140) vorgestellt: Eine Vorlesung „Einführung in die Technikfolgenabschätzung“ wird durch ein Seminar „Verantwortung von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern“ ergänzt. Ich bin auf einen späteren Erfahrungsbericht nach ersten Probeläufen mit (hoffentlich!) guter Resonanz gespannt.

Eines sollten wir von den verschiedenen Lehrkonzepten nicht erwarten: Dass wir uns auf einen einheitlichen Lehrkanon einigen könnten. Dies ist weder möglich noch wünschenswert. Gerade in der Vielfalt der Lehrinhalte und Lehrformen liegt der Reiz der TA-Disziplin. Wir sollten dies als eine Chance begreifen, die Gräben zwischen den „zwei Kulturen“, den Natur- und Ingenieurwissenschaften einerseits sowie den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften andererseits, nicht etwa einzuebnen (das wäre fatal), sondern verschiedenartig gestaltbare Brücken zu bauen. Wir können und müssen viel voneinander lernen.

Anmerkungen

Bezüglich Literaturangaben und auch weiterer Informationen, insbesondere zu Forschungsthemen, verweise ich auf meinen Artikel „Technikfolgenab-

schätzung in Lehre und Forschung“ in Petermann und Coenen (Hrsg.), 1999: Technikfolgen-Abschätzung in Deutschland. Frankfurt/Main: Campus. S. 165 - 195.

Das Buch „Herausforderung Zukunft“ ist im Buchhandel nicht mehr erhältlich. Es ist jedoch über unser Institut zu beziehen. Das gilt auch für die Skripte „Technikbewertung“ sowie „Dynamische Systeme in Natur, Technik und Gesellschaft“. Die Hefte der CUTEK-Schriftenreihe sowie der Schriftenreihe FORUM CLAUSTHAL sind in dem Verlag PAPIERFLIEGER, Telemannstr. 1, 38678 Clausthal-Zellerfeld erschienen. Meiner homepage können sie weitere Informationen entnehmen.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Michael F. Jischa
 Institut für Technische Mechanik der TU Clausthal
 Graupenstraße 3, D-38678 Clausthal-Zellerfeld
 Tel.: + 49 (0) 5323 / 72-20 83
 Fax: + 49 (0) 5323 / 72-22 03
 E-Mail: jischa@itm.tu-clausthal.de
 Internet: <http://www.itm.tu-clausthal.de/>

«

Die Zukunft der Mobilität gestalten. Das neue Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme

von Jörg Schütte und Günther Nirschl,
 Fraunhofer IVI Dresden

Die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) sieht die Verkehrstechnik als strategisches Arbeitsfeld. Dieser Bedeutung wurde Anfang 1999 mit der Gründung eines neuen Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme (IVI) in Dresden Rechnung getragen. Damit wurde das Angebot der FhG erweitert und konzentriert, zur Steigerung der Leistungsfähigkeit, Sicherheit, Umwelt- und Nutzerfreundlichkeit künftiger Verkehrssysteme durch technologische Lösungen beizutragen.

Zielsetzung

Das neue Fraunhofer IVI hat das zentrale Ziel, durch geeignete Forschung dazu beizutragen, auch bei begrenzten Infrastrukturressourcen dauerhaft Mobilität zu erhalten. Die Aufgaben

des IVI konzentrieren sich auf anwendungsbezogene Forschungsbeiträge, Entwicklungen, Prototypen, Großfeldversuche sowie Beratungs- und Analysedienstleistungen zu vielfältigen verkehrssystemtechnischen Fragestellungen:

- Vermeidung physischen Verkehrs durch Veränderung der verkehrserzeugenden Potenziale,
- Verminderung des physischen Verkehrs durch elektronische Kommunikation,
- Verlagerung des umweltbelastenden Straßenverkehrs auf umweltschonende Verkehrsträger,
- Vervollkommnung der Nutzung und Auslastung bestehender Verkehrssysteme,
- Verbesserung der Fahrzeuge aller Gattungen, insbesondere Erhöhung der Sicherheit durch Automatisierungslösungen,
- Vernetzung der verschiedenen Verkehrsträger zum optimalen, intermodalen Gesamtsystem,
- Prozessführung verfahrens- und energie-technischer Anlagen.

Um die ehrgeizigen Ziele zu erreichen, wird das Institut von derzeit ca. 40 Wissenschaftlern (dazu zahlreiche Studenten) innerhalb der nächsten Jahre auf ca. 100 Wissenschaftler ausgebaut werden.

Ausgangssituation

Experten sind sich weitgehend darüber einig, dass in den nächsten 10 Jahren bei zunehmender internationaler Arbeitsteilung, fallenden Grenzen und steigendem Wohlstand das Verkehrsaufkommen in Europa noch einmal deutlich zunehmen wird. Beim Transport von Menschen und Gütern hat die Entwicklung in den letzten Jahrzehnten eine ganz klare Dominanz des Straßentransports über den Schienentransport mit sich gebracht. Bei der enormen Steigerung des Personenverkehrs in den letzten 25 Jahren um etwa 70 % ist dabei der Anteil des motorisierten Individualverkehrs mit ca. 80 % gleichmäßig hoch geblieben. Gravierende Auswirkungen auf die Verkehrsmisere hat die Verlagerung des Gütertransports von der Schiene auf die Straße. Während 1960 der Anteil des Lkw-Fernverkehrs an der Transportleistung bei 12 % und der Anteil der Bahn bei

50 % lag, hat sich dieses Verhältnis bis zum Ende des letzten Jahrzehnts nahezu umgekehrt: Über 50 % der Gütertransporte erfolgen auf der Straße, die Bahn ist unter 20 % gefallen. Für die Zukunft zeichnet sich zwar ein Abflachen des Personenverkehrwachstums insgesamt ab (bei einer Zunahme des reinen Freizeitverkehrs), hingegen durch die weitere Arbeitsteilung ein Anwachsen des Güterverkehrs.

Während man bei der Produktion von Verkehrsmitteln, z. B. Autos und Flugzeugen, die Nachfrage durchaus befriedigen wird, stößt weiterer Verkehrsinfrastrukturausbau zunehmend an ökonomische und ökologische Grenzen. In den vergangenen 40 Jahren ist das Straßennetz nur um 20 % gewachsen, die Fahrleistung hat sich aber verachtfacht. Und der Massentransport von Menschen und Waren hat einen hohen Preis: 48 % des Weltölverbrauchs, Lärm, Flächenverbrauch, Schadstoffbelastung, Unfälle und Umweltkatastrophen. Ozonalarm und Geschwindigkeitsbegrenzungen wegen zunehmender Umwelt- und Gesundheitsbelastungen verschärfen die Verkehrsprobleme zusätzlich.

Entlastung verspricht nur eine Optimierung des Gesamtsystems Verkehr durch eine enge Vernetzung und effektive Nutzung aller Verkehrsträger. Ziel muss eine „intermodale Mobilität“ sein, bei der Teilverkehrssysteme (Straße, Schiene, Schifffahrt, Luftverkehr, Individualverkehr, Öffentlicher Verkehr) optimal zusammen wirken. Der Schlüssel hierzu ist der Einsatz moderner Telematiksysteme. Die Gestaltung geeigneter technischer Lösungen unter besonderer Berücksichtigung der sozialen, ökonomischen und ökologischen Konsequenzen ist die übergeordnete Aufgabenstellung des Fraunhofer IVI.

Arbeitsgebiete und Projekte

Intermodale Verkehrsinformations- und -managementsysteme

Elektronische Informationssysteme im Verkehr sind bereits allgegenwärtig und werden sich noch weiter ausbreiten, billiger und besser werden. Dicht gewebte Netze, die praktisch alle in Betracht kommenden Informations- und Kommunikationseinrichtungen umfassen, vom Mobiltelefon bis zum Satelliten, von der Abfahrtstafel im Bahnhof bis zum Informations-

system im Auto, werden bereits ab dem Jahr 2005 alltägliche Realität sein.

Bereits seit 1994 beschäftigt sich das Dresdner Fraunhofer-Institut mit intermodalen Verkehrs-, Stadt- und Region-Informationssystemen, die in der sächsischen Landeshauptstadt in Form von Auskunftsterminals wirksam eingesetzt werden. Dazu wurden und werden Dienste zur optimalen verkehrsträgerübergreifenden Reiseplanung und -begleitung entwickelt, die über Internet von jedem PC oder auch von mobilen Endgeräten aus wie Mobiltelefonen (z. B. mittels WAP) oder PTAs (Personal Travel Assistants) genutzt werden können.

Zu den Aufgaben des IVI gehören in diesem Arbeitsbereich aber insbesondere die Entwicklung von Strategien zur Verkehrsvernetzung, intermodales Verkehrsmanagement, komplexe Szenarien- und Wirkungsanalysen, sowie die Modellbildung und Simulation von Verkehrsströmen. Im Projekt „intermobil Region Dresden“ wird bis 2003 am Beispiel des Süd-Ost-Korridors Dresden – Sächsische Schweiz eine Gesamtstrategie zur nachhaltigen Mobilitätssicherung erarbeitet. Eine flexible S-Bahn, elektronische Tickets, ein regionales Mobilitätsregelungs- und -informationssystem, Kameras, die über das Internet Verkehrsinformationen und Stauprognosen liefern, sind Komponenten des angestrebten Szenarios, an denen das IVI wesentlich mitarbeitet.

Das Projekt „intermobil Region Dresden“ ist eines von fünf Leitprojekten des Bundesforschungsministeriums, die im Rahmen der Forschungsinitiative „Mobilität in Ballungsräumen“ gefördert werden. An dem Vorhaben sind unter anderem der Verkehrsverbund Oberelbe (VVO), die Deutsche Bahn, die Stadt Dresden sowie Unternehmen und weitere Forschungseinrichtungen beteiligt.

Das IVI ist darüber hinaus in zahlreiche Organisationen und Projekte eingebunden, die sich mit der Harmonisierung und Standardisierung von Verkehrsinformations- und -managementsystemen beschäftigen. Es war maßgeblich an dem vom Verkehrsministerium geförderten Vorhaben DELFI (Durchgängige Elektronische Fahrplaninformation) beteiligt, in dem die technische Realisierbarkeit einer deutschlandweiten, einheitlichen Fahrplanauskunft untersucht wurde. Als Partner in Programmen der Europäischen Union wirkte das IVI mit bei

der Entwicklung elektronischer Fahrkarten und Geldbörsen für den öffentlichen Verkehr in den Projekten ICARE (Integration of contactless technologies into public transport environment) und CALYPSO (Contact and contactless telematics platform yielding a citizen pass integrating urban services and financial operations). Das IVI ist auch Mitglied in der Interessensgemeinschaft CLUB (Contactless users board).

Fahrzeugführungs- und Fahrerassistenzsysteme

Die Erhöhung von Fahrsicherheit, -komfort und -effizienz sind Ziele, die mit der Entwicklung von Systemen zur Fahrzeugführung und Fahrerassistenz verbunden sind. Die wichtigste zu lösende Aufgabe ist dabei, die sichere und optimale Bewegung der Fahrzeuge in den Fahrspuren einer Straße zu gewährleisten. Dazu werden Komponenten entwickelt, die mittels Kamera- und Radartechnik die Umgebung vor und hinter dem Fahrzeug sowie im Seitenbereich erfassen und über Auswertungstechnik existierende Fahrspuren und Hindernisse erkennen. Auf dieser Basis werden Assistenzfunktionen für verschiedene Fahraufgaben wie das Einhalten eines sicheren Abstandes, das Spurhalten oder -wechseln oder die Reaktion auf Hindernisse in einer Spur entwickelt. Gefahrensituationen werden dem Fahrer optisch oder akustisch angezeigt. Zusätzlich können Daten über das Fahrerverhalten herangezogen werden, um beabsichtigte bzw. unbeabsichtigte Aktionen zu identifizieren. Im Projekt ASA (Autobahn-Spurwechsel-Assistent) wurde im Auftrag und in Zusammenarbeit mit der Robert Bosch GmbH ein videobasiertes Assistenzsystem zur Unterstützung bei der Spurhaltung und beim Spurwechsel auf Autobahnen realisiert.

In einem weiteren Forschungsvorhaben wird derzeit geprüft, inwieweit die optische Bilderkennung und -verarbeitung auch beim Schienenverkehr zur Automatisierung bzw. zur Unterstützung bei der Fahrzeugführung eingesetzt werden kann. Automatisiertes Fahren von Zügen auf Eisenbahnstrecken erfordert die Erhöhung der Betriebssicherheit durch eine vorausschauende kontinuierliche Überwachung des Fahrweges und des Lichtraumprofils. Auf der Basis von Videokameras, weiterer Sensorik und geeigneter Auswertetechnik werden im IVI

Komponenten für die automatische Hinderniserkennung aus einem fahrenden Zug heraus entwickelt. Die bereitgestellten Lösungen müssen das zuverlässige Arbeiten auf freier Strecke, an Weichen, Kreuzungen, Bahnübergängen und Bahnsteigen unter unterschiedlichen Licht- und Witterungsbedingungen garantieren. Die Arbeiten werden im Rahmen des Verbundprojekts KOMPAS (Komponenten Automatisierter Schienenverkehr) vom Forschungsministerium gefördert, welches eng an das Leitprojekt „intermobil Region Dresden“ angebunden ist. Projektpartner sind u.a. die Deutsche Bahn, Alcatel SEL, und DaimlerChrysler.

Zum Teil in Fortführung von Arbeiten, die im Fraunhofer IITB Karlsruhe begonnen wurden, war das IVI am vom Forschungsministerium geförderten Programm MOTIV (Mobilität und Transport im intermodalen Verkehr) beteiligt. Im Teilprojekt „Fahrerassistenzstrategien“ wurden in Zusammenarbeit mit BMW Untersuchungen zur Benutzbarkeit und Akzeptanz eines konkreten, heute bereits kommerziell verfügbaren Fahrerassistenzsystems durchgeführt. Für ein ACC-System (ACC = Adaptive Cruise Control), welches den Fahrer bei der Geschwindigkeits- und Abstandsregelung unterstützt, wurden einerseits theoretische Analysen zur Systemauslegung (z. B. maximale Bremsstärke, minimaler Abstand) und andererseits ausgiebige Fahrversuche durchgeführt, bei denen das Fahrerverhalten in diversen Situationsszusammenhängen beobachtet und subjektive Einschätzungen von den Testpersonen erhoben wurden. Die Ergebnisse der Verhaltens- und Akzeptanzanalysen flossen unmittelbar in die Gestaltung der Systemparameter bei der Serienversion des Assistenzsystems ein.

Verkehrsgesamtanlagen-Engineering

Unter der für das IVI postulierten methodischen Zielsetzung der ganzheitlichen, systemwissenschaftlichen Betrachtung von Verkehrsprozessen ist das Planen und Entwerfen von Verkehrsgesamtanlagen ein wichtiges Arbeitsgebiet. Hierzu gehören insbesondere die Bewertung und dynamische Optimierung der Verfügbarkeit, Wartbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit sowie der Lebenszykluskosten komplexer Verkehrssysteme, z. B. eines ganzen S-Bahn-Systems. Eine wichtige Aufgabe besteht hier z. B. darin, Gesamtsicherheitsnach-

weise zu erbringen. Benötigt und beim IVI entwickelt werden hierzu Verfahren und Werkzeuge zur Modellierung und Simulation komplexer Verkehrssysteme sowie zur Top-Down-Bewertung von Teilgewerken. Diese Entwicklungen werden in dem Projekt CAROLA (Computer-Aided Rail Optimization and Life Cycle Cost Analysis Environment) gemeinsam mit der TU Dresden und anderen Partnern voran getrieben.

Prozessführung von Infrastruktursystemen

Arbeitsgebiete im Geschäftsfeld „Prozessführung von Infrastruktursystemen“ sind die Prozessführung in der Elektroenergieerzeugung und -verteilung, der überregionalen Gasversorgung, der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung sowie der Klima- und Gebäudetechnik. Für Energieversorger, Telekommunikationsunternehmen und Dienstleistungsanbieter werden energienahe Dienstleistungen, Telematikfunktionen und Mehrwertdienste entwickelt und in Pilotanwendungen eingesetzt.

Das methodische Fundament in diesem Geschäftsfeld wird durch die langjährige angewandte Forschung auf den Gebieten der theoretischen und experimentellen Prozessanalyse, der Modellbildung, Optimierung, Regelung und Steuerung großer Versorgungs- und Transportsysteme mitbestimmt.

Ausblick

Da die Mobilitätsbedürfnisse der Menschen vermutlich nicht mehr zurückgeschraubt werden können, besteht die Aufgabe darin, sie nachhaltig menschen- und umweltfreundlich zu organisieren. Verkehr ist darüber hinaus, insbesondere in Deutschland, ein wesentlicher Motor der Volkswirtschaft. Alternativlose Begrenzung hat deshalb wirtschaftliche Konsequenzen und kann kein Alleinziel nationaler und internationaler Verkehrspolitik sein.

Ein Allheilmittel zur Lösung der Verkehrsprobleme gibt nicht. Die Veränderungspotenziale müssen multidirektional und interdisziplinär unter Einbeziehung des Nutzers bzw. Kunden angegangen werden. Elektronische Lösungen der Verkehrstelematik können hierzu wesentlich beitragen. Das Fraunhofer IVI möchte auf diesem Gebiet die Zukunft der Mobilität qualifiziert mitgestalten.

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme (IVI)

Zeunerstraße 38, D-01069 Dresden

Prof. Dr. Jörg Schütte (Institutsleiter)

Tel.: + 49 (0) 351 / 4640-801

Fax: + 49 (0) 351 / 4640-803

E-Mail: schuette@ivi.fhg.de

Dr. Günther Nirschl

Tel.: + 49 (0) 351 / 4640-654

Fax: + 49 (0) 351 / 4640-803

E-Mail: nirschl@ivi.fhg.de

Internet: www.ivi.fhg.de

<< >>