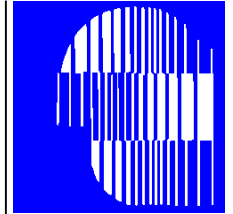


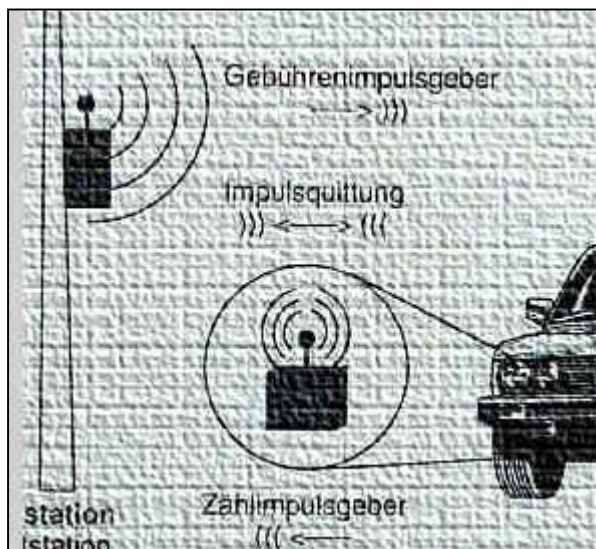
Intelligente Informations-Trassen

Leitbilder für Verkehrstelematik

Dieter Klumpp



Alcatel SEL
Stiftung für
Kommunikations-
forschung



Intelligente Informations-Trassen

Leitbilder für Verkehrstelematik

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort

3

Mobilität und Technik –

Chancen für einen modus vivendi ?

4

Hauptvortrag auf der Fachtagung des BMBF und des BMVBW
„Mobilitätsforschung für das 21. Jahrhundert. Verkehrsprobleme
und Lösungsansätze“ am 5. Mai 2000, Lokhalle Göttingen

Das Beispiel Telematik: Wer oder was verhindert den Fortschritt im Verkehrswesen ?

15

Vortrag auf der Tagung „Streitfragen Nr. 13“ der Akademie für
Technikfolgenabschätzung am 15. November 2000

Computersteuerung im Verkehr - Helfer oder Bevormunder?

24

Vortrag im Rahmen des Philosophischen Kolloquiums
„Markt, Macht und Moral“ des Lehrstuhls für Technikphilosophie der
Technischen Universität Cottbus am 5. Dezember 2001

Potentiale intelligenter Trassen

37

Vortrag auf dem Sechsten Kolloquium „Wirtschaft und Verkehr“
des Alcatel SEL Stiftungskollegs Dresden am 6. Dezember 2001

Impressum

Stiftungs-Reihe
2. Auflage

Redaktion
Dr. Dieter Klumpp
Petra Bonnet M.A.
Renate Förstner

Druck der Broschüre
Alcatel SEL AG

Alle Rechte vorbehalten
Alcatel SEL Stiftung
© 2002

Postadresse
Alcatel SEL Stiftung
Postfach 40 07 49
70407 Stuttgart
Telefon (0711) 821-45002
Telefax (0711) 821-42253
E-mail sel.stiftung@alcatel.de

ISSN 0932-156x

Autor

Dr. Dieter Klumpp

- Geschäftsführer Alcatel SEL Stiftung für Kommunikationsforschung
- Leiter Stabsabteilung Technik und Gesellschaft, Alcatel SEL AG
- Sprecher Fachbereich I (Informationsgesellschaft und Fokusprojekte) der Informationstechnischen Gesellschaft (ITG) im VDE
- Advisory Board Member of the EU-DESIRE project (Designs for interurban Road Pricing in Europe)
- Geschäftsführender Herausgeber Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft
- Mitglied AK Innovations- und Technikanalyse des BMBF mit Unternehmen
- Mitglied AG telematics@rails der ITG

Vorwort

Göttingen, Stuttgart, Cottbus und Dresden: Vier „Rede-Stationen“ mit dem Versuch, das Diskussionsthema rund um die innovationspolitische Verkehrstelematik in verschiedenen wissenschaftlichen Akteursarenen aufs Neue anzufachen, nachdem es die letzten drei oder vier Jahre etwas vor sich hindümpelte. Im Kern sind viele Argumente für intelligente Informations-Trassen, mithin neuer Infrastrukturen, die hier eingebracht werden, schon 1996 in meinem Buch „Marktplatz Multimedia“ und in zahlreichen Vorträgen der letzten Jahre vorgestellt worden. Gerade auf dem Verkehrssektor haben es Innovationen auf der Zeitachse sehr schwer, gilt es doch, in Jahrzehnten (und teilweise Jahrhunderten) gewachsenen Normen, Standards und vor allem Verhaltensweisen zu berücksichtigen. Es sind jetzt also neue Texte mit alten angereicherten Argumenten, allerdings mit zwei signifikanten Änderungen: Heute werden die Argumente ernst genommen und manches, was vor fünf Jahren noch Idee war, ist heute prinzipiell einsatzbereit.

Die Teilhabe an einer großen und langjährigen, sehr komplexen Diskussion, die auf allen Ebenen in jedweder Granularität geführt wird, bringt es mit sich, dass man versuchen muss, die unterschiedlichen Erkenntnisinteressen des Publikums zu adressieren. In Göttingen war die Zielgruppe eine große Forschungspolitische Konferenz der Bundesministerien für Forschung und Verkehr, in Stuttgart eine Expertenrunde von Technikfolgenabschätzern, in Cottbus ein Publikum von Technikphilosophen und schließlich in Dresden Verkehrsexperten des Symposiums Wirtschaft und Verkehr des dortigen Alcatel SEL Stiftungskollegs „Interdisziplinäre Verkehrsforschung“.

Die vielfältigen und auch lebhaften Reaktionen auf den Göttingen-Vortrag, der im August 2000 auch in der Frankfurter Rundschau abgedruckt war, sind in die Beiträge eingeflossen; an dieser Stelle sei all denen gedankt, die mir Beispiele zur Untermauerung von Thesen geschickt haben. Den anderen, die es laut ihrer Zuschriften für möglich halten, dass der prognostizierte Verkehrsinfarkt gar nicht kommt, sowie Vertretern der „one best practice“ kann auch aktuell nicht geholfen werden. Die sich verdichtenden Prognosen - etwa im Aktionsplan Mobilität der Bundesregierung - sprechen allein beim Straßen-Güterverkehr der nächsten zehn Jahre von 67% Zuwachs, ein Wert, der meines Erachtens deutlich jenseits eines „Infarkts“ eher in der Gegend eines „Koma“ liegt. Den Königsweg gibt es nicht. Wie der KPMG-Manager und frühere Forschungsminister Volker Hauff festgestellt hat, ist seit 50 Jahren in jeder Antrittsrede eines Verkehrsministers in Bund oder Ländern das Bekenntnis zu *mehr Gütern auf die Schiene*“ enthalten. Dennoch ist das Verhältnis zum LKW-Transport jedes Mal zuungunsten der Schiene ausgefallen.

Angesichts solcher Widersprüche ist es erlaubt, auch schwierige „dritte Wege“ zu suchen und prononciert vorzutragen. Die Alcatel SEL Stiftung hat nicht nur im von ihr speziell geförderten Dresdner Stiftungskolleg zur Interdisziplinären Verkehrsforschung, sondern auch in Forschungsprojekten deutlich machen können, dass sie gerade den IT-gestützten Verkehrssektor für einen Eckpfeiler einer entstehenden Informationsgesellschaft hält.

Mobilität und Technik – Chancen für einen modus vivendi?

Die erste dokumentierte Zwangsmobilität für den Menschen brachte bekanntlich die Vertreibung von Adam und Eva aus dem Paradies mit sich. Für die Strafe des Mobilitätswangs musste aber schon mehr geschehen als nur eine verbotene Frucht zu essen: „Unstet und flüchtig sollst du sein auf Erden“, liest man im 1. Buch Mose 4, und die Wirksamkeit des himmlischen Fluchs kann man bis heute nachvollziehen: „Kain soll keine Ruhe mehr bekommen“. Die Tatsache, dass wir Menschen seit damals Zwangsmobilitiker sind, macht jeder rationalen Diskussion von vorne herein den Garaus. Doppelt schwierig wird die Diskussion beim mobilitätsnahen Thema „Verkehr“, weil sich hier nur mühsam - unter Einsatz vieler Fachausdrücke, bunter Power-Point-Charts und unübersichtlicher Statistiken - verdecken lässt, dass es letztlich doch nur um das domestizierte Abfeiern atavistischer Urinstinkte geht.

Die Technik der letzten 150 Jahre hat der Mobilität Schienen, Räder und Flügel beschert: Technik ermöglichte und induzierte in ungeahntem Maß Mobilität. Gegen die Ströme der Reisenden von heute waren die großen Völkerwanderungen vergleichsweise kleine Kegelklubausflüge. Zur menschlichen Mobilität kam die Explosion des Güterverkehrs hinzu, der inzwischen weltweit mehr an Tonnage bewegt als eine kleinere Eiszeit an Endmoränen. Die technische Entwicklung bescherte uns auch noch die immaterielle Mobilität: Das globale Dorf von Marshall McLuhan wurde von der interaktiven Kommunikationstechnik glatt übersprungen und hat mindestens schon das Wohnzimmer erobert: global@home. Die drei Mobilitäten von Personen, Gütern und Informationen haben ihr Sinnbild im Mobiltelefon gefunden – wie gesagt: keine Ruhe mehr auf Erden. Die Mobilität des Denkens hat mit

den anderen Mobilitäten nicht zwingend Schritt gehalten.

Technik ermöglicht und sichert Mobilität

Kein Zweifel: Das Zusammenwirken von Technik und den drei Mobilitäten stellt immer deutlicher ein Problem (oder wie man auf Verkehrskongressen sagt: eine Herausforderung) dar. Dazu vier Ausgangsthesen:

1. Kritische Schwellen für die gewünschte Mobilität sind erreicht, nicht nur beim berüchtigten Straßenverkehrskollaps, sondern auch bei der Leistungsfähigkeit von ganzen Infrastruktursystemen sowie im Zusammenhang mit der gesamten ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit.

2. Bei den menschlichen Verhaltensweisen wird sich wohl wenig nachhaltig ändern lassen. Wer also die Personenmobilität drastisch reduzieren will, müsste in der Konsequenz die Demokratie abschaffen. Wer die Warenmobilität drastisch begrenzen will, müsste das Weltwirtschaftssystem abschaffen. Und wer die Informationsmobilität drastisch reduzieren will, müsste wohl die Menschen abschaffen. Wurde übrigens alles schon probiert.

3. Die mobilitätsinduzierende Technik als solche wird folglich nicht vom Verkehrsaufkommen her drastisch reduziert, sondern nur in Teilbereichen optimiert werden können und müssen. Das Ausmaß dieser Optimierung wird wesentlich von zwei Faktoren bestimmt: Erstens vom Wohlstand der Verkehrsteilnehmer und zweitens vom Überschreiten kritischer Schwellenwerte. Zwischen beiden Faktoren gibt es eine Wechselwirkung: Ohne den schweren Bahnunfall 1999 hätte das (statistisch) wohlhabendste Land der Welt, nämlich Norwegen, wohl noch für das ganze 21. Jahr-

hundert eine eingleisige Fernstrecke Oslo-Trondheim ohne moderne Bahnsteuerungstechnik.

4. Eine technikunterstützende Technik bietet die Perspektive auf Beherrschung der verkehrlichen Mobilitäts-Folgen und damit auf Sicherung der wachsenden Mobilität. Das ist das vorrangige Ziel. Die wichtigsten Hilfstechneiken sind hierbei die Mikrorechnertechnik, die Computertechnik und die vernetzte moderne Kommunikationstechnik. Die wichtigste Voraussetzung aber ist eine intelligente Prozessorganisation.

Vor dem Hintergrund dieser Thesen lassen sich mehrere erläuternde Feststellungen treffen.

Zunächst: Der permanente *Konflikt* zwischen dem Wunsch nach *Mobilität* und dem Wunsch nach *Nachhaltigkeit* hat kein arithmetisches oder salomonisches Mittel, sondern ist ein ständiger Prozess mit überaus komplizierten Verlaufslinien einer Diskussion über tatsächliche und vorgebliche „*kritische Schwellen*“. Beleg dafür ist zum Beispiel die Debatte über Bodenozone und Tempo 100.

*„Die kritischen Schwellen
der Mobilität stellen sich
überwiegend als
Sprungfunktionen dar.“*

Zweitens: Die Kalibrierung von Infrastruktursystemen entzieht sich ebenfalls dem rationalen Kalkül. Niemand vermag zu präzise sagen, ab wann ein bestimmtes Infrastruktursystem (etwa das mensch-gesteuerte Individualfahrzeug, der Kurzstreckenflug oder das des Verbrennungsmotors) ausgereizt ist und von einem anderen abgelöst werden sollte. Beleg hierfür sind das Schicksal des Transrapid in Deutschland sowie die ersten Freisetzungsex-

perimente mit Abstandswarnsystemen in Luxuslimousinen.

Drittens: Die *kritischen Schwellen* der Mobilität stellen sich überwiegend als *Sprungfunktionen* dar: Man kann sich sehr lange am kritischen Pfad bewegen, aber die Überschreitung des Schwellenwerts erfolgt so plötzlich, dass keine Reaktionsmöglichkeit mehr bleibt. Den Beleg für diesen Effekt liefern jeden Winter Skiläufer, die sich über einen völlig friedlichen, aber dennoch abgesperrten Berghang bewegen. Im Zusammenhang mit dem *Lawineneffekt* ist es viertens wichtig, das neuartige Risikobewusstsein („no risk – no fun“) kritisch zu hinterfragen: Während sich die Bereitschaft zur Erhöhung der individuellen Risiken unstrittig im Mainstream der modernen entwickelten Gesellschaften befindet, ist keinerlei Bereitschaft der Individuen zu erkennen, etwa auch höhere Kollektivrisiken in Kauf zu nehmen. Belege dafür: Ein Bus-Unglück mit 20 Toten kommt in die Fernsehnachrichten, dieselbe Zahl von täglichen Autoverkehrsoffern nicht. Oder: Kein Mensch hält sich auf der Autobahn an „Tacho-Halbe“¹, gegen eine Programmierung von Abstandswarnradarsystemen auf das alltägliche „Tempo-Viertel“ gäbe es spätestens nach dem ersten schweren Unfall Massenklagen gegen die Produzenten. Es ist fünftens im Gegenteil sogar eine *Absenkung der subjektiven Einschätzung von Risikoschwellen* bei kollektiven Risiken erfolgt. Beleg dafür: Bei Flugzeugen, bei Öltankern und neuerdings bei Schnellzügen werden sogar Beinahe-Unfälle öffentlich registriert. Sechstens ist nicht zu erwarten, dass völlig *neue Verkehrsinfrastrukturen* so bald zur Verfügung stehen wie die moderne Kommunikationstechnik. Beleg hierfür sind weltweit die ewigen Fahrzeug-Prototypen, die längst schon die Praxistauglichkeit in technischer Hinsicht bewiesen haben, aber nicht ihre Infrastruktur-

¹ Z.B. 50 Meter bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h

tauglichkeit, zu der eben eine umfassende Organisation und Logistik gehört. Siebtens sind aus heutiger Sicht durch die Verbreitung des immateriellen Informationsverkehrs Verkehrssubstitutionen bis zu höchstens 5% zu erwarten, der Informationsverkehr induziert sogar (unter anderem wegen der Logistik) zusätzliche Verkehre. Unter anderem deswegen haben wir in einer IG-Arbeitsgruppe mit dem Fraunhofer-Institut ISI Karlsruhe bereits 1994 festgestellt, dass der Beitrag der Verkehrstelematik zur Emissionsminderung unter drei Prozent liegen dürfte. Eine aktuelle Studie des Umweltbundesamts hat jetzt das Ergebnis gebracht, dass es sogar nur zwei Prozent sind.

„Trotz aller Privatisierungen von Verkehrsträgern ist es weltweit nicht gelungen, die Verkehrspolitik abzuschaffen.“

Als Beleg für die derzeitige Nicht-Substituierbarkeit mag hier zunächst gelten, dass 1999 in Deutschland die Internet- und Mobiltelefonanschlussrekorde mit einem neuen Urlaubsreisenrekord einher gingen. Achters ist es *trotz aller Privatisierungen von Verkehrsträgern weltweit nicht gelungen, die Verkehrspolitik abzuschaffen*. Mobilitätssicherung vor dem Hintergrund von Wohlstand und kritischen Schwellen bleibt für immer eine hochpolitische Aufgabe. Beleg hierfür sind weltweit die öffentlichen Reaktionen auf Unglücksfälle bei privat betriebenen Kollektivverkehrsmitteln, wo nicht nur der Verkehrsminister am Unfallort und auf der Trauerfeier zu erscheinen hat, sondern wo auch grundsätzlich (und immer nachhaltiger) der Ruf nach noch strengeren Gesetzen und Vorschriften laut wird – und das sogar in einer Zeit der allgemeinen Forderung nach "Abbau von Vorschriften und Bürokratie".

Gemäß der ungeschriebenen Diskursgesetze in Deutschland hat nach einer Aufzählung von als Feststellungen getarnten Problemen zunächst eine zukunftsgerichtete Atempause zu folgen, für die sich derzeit das Stichwort „Globalisierung“ anbietet. In der Tat verbinden die Menschen mit Globalisierung im Zusammenhang mit Mobilität die Last-Minute-Reise nach Bali, die köstlichen Kiwi aus Neuseeland oder auch das preiswerte T-Shirt aus Indien. Freizügige und möglichst grenzenlose Mobilität von Waren und Personen ist Freiheit, die wir meinen. Natürlich gibt es Leute wie den Präsidenten von Eurosolar, SPD-MdB Hermann Scheer, der vorrechnet, dass allein aus Energiegesichtspunkten heraus die Globalisierung zu einer seltsamen Schieflage der Marktwirtschaft geführt hat: Die weltweite Subventionierung von privaten Verkehrsträgern durch billiges Kerosin, Schiffsdieselmotoren und nicht zuletzt Atomstrom kostet immens viel Geld, und zwar genau so viel, wie im lokalen und regionalen Umfeld zum Auf- und Ausbau attraktiver kollektiver Verkehrssysteme mit guter Ökobilanz fehlt. Zu Hermann Scheer, dem Träger des alternativen Nobelpreises, noch einen Satz: Der Mann hat einerseits unbestreitbar hundertprozentig recht, aber andererseits war ich noch nicht in Bali.

Marktsignale für Innovationen

Man kann aus diesen ersten Feststellungen die Schlussfolgerung ziehen, dass der Marktprozess auf globaler Ebene im Verkehrssektor nicht funktioniert. Man stelle sich nur vor, ein Autohersteller würde seine Kompaktautos mit dem Argument verteuern, nur so könne die Luxusklasse erschwinglich bleiben, er bekäme wohl als Quittung den größten anzunehmenden Käuferboykott. Aber wem schicke ich eigentlich die Quittung, wenn mein in Berlin

studierender Sohn mich am Bahnhof Zoo mit den Worten verabschiedet: „Gute Fahrt, Daddy, ich muss nach Stuttgart jetzt leider vorausfliegen, der ICE ist mir zu teuer“?

Wenn der Marktmechanismus prinzipiell versagt, entfällt nicht nur das probateste ökonomische Optimierungsmittel, das wir kennen, sondern auch einer der wichtigsten Anreize für Innovation. Innovationen ohne Markt sind eigentlich ein Widerspruch in sich selbst. Dennoch bringt gerade der Mobilitätssektor immer wieder geradezu zwangsläufig solche Wunderlichkeiten hervor, wie das Vorhandensein einer großen Zahl von Inventionen belegt, die aus unerforschlichen Gründen nicht beim Garagenbastler oder in der Datenbank des Patentamts bleiben, sondern über den Umweg eines universitären, regionalen, nationalen oder europäischen Forschungsprojekts jahrelang weiter betrieben werden. Bestes Beispiel sind derzeit Projekte, die aus funktionierenden autonomen Straßen-Navigationssystemen *zuverlässige* Verkehrslenkungssysteme nach dem Motto „Bordcomputer plus Mobilfunk gleich garantierte Stauvermeidung“ machen wollen¹. Lothar Späth bringt es immer wieder exakt auf den Punkt: Man darf bei Strafe der leeren Kassen Projekte nicht mit dem Markt verwechseln. Es gilt also zunächst, wenigstens Marktsignale zu identifizieren, wenn schon der Markt der Mobilitätssicherung als solcher nicht in Gang kommt. Die Marktumfeldparameter sind nicht eben günstig: Die Menschen sind zwar seit Urzeiten Mobilitiker, aber nicht bereit, zur Abfuhr dieses Triebes beliebig viel zu bezahlen: So teuer wie im Nachbarland Frankreich darf das Benzin keinesfalls werden; bekanntlich stehen dort seit Jahren Millionen Autos nur wegen der hohen Spritpreise still. Keinesfalls wollen die Menschen schlechtere

Mobilität als die Bürger anderer Länder – ein Dreiliterauto ist in Europa nicht in der Breite durchsetzbar, solange es in USA Fünfzehnliterautos und in China Sechsliterautos gibt. Kurz: Vom wandernden Steinzeitmenschen unterscheiden wir uns nur durch das hochaktuelle Wissen über andere.

Die Technik für Mobilität hat sich unzweifelhaft konstant und innovativ entwickelt, was der Vergleich eines Kraftwagens von 1886 und eines heutigen Autos augenscheinlich beweist, die ja beide kaum noch etwas miteinander gemein haben. Die Behauptung, Schnellzug, Auto und Flugzeug seien „Auslauftechniken des 20. Jahrhunderts“ entbehrt jeder diskutablen Grundlage. Aber die Verkehrstechniken stützen sich gleichermaßen auf etwas Gemeinsames: Alle Trassen im hochverdichteten Mitteleuropa haben es an sich, dass sie an den Knoten- und Brennpunkten nicht in dem Maße ausgebaut werden können, wie es für Spitzenbelastungen erforderlich wäre. Dies gilt für die Berliner Stadtautobahn ebenso wie für den Überflugslot Frankfurt, für den Montagmorgenflieger nach Berlin wie für den Freitagabendzug aus Frankfurt. Es gilt aber auch für den Panamakanal, den Alpentunnel oder die Mautstelle vor Barcelona an einem Julinachmittag. Die Trasse mit ihrer Nadelöhreigenschaft und ihrem nicht allseits geliebten Landschaftsverbrauch begleitet uns absehbar auch durch das ganze 21. Jahrhundert.

Die für einen denkbaren Markt wichtigen „kritischen Schwellenwerte“ unterliegen also dem „Lawineneffekt“ – bis zum Zeitpunkt der Katastrophe ist alles noch in Ordnung. Und selbst der Katastrophenfall ist oft nicht exakt definiert: Sind 150 Kilometer Stau in der Urlaubszeit ein Verkehrskollaps oder gilt dieser erst dann als gegeben, wenn die ersten Stauanfälligen auf dem Randstreifen der Autobahnen Zweitwohnsitze beantragen? Die kritischen Schwellenwerte verstehen keinen Spaß: So

¹ alle diese Modelle taugen im Masseneinsatz nur zur Stauverlagerung, solange sie den Fahrer nicht zu einer Alternativroute zwingen können

sind etwa die Aushaltbarkeit von Sicherheitsrisiken oder die „Durchhaltbarkeit“ von Ressourcenverbrauch nicht einmal versicherbar. Kein Mensch wäre ohne eine Aufklärungskampagne bereit, eine Sustainability-Versicherung abzuschließen. Dennoch lässt sich sagen, dass es einige zwar noch schwache, aber sich verstärkende Marktsignale gibt. Alle Mobilitätsteilnehmer, ja sogar alle Bürger sind immer mehr bereit, für die *Verhinderung von Katastrophen Geld zu bezahlen* oder andere ähnlich schlimme Opfer auf sich zu nehmen.

„Die für einen denkbaren Markt wichtigen „kritischen Schwellenwerte“ unterliegen also dem „Lawineneffekt“ – bis zum Zeitpunkt der Katastrophe ist alles noch in Ordnung.“

So wäre beispielsweise eine absolute *kommunikationstechnische Kontrolle von Gefahrguttransporten leichter durchsetzbar und bezahlbar als die Verringerung solcher Transporte*. Aber die auf alle umzulegenden Kosten einer solchen „Lebensversicherung“ müssten ebenso absolut transparent, darüber hinaus zweckgebunden und gerecht verteilt sein. Besonders die Zweckbindung ist mit den heutigen steuerlichen Verfahren nicht möglich, sondern kann nur über Preise (Abgaben oder Gebühren) erreicht werden. Für die Verhinderung von Küstenverschmutzung oder Tanklasterunfällen ist Zahlungsbereitschaft bei allen vorhanden – außer natürlich bei den ausgeflaggten Reedereien oder Speditionen. Nur: wer wagt es, auf solche vagen Marktsignale hin zu investieren?

Noch viel schwächere Marktsignale sendet der individuelle Ressourcenverbrauch aus, weil hier ein ungelöster Wissenskonflikt besteht: Die Beanspruchung von Ressourcen

wird überall dann, wenn sie nicht bepreist ist, grundsätzlich unterschätzt, und zwar um Größenordnungen. Ein Mensch ohne Auto kann sich nicht ausmalen, was es kosten würde, für seine Taxifahrten, Krankenwagenfahrten, Polizei- und Feuerwehreinsätze und nicht zuletzt für Lieferantenfahrten zum Zweck der Ver- und Entsorgung ein komplettes Straßennetz vorzuhalten. An solch strukturellem Unwissen scheiterte übrigens bisher jeder Ansatz von „Verkehr zahlt Verkehr“: Während jeder seinen Ressourcenverbrauch an „Treibstoff“ preislich exakt kennt, hat niemand eine Vorstellung etwa von seinem eigenen „Trassen-Verbrauchsanteil“. So lange dieses strukturelle Unwissen nicht nur bei den Steuerzahlern, sondern auch bei den Automobilclubs¹ und der Verkehrspolitik vorherrscht, wird es keine Akzeptanz von Trassenverbrauchspreisen geben, die ein unverzichtbares Element für eine marktwirtschaftliche Balance der globalisierten Verkehrswirtschaft darstellen. Dieser letzte Satz ist nicht einfach zu entschlüsseln, aber ein einfacher handlungsleitender Satz wie „lasst uns doch alle in Europa auf Straßenbenutzungsgebühren umstellen“ macht aus strukturellem Unwissen allzu schnell strukturellen Unwillen².

Wenn der notwendige Marktmechanismus prinzipiell versagt und auch die schwachen Marktsignale nicht ausreichen, rechtzeitig innovative Problemlösungen zu generieren, ist ein Zustand erreicht, den man in alter Gewohnheit mit „politischem Handlungsbedarf“ bezeichnet. Soll die viel gescholtene Verkehrspolitik jetzt im Hauruck das bewirken, was der Markt nicht geschafft hat? Diese Versuchsanordnung klingt nicht sehr plausibel. Bekannt ist der Scherz, dass nur Politiker die

¹ Der Automobilclub von Deutschland (AvD) stellt hier die rühmliche Ausnahme dar.

² auch 2002 ist ein Bundestagswahljahr und könnte deswegen wieder ein Denkpausenjahr für die europäische PKW-Maut werden.

Macht haben, zum Beispiel den Rechtsverkehr in Großbritannien einzuführen, sie müssten ja nur einfach anordnen, dass am nächsten Montag die Lastwagen anfangen. *Einfaches „Hau-ruck“ klappt aber nicht bei den zur Diskussion stehenden Millionen von Mobilitätswüschern, Milliarden von Mobilitätsinvestitionen und Billionen von Mobilitätsbewegungen.* Richtig an diesem Schrei nach dem politischen Übervater ist nur, dass es sich bei der Aufgabe „Sicherheit der Mobilität“ um eine gesellschaftliche Verabredung handelt, bei der die Politik eine unverzichtbare aktive Moderatorenrolle einnehmen muss und kann. Aber dann darf man gerade aus Fachkreisen der Wirtschaft und der Wissenschaft heraus die gewählte oder verbeamtete Verkehrspolitik nicht länger mit widersprüchlichen oder unvollständigen Informationen hängen lassen - auch mit gut informierten Politikern ist das gesellschaftliche Betriebsrisiko bekanntlich hoch genug. Vor allem aber müssen aus der Wirtschaft und ihren Verbänden heraus sehr weit gehende, aber noch diskutierbare Vorschläge erarbeitet werden. Zu diesen Vorschlägen gehören als Grundlage gemeinsam getragene Ist-Beschreibungen, auch wenn diese sehr hart ausfallen oder womöglich sogar der Wahrheit nahe kommen. Nicht mehr so recht diskutierbar ist zum Beispiel die Bahnreform, eine politisch-makroökonomische Fehlentscheidung, die jetzt eben mit betriebswirtschaftlichen Mitteln im Sinne einer Optimierung fortgesetzt werden muss.

Eine diskutabile Feststellung wäre, dass zu viele unserer bestehenden Verkehrsinfrastrukturen durch exzessiven Gebrauch so verwahrlost sind, dass sie bereits ein Standortrisiko darstellen. Dies gilt für den Stop-and-go-Verkehr des mittlerweile 20 Minuten verspäteten ICE 799 Berlin-Stuttgart, in dem ich gerade sitze, also für die Organisations- oder Fahrplan-Infrastruktur, aber es gilt auch für die

von Güterzügen erzeugten Holperstrecken im holzschwellenbestückten Kernschotternetz der Bahn. Dies gilt für die Schlaglöcher nicht nur der Rheintalautobahn, für jeden nicht blindlandetauglichen deutschen Flughafen, für Eisenbahnstrecken ohne neueste Sicherungstechnik, für mit unbekanntem Gefahrgütern umkippende Tankklaster, für die Warteschleifen über Frankfurt, für jeden Tunnel ohne Funkverbindung, es gilt für nicht funktionierende Parkleitsysteme, es gilt vor allem für die vielen tonnagemäßig überlasteten LKW-Transitstrecken, die früher einmal schlicht „rechte Autobahnspur“ hießen. Kurz: Nicht nur eine Instandsetzung, sondern darüber hinaus ein Upgrade der Infrastrukturen ist überfällig.

„Ein Mensch ohne Auto kann sich nicht ausmalen, was es kosten würde, für seine Taxifahrten, Krankenwagenfahrten, Polizei- und Feuerwehreinsätze und nicht zuletzt für Lieferantefahrten zum Zweck der Ver- und Entsorgung ein komplettes Straßennetz vorzuhalten.“

Eine weitere Feststellung wäre, dass selbst die instand gesetzten und modernisierten Infrastrukturen weder den verkehrlichen Herausforderungen noch den Forderungen nach Verträglichkeit und Zukunftssicherheit gerecht werden. Die erforderliche Trennung von Schienentrassen für den Personen- und Güterverkehr – eine seit Jahren unter „Netz 21“ definierte riesige und teure Aufgabe – kann an dem Tag beginnen, an dem alle relevanten Akteure aufhören, den Traum von „mehr Gütern auf die Bahn mit anschließender privatwirtschaftlicher Gratifikation“ zu propagieren.

Dann wird sich aus Kosten- und Trassenknappheitsgründen relativ schnell entscheiden, ob die künftigen Gütertrassen noch mit Schienen und Dieselloks zukunftssicher sind oder ob vielleicht eine völlig neue Güter-Logistik – etwa mit automatischen Magnetbahncontainern - zu großen Teilen an deren Stelle treten sollten. Die Substitution von Kurzstreckenflügen muss nur einmal als notwendiges Ziel in der Diskussion genannt und akzeptiert sein. Dann wird sich relativ schnell entscheiden, ob die Verbindung der Flughäfen untereinander mit dem ICE-System (inklusive dessen mit dem restlichen Bahnsystem nicht vernetzbaren Fahrplänen) Sinn macht oder ob man nicht doch auf einen Airline-Transrapid setzen muss, der ja (außer in Deutschland für die Lufthanseaten und Bahnler) eigentlich seit 25 Jahren einem niedrig fliegenden Flugzeug mehr ähnelt als einem hoch fahrenden Zug. Kurz: Ein zielgerichteter Gestaltungsprozess für völlig neue Verkehrsinfrastrukturen bis hin zu neuartigen Verkehrsträgern ist überfällig. Schon aus diesen beiden Feststellungen könnte, wenn sie nur von einer hinreichenden Zahl von Akteuren unterstützt würden, tatsächlich ein *Aktionsprogramm für eine Verkehrsreform* entstehen, das die seit vielen Jahren bestehende Kreislaufdiskussion ablöst. Das bereits erwähnte Umdenken ist Voraussetzung für das notwendige Umschwenken. Für den Unterschied von Weiterdenken und Umdenken gibt es ein schönes Gedankenexperiment aus der hyperinnovativen Formel Eins: Die Konstrukteure können noch einige Jahre den Durchmesser der Tankeinfüllstutzen samt dem Aufwand der für Hochdruckzufluss erforderlichen Verschluss- und Sicherheitstechniken erhöhen, um die Tankzeit von 6,8 auf 6,4 Sekunden zu senken. Das ist – durchaus innovatives - Weiterdenken. Um aber auf zwei Sekunden Tankzeit mit höherer Sicherheit zu kommen, müssten die alten Herren der Formel Eins so schnell

wie möglich den auswechselbaren Tank zulassen,

„Eine diskutabile Feststellung wäre, dass zu viele unserer bestehenden Verkehrsinfrastrukturen durch exzessiven Gebrauch so verwahrlost sind, dass sie bereits ein Standortrisiko darstellen.“

sen, der hinten in der Box in aller Sicherheit und aufs Gramm exakt gefüllt wird¹. Das wäre radikales „Umdenken“. Aber die traditionsbewussten Tankstop-Strategen benutzen auch sicher noch zum Unterschreiben den guten alten Kolbenfüller.

Bevor also die großen Reformen bis hin zu neuen Verkehrsträgern greifen können, ist dringend ein umfassender Optimierungsprozess einzuleiten, bei dem zu den Transportketten die Kommunikationsketten in immer höherer Integration hinzu kommen. Jeder Verkehrsträger wird ein spezifisch aufgebautes Kommunikationsnetz brauchen. Die rasche Entwicklung der modernen Kommunikationstechnik könnte daher für einen *modus vivendi* der etwas fest gefahrenen Diskussion Grund und Anlass bieten.

Kommunikationsketten für Verkehrsoptimierung

Einige unserer „verwahrlosten Verkehrsinfrastrukturen“ sind nur mit intelligentem Beton zu verbessern, von den abzuschätzenden Mehrkosten her ist Buddeln und Bauen der absolut dominierende Anteil: Schon der bloße *Erhalt* der heutigen Straßen reißt ein jährliches Loch von 6 Milliarden DM in die mittelfristige

¹ Zur Perzeption dieses Gedankenexperiments im Formelzirkus siehe unten S. 22

Finanzplanung. Jedoch kann und muss zusätzlich eine bedeutsame Optimierung des Verkehrs erfolgen. Angesichts der Fülle von hochinnovativen Entwicklungen - vom Zielführungssystem für Autos über elektronische Stellwerke für Bahnen bis hin zu Fluglotsenassistenz-Systemen - mag es vermessen erscheinen, weitere Innovationen im Sinne eines Umdenkens zu fordern. Einige Thesen sollen aber zeigen, dass ohne bedeutsame Zusatzinnovationen in technischer, wirtschaftlicher oder organisatorischer (darunter auch rechtlicher und ethischer) Hinsicht sehr rasch Grenzen der gewünschten Optimierung von Verkehrsflüssen und damit der Mobilität erreicht werden.

„Was im Luftverkehr längst diskutiert wird, ob zum Beispiel ein Pilot den Autopiloten abschalten darf, um einen Sturzflug einzuleiten, stellt sich jetzt schmerzlich auch bei den Hochgeschwindigkeitszügen und sogar bei den Individualfahrzeugen des Straßenverkehrs.“

These 1: Die menschautonomen Fahrzeuge stehen am Scheideweg. Was im Luftverkehr längst diskutiert wird, ob zum Beispiel ein Pilot den Autopiloten abschalten darf, um einen Sturzflug einzuleiten, stellt sich jetzt schmerzlich auch bei den Hochgeschwindigkeitszügen und sogar bei den Individualfahrzeugen des Straßenverkehrs. Die Automatisierungstechnik ist bereit, dem Menschen die Steuerung und die Entscheidung aus der Hand zu nehmen, allein die Disposition seines Mobilitätswunsches bleibt ihm noch länger erhalten. Wollen wir das? Und wenn nicht, warum wird dies dennoch geschehen?

These 2: Die induktive Zugsicherung muss nach dem Fail-Safe-Prinzip (etwa nach dem Überfahren des Haltesignals) auf das Gesamtsystem von Fahrzeug und Trasse ausgeweitet werden, um jede Art von Hindernis zu beherrschen. Dazu ist es erforderlich, eine Reihe zusätzlicher Sensoren auszubringen, nicht nur zur Kontrolle der berüchtigten Radkränze, sondern auch für die „elektronische Sicht“ über den gesamten Bremsweg, den der Fahrer auch unterhalb der ICE-Höchstgeschwindigkeit schon längst nicht mehr überschauen kann. Ob man nun Videofunk, Laserlicht oder Millimeterwellen in den gleisnahen Einsatz bringt, erscheint zweitrangig, wichtig ist allein das Ziel der „intelligenten Trasse“, die in das Fahrzeug hinein kommuniziert und dort immer mehr das Assistenz-System und nicht mehr in erster Linie den Lokführer adressiert. Zwingende Voraussetzung für eine intelligente Trasse mit Sicherheitsfunktionen ist ein dediziertes, hochzuverlässiges, vor allem aber hochverfügbares Kommunikationsnetz. Die offenen Netze und Plattformen (etwa TCP/IP, GPS, UMTS) sind für diese Anforderungen ohne Anpassungen und Fail-Safe-Redundanzen nicht hinreichend. Es muss sodann über das fahrzeugbezogene GSM-R hinaus ein Vorschlag für ein modular aufzubauendes intermodales Trassenkommunikationsnetz auf den Tisch, das prinzipiell weltweit standardisierbar ist. Die Modularität bezieht sich auf die intermodale Verwendbarkeit bei der erforderlichen Kopplung Schiene-Straße.

These 3: *Eine intelligente Trasse hat für die hochkomplexe Kommunikation im täglichen Verkehrsgeschehen ein höheres Optimierungspotential als ein intelligentes Fahrzeug.* Voraussetzung für eine funktionierende intelligente Trasse ist allerdings eine belastbare und automatisierbare Zweiweg-Kommuni-

kation: Einfacher, als Fahrzeuge von außen zu identifizieren, ist eben die automatische Selbstidentifikation der Fahrzeuge durch aktive Funkimpulse.

These 4: Die kommunizierende Straße bzw. Trasse bringt hinsichtlich der Messung von Verkehrsströmen gewiss bessere Daten und Ergebnisse als die heutigen strichlistenführenden Schüler-Kolonnen, aber auch als die Simulationsrechnungen. Zwar sind Simulationsrechnungen mit den wenigen Daten aus ein paar Tausend Induktionsschleifen inzwischen unglaublich realitätsnah, aber sie sind prinzipiell nicht in der Lage, den Lawineneffekt vorauszusehen: Vor einer Minute rollte der dichte Verkehr noch ganz friedlich und jetzt ist plötzlich ein Stauende („Achtung, es liegt hinter der Kurve!“) entstanden. Hier wird ein straßeninduziertes Funkbremslicht (das ist die funktionierende Variante des Abstandswarnsystems) oder eine intelligente Informations-Trasse immer besser sein als die schnellste volldigitale DAB-Verkehrsdurchsage.

These 5: In vielen Ländern, besonders in den wohlhabenden, ist der Schwellenwert erreicht, an dem die unkontrollierte Bewegungsfreiheit von Gefahrgütern noch tolerierbar erscheint. Die auf zehn Meter genaue Bestimmung des Aufenthaltsorts durch satellitengestützte oder mobilfunkgestützte Positionierungssysteme ist Voraussetzung für eine sinnvolle Kopplung mit Datenbanken, in denen die notwendigen Informationen für den nicht tolerierbaren Notfall bereit gehalten werden. Diese Entwicklung, für die übrigens heutige und künftige offene Intelligente Mobilfunknetze ausreichen, kann noch – wenngleich nur im europäischen Kontext - staatlich verordnet werden. Nicht staatlich verordnet, sondern von den Transportunternehmen und ihren Kunden verlangt werden wird die lückenlose Kontrolle

praktisch aller Güter in der gesamten Transportkette von Haus zu Haus. Beim Gütertransport wächst von der Marktdynamik her die Bedeutung des Spediteurs – vor allem des Großspediteurs - als Koordinator und damit Vermarkter der Transportleistung mit den Elementen der homogenen Transportkette mit der garantierten Transportqualität. Dafür sind wiederum „elektronische Warenbegleitpapiere“ eine zwingende Voraussetzung, die Logistikorganisation der Transportbegleitinformation wird zu einem der ganz wachstumsträchtigen Dienstleistungssektoren werden. Die

„Von den Transportunternehmen und ihren Kunden wird die lückenlose Kontrolle praktisch aller Güter in der gesamten Transportkette von Haus zu Haus verlangt werden.“

Nutzfahrzeughersteller stehen dadurch unter Innovationsdruck: Wo eine Störung der wertvollen und marktentscheidenden Transportkette schnellstens behoben werden soll, ist es geradezu eine Kleinigkeit, einen neuen LKW-Motor zu einem liegengebliebenen Fahrzeug auf der langen Osteuroparoute zu bringen. Oder einige Dieselmanöver, falls nicht die LKW-Flotten noch vor der Formel Eins den logistisch schnelleren Wechseltank einführen.

These 6: Die Einführung von kommunikationstechnisch gestützten Kontrollen für Gefahrguttransporte und die Tendenz zu elektronischen Transportbegleitsystemen wird die technische Möglichkeit frei Haus servieren, auch die Gefahren- und Unsicherheitsquelle „Fahrer“ zu kontrollieren. Die Gesellschaft räsoniert bereits über den Schwellenwert des „menschlichen Versagens durch selbst- und

fremdverschuldete Fahruntüchtigkeit“ und die Transportgewerkschaften sagen dies deutlich: Ein müder Fahrer ist (natürlich unfreiwillig) ein gefährlicher, weil andere gefährdender Fahrer. In der Koppelung von intelligenter Straße und intelligenten Fahrzeugrezeptoren (etwa Retina-Reflexmessung) ist bereits das Ende des romantisch ach so freien Truckerlebens technisch vorgezeichnet. Darin liegt nicht nur eine Herausforderung für die Arbeitszeit- und Kostenstrukturen von Speditionen, sondern brisanter sozialer und politischer Sprengstoff für den internationalen Transitverkehr¹. Das „Ausflaggen“ von LKW-Flotten (übrigens auch der Schiffe und Flugzeuge) in Länder mit laxeren Kontrollen würde – genau wie die Konterbande – nämlich tendenziell stark rückläufig werden. Transportgüter haben keinen Anspruch auf Anonymität oder Datenschutz und für den Fahrer gilt eben das zwangsläufige Mitgegangen-Mitgefangen.

These 7: So lange Nutzfahrzeuge die selben Straßen benutzen wie die Pkws, also noch un-absehbar lange, wird bei einer denkbaren „intelligenten Straßeninfrastruktur“ der inhärente Innovations-Druck auch auf die privaten Autofahrer mit ihren „Unsustainable“-Verhaltensweisen anhalten. Deren gekonnter Widerstand ist einer der Hauptgründe, warum sich bei der technisch schon lange möglichen telematischen Straßenverkehrsinfrastruktur so wenig bewegt. Die Bedrohung für die Autofahrer-Freiheit ist klar: Ob Geschwindigkeit (z.B. Tempo-30-Zwang) oder Grad der Fahrtüchtigkeit (z.B. 0,0 Promille), ob vorgeschriebener Bremsabstand oder meteregenauer Aufenthaltsort, ja, sogar das Ausbildungsniveau, solche Daten stehen in immer höherem Maße gleichsam als Nebenergebnis zur Verfügung. Wenn die intelligente Straße minütlich weiß, wo ein

Fahrzeug ist, und das intelligente Fahrzeug wiederum weiß, wer der Fahrer ist, kommt einiges zusammen, was den Schwellenwert von „mobilitätssichernder Korrektheit“ nicht nur kontrollierbar macht, sondern auch erheblich absenkt. Gegen diese Tendenz werden von manchen Autolobbyisten schon jetzt der Daten- und Persönlichkeitsschutz, die Arbeitnehmerrechte und sogar die Menschenwürde bemüht. Und dies zu Recht: Mit 100 Prozent Kontrolle aller entstehenden Daten entstünden Sammlungen von Individualdaten, gegen die das komplette Genomprofil sich wie ein grobes Raster ausnimmt. Mit reiner Ingenieurarbeit ist die erforderliche Technikgestaltung gewiss nicht zu lösen.

*„Mit reiner Ingenieurarbeit
ist die erforderliche
Technikgestaltung
gewiss nicht zu lösen.“*

These 8: Mit den Potentialitäten der Kommunikationstechnik Autofahrer zu erschrecken, ist das eine, die Bahnfahrer mit Hoffnung zu erfüllen, das andere. Beispiel Verspätungen: Bei genauer Betrachtung reagiert der Fahrgast in den seltensten Fällen wegen der eigentlichen Verspätung so negativ. Was wirklich erzürnt, ist die völlige Informationslosigkeit für den Fall eines notwendigen alternativen Anschlusses bzw. einer alternativen Beförderungsmöglichkeit. Bei Verspätungen dem Fahrgast künftig mobil den regulären Hafas-Fahrplan bieten zu wollen, ist ein schlechter Witz. Damit kann dem Fahrgast (oder auch zum Beispiel dem Abholer) weder die reine Schienenvariante aktuell kommuniziert werden, noch erhält dieser Informationen über andere Verkehrsmittel, etwa Neben-Bahnen, Busse, Mietwagen oder Taxen. Hier ist die

¹ Zu den erwartbaren Implementierungs-Schwierigkeiten siehe unten den dritten Beitrag an der TU Cottbus

Notwendigkeit für ein intermodales Fahrgast-System vorgezeichnet. Für eine kommunikative Ausbalancierung der Verspätungsproblematik hat die Bahn, sei es über Fahrkarte oder Platzreservierung, einige ganz wertvolle Informationen, die es im Autoverkehr (noch) nicht gibt: Der Zielbahnhof und damit die Ankunftszeit des Fahrgasts ist bekannt oder wird von diesem freiwillig genannt. Daraus würde ein zentraler Fahrgastrechner erstaunliche Optimierungsvorschläge - zum Beispiel auf WAP-Handies - zaubern. Wem der letzte Anschlusszug weggefahren ist, den beruhigt die Information über ein reserviertes Kraftfahrzeug oder einen Taxigutschein ganz ungemein. DaimlerChrysler praktiziert dies bei verspätetem Schichtende in Sindelfingen seit Jahren erfolgreich mit Stuttgarter Taxen. Man könnte auch von den Luftlinien lernen, die bei einer Landung auf einem Ausweichflughafen selbstverständlich einen Transfer mit Bus bereit stellen, in dem sich die Unzufriedenheit nachweislich in Grenzen hält.

„Wem der letzte Anschlusszug weggefahren ist, den beruhigt die Information über ein reserviertes Kraftfahrzeug oder einen Taxigutschein ganz ungemein.“

Aktionsplan „Mobilität“ erforderlich

Es ist unabänderlich: Mobilität wird nicht mehr so sein wie früher, denn der Mensch hat mit seinem allmählich gewachsenen Wissen die Unbefangenheit verloren und sich stattdessen eine sprunghafte Unbekümmertheit zugelegt. Noch hängt die Verkehrslawine friedlich am Hang. Wenn sich die Mobilität von Perso-

nen und Gütern aber nicht drastisch mit harten Standortfolgen verschlechtern soll, müssen Optimierungen als schon kurzfristiges Ziel angestrebt werden. Dafür ist die Kommunikationstechnik ein hervorragendes und längst nicht ausgereiztes Instrument. Kommunikative Mobilitätshilfen der intelligenten Straße und der intelligenten Trassen stellen die bestmögliche Unterstützung zur Erhaltung der Mobilität dar, und dies nicht nur in Ballungsräumen und Kernnetzen von Straße und Schiene. Diese intermodalen Netze ergänzen die Fahrzeuginnovationen zu einer ersten Vorstellung eines noch steuerbaren „Gesamtsystems Mobilität“ für Personen und Güter. Die dritte Mobilität - die der Information - kommt helfend hinzu. Aber die vierte Mobilität, die auf gemeinsamen Werten beruhende notwendige Mobilität des Denkens und Handelns einer Gesellschaft - und im vorliegenden Fall einer ganzen Branche - ist weiterhin der Flaschenhals.

Der erste Schritt muss sein, diese vorfindlichen Diskussions-, Denk-, Handlungs- und Gestaltungs-Blockaden in der gesamten Akteurskette mit einem breit getragenen verkehrspolitischen „Aktionsplan Mobilität“ - als Modus vivendi im doppelten Sinne - aufzulösen. Deutschland als das Transit-Land Nummer Eins hat die Pflicht, den ersten Schritt in und für Europa zu tun. Das lockende und leitbildverdächtige Ziel ist die Schaffung der besten integrierten Verkehrssysteme der Welt binnen 10 Jahren zur Erhaltung der Mobilität. Erwünschte Nebenziele sind Sustainability für eine globalisierte und Marktchancen in einer globalisierten Welt. Dafür muss am Standort noch viel geforscht, konstruiert, vor allem aber über die Optionen klar und zügig entschieden werden. Ohne solche normativen Festlegungen gilt eben der Sponti-Spruch: Wenn man nicht weiß, wohin man will, ist jeder Weg der Richtige.

Das Beispiel Telematik: Wer oder was verhindert den Fortschritt im Verkehrswesen?

Bei genauer Betrachtung gibt es Streitfragen auf dem Gebiet des Verkehrs überwiegend nur in nachgeordneten Fragen, in sekundären oder tertiären Ableitungen sowie in partikularinteressierten und scheuklappenstarrenden Blickwinkeln rund um die Mobilität – und genau das ist das Problem. Denn vor lauter Streit um den erwünschten Modal Split beim Güterverkehr, um die Priorität der einen Bundesstraße vor der anderen, um die zumutbare Schadstoffemission von Otto- und Dieselmotoren, um die Tolerierbarkeit von 11 % mehr Autobahntoten im vergangenen Jahr (5 mehr pro Monat) und vor allem um die optimale Steueremission verschiedener Antriebsaggregate für den Bundeshaushalt verstellt sich der Blick auf den gesamten Zusammenhang der Mobilität. Damit wird auch die Bedeutung des Verkehrs für einen Wirtschaftsstandort, für ein demokratisches Gemeinwesen, für eine nachhaltige Entwicklung und nicht zuletzt auf die personale, soziale und kulturelle Befindlichkeit des Menschen nicht hinreichend gewürdigt. In anderen Worten: Gegen die dumpfe Erkenntnis, dass die Sicherung der Mobilität eine Schlüsselfunktion für viele andere Bereiche hat, können wir im zweiten Jahrhundert des Massenverkehrs noch nicht einmal die richtigen Fragen öffentlich ins Feld führen.

Also nicht der Diskurs über eine Seinsfrage, sondern lediglich das akademische Raisonnement, die politiktaktische Ranküne, das betriebswirtschaftliche Optimum und das hochgradig selbstreferenzielle Stammtischgerede bestimmen das Themenfeld. Nähmen relevante Akteure das übergeordnete Ziel der Mobilitätssicherung auch gegen die herrschende „political correctness“ tatsachenorientiert ins Vi-

sier, ließen sich durchaus übergeordnete Fragen formulieren. Ein paar Beispiele vorab: Eine von Sonntagsreden übertünchte Tatsache ist, dass der Güterverkehr de facto immer weniger über die Schiene transportiert werden kann. Gründe hierfür sind zu wenige Verbindungsnachfragen einer immer weiter vernetzten Wirtschaft zwischen zwei Punkten des 16.000 km umfassenden Kernnetzes, sodann natürlich der Preis in Konkurrenz zu Straße, aber eben auch der desolate Zustand der Schienen und der schienennahen Infrastruktur. *Verbunden mit der Tatsache, dass der wachsende Güterverkehr noch nicht einmal in das positivste aller denkbaren Straßenbauszenarien passt, müsste die Frage heißen: Welcher dritte Verkehrsträger wird gebraucht, um den Kolaps des Güterverkehrs zu verhindern?*

Wenn man die Tatsache betrachtet, dass zwei Drittel der 911 Verkehrstoten von 1999 auf der Autobahn (das sind rund 15 % aller Verkehrstoten) im Bereich der Pkws zu beklagen waren und wenn man die drei polizeilich festgestellten Ursachen „zu hohe Geschwindigkeit, zu wenig Abstand und Fehler beim Überholen“ mal ganz genau liest, dann wird man feststellen, dass alles auf den Nenner „zu hohe Geschwindigkeit“ zu bringen ist. „Zu hohe Geschwindigkeit“, ein missverständlicher Ausdruck, wird aber sofort absolut mit „hoher Geschwindigkeit“ gleich gesetzt und die Reaktion kennen wir: noch mehr Tempolimits, was ja auch noch zugleich dem Energieverbrauch zugute kommt. Es handelt sich aber in Wirklichkeit um eine „nicht angepasste Geschwindigkeit“, in anderen Worten um eine Überforderung des Fahrers aus mannigfaltigen Gründen. Den Hauptgrund sehe ich übrigens in der Überfüllung der Straßen, es passiert einfach zu

viel zur gleichen Zeit (den Kalauer zu den überfüllten Fahrern schenke ich mir hier). Ein Element dabei ist wohl das Syndrom der Überpopulation mit ihren aus dem Mäuselabor bekannten Begleiterscheinungen wie etwa aggressiver Revierbildung besonders bei den Männchen. Ein anderes ist Terminhetze¹ mit übermüdeten Fahrern auch im Pkw-Bereich. *In diesem Gedankenkonstrukt muss die richtige Frage lauten: Kann man mit technischen Mitteln der Überforderung der Fahrer abhelfen und sollte man ihm aus Selbstschutzgründen die Steuerung aus der Hand nehmen?*

Letztes Beispiel ist die optimale Steueremission von Antriebsaggregaten. Die Versuche, fiskalisch das Verhältnis von Ottomotoren, Dieselmotoren, Elektromotoren und bald auch noch von Brennstoffzellen und Solarhybridantrieben steuern zu wollen, entpuppen sich in ihrer Kurzatmigkeit als das, um was es wirklich geht. Kein Politiker will steuern, sondern vor allem *besteuern*. Das fiskalische Grundprinzip des einen, per hochheiligem Prinzip nicht zweckgebundenen Steuertopfs, über das längst nicht mehr gewählte Politiker, sondern verbeamtete Abteilungsleiter im Finanzministerium als Hüter der Ewigkeit zu wachen scheinen, soll den Einnahmefluss aus der wachsenden Mobilität verstetigen. Die Widersprüche fallen niemandem mehr auf: Wie soll wachsende Mobilität in wachsende Steuereinnahmen umgemünzt werden, wenn sich die Aggregate und damit die Brennstoffe schnell ändern? Wieso darf der Fiskus zum Beispiel in Bezug auf die Dieselsteuer rückwirkend Leute bestrafen, die sich im Glauben an niedrige Dieselpreise höhere Anschaffungspreise leisteten und nun keinen Preisvorteil mehr haben? Und wie soll eigentlich angesichts der Tatsache, dass Mobilität von Personen und Gütern schneller anwächst als

andere Sektoren, ein Steuerzuwachs für alle staatlichen Sektoren legitimiert werden? *Die richtige Frage bei der Besteuerung von Mobilität kann also nur lauten: Wie anders als mit einer Mobilitätsverbrauchsanzahl (also zum Beispiel Kilometerpreise analog zu den Kilowattstunden beim Elektrizitätsverbrauch) lässt sich ein gerechtes Zahlungssystem erreichen?*

„Wie soll wachsende Mobilität in wachsende Steuereinnahmen umgemünzt werden, wenn sich die Aggregate und damit die Brennstoffe schnell ändern?“

Richtige Fragen stellen zu dürfen, ist eine Voraussetzung für einen ergebnisoffenen Diskurs. Für Anhänger des „herrschaftsfreien Diskurses“ (neben einigen romantischen Internetties, gewissen politischen Sekten und unvorbereiteten Fernsehtalkmastern sind dies auch die hochschulresidualen Technikfolgenabschätzer) sei hinzugefügt: Die Frageverbote kommen nicht von oben, sondern aus uns selbst heraus. Denn jegliches Weiterdenken über die Tabugrenzen hinaus gerät unversehens in die Schmerzgrenze unserer Hirne. Und wenn einer doch mal einen solchen Gedanken äußert, dann ignorieren wir ihn. Bei der Wiederholung trösten wir uns damit, dass das ja nicht neu, sondern schon zum zweiten Mal gehört wurde und deswegen keine besondere Beachtung verdient. Eine mehrfache Wiederholung stumpft das Publikum nicht nur völlig ab, sondern stellt vor allem den Wiederholer in das Licht eines Wüstenpredigers.

Damit ist vorab schon gesagt, was die grundlegenden und tiefgreifenden Fortschritte verhindert: Es ist die „Melange sui generis“ des Verkehrssektors, ein Gebräu aus Innovationskillerphrasen wie „not invented here“, „das

¹ Vgl. dazu vertiefend den Beitrag Computersteuerung im Verkehr: Helfer oder Bevormunder? in diesem Heft, S.25ff

geht nicht“, „das hatten wir noch nie“, „wer soll anfangen?“, „wie kommen ausgerechnet Sie dazu, dies zu fordern?“ und was es sonst noch gibt. Man darf nicht ungerecht sein: Hinter diesen Innovationsblockaden stehen neben retardierenden Elementen immer auch strukturelle Probleme, die nicht zwingend auf kognitive Defizienzen oder übertriebenen Konservatismus der Akteure zurück zu führen sind. Zum Beispiel fiel die wichtige Systementscheidung über die Stromsysteme der Eisenbahn (15 kV, $16^{2/3}$ Hz) auf der 19. Jahresversammlung des VDE im Jahr 1912. Damals endete die Normung an den Reichsgrenzen und deswegen können Elektroloks heute nicht einfach zwischen dem deutschen und dem französischen Schienennetz verkehren. Lange Realisierungszeiten kennt man auch vom Straßenbau oder von städtebaulichen Arrangements. Alle Ungeduldigen – und ich zähle mich selbst zu dieser Gruppe – muss man immer wieder daran erinnern, dass noch bis heute auf Luftbildern die Römerstraßen querfeldein gut zu erkennen sind. Selbst die rituellen Trampelpfade der Inkakultur sind heute noch so verblüffend deutlich, dass Millionen von Däniken-Lesern fest überzeugt waren, es handle sich um Relikte von Außerirdischen.

Der Verkehrssektor mit seinen Eigenheiten wird natürlich auch von übergeordneten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Trends beeinflusst. In eine Zeit der dominanten Quartalsberichte und der vierteljährlichen Gutachten von Wirtschaftsweisen passen Jahrzehntaufgaben, gar Jahrhundertaufgaben nur bedingt. Auch unsere Medien können sich nicht auf Zehnjahreszeiträume einschwingen, sondern brauchen möglichst den monatlichen Wechsel von Themenprioritäten – wo dies nicht möglich ist, wenigstens den der Hauptakteure. Ganz entscheidend ist auch die zeitgeistige Privatisierung vormaliger Staatsmonopole wie das der Bahn. Weil Monopole un-

strittig nicht zur Innovation, sondern zu selbstreferenzieller Trägheit neigen, müssen sie gebrochen werden, wobei in der Regel nicht nur das Kind mit dem Bade ausgeschüttet, sondern auch noch die Badewanne hinterher geworfen wird. Die Makroökonomie hat nirgends Vorschläge gemacht, wie man „natürliche“ Monopole – und die meisten Infrastrukturen gehören zu dieser Kategorie – anders knacken könnte als durch komplette Privatisierung. Wenn dann noch Geldknappheit des öffentlichen Sektors dazu kommt, ist der Weg an die Börse als Ersatz für die Notenpresse bereits vorgezeichnet. Wer dort Geld verliert, der ist selbst schuld, bei Steuergeldern ist es bekanntlich der Staat und dessen Repräsentanten.

„Die Makroökonomie hat nirgends Vorschläge gemacht, wie man „natürliche“ Monopole – und die meisten Infrastrukturen gehören zu dieser Kategorie – anders knacken könnte als durch komplette Privatisierung.“

Innovationshürden

Aber auch bei allem Verständnis für die langen Zyklen im Verkehrsbereich kann man beobachten, dass es die Innovation dort besonders schwer hat. Ich will diese Tatsache anhand einiger verkehrlicher (und besonders verkehrstelematischer) Beispiele mit „Innovationshürden“ bezeichnen, obwohl einige dieser „Hürden“ in Wirklichkeit eher „Sackgassen“ sind, in denen man es sich auch gemütlich machen kann.

1 Innovationshürde Komplexität

Das Verkehrssystem ist ein hoch vermaschtes System. Abgesehen von Stammtischen kann eigentlich niemand ohne viel erworbenes Fachwissen einfache Behauptungen aufstellen, wie man bestimmte Verkehrsprobleme lösen könnte. Aber auch jahrelange Beschäftigung mit Verkehr schützt nicht vor der Komplexitätsfalle. So ist es einleuchtend, dass eine exklusive Umleitungsempfehlung vor einem Autobahnstau dem Nutznießer viel Geld wert ist. Dieselbe Information für alle ist nichts mehr wert. Abgesehen davon, würden sich die Bürger entlang der Umleitungsstrecken recht schnell gegen die umgeleiteten Blechlawinen wehren. Als Gegenmaßnahme würden lange Ampelrotphasen, Schikanen auf Durchgangsstraßen oder autobahnähnliche Ortsumgehungen angestrebt werden. Letzteres wiederum führt schnell zum „Rebound-Effekt“ (Franz-Josef Radermacher): Die autobahnähnliche Ortsumfahrung wird schnell so voll wie die Autobahn selbst und dann kämen im Staufall wahrscheinlich die allradgetriebenen Geländefahrzeuge zum ersehnten Out-of-Area-Einsatz. Es ist die alte Geschichte vom Schmetterling, der in der Chaostheorie den Orkan auslöst.

2 Innovationshürde Informationsüberflutung

Wer genügend gewitzt ist, nicht in die Komplexitätsfalle zu tappen, muss aufpassen, dass ihn nicht andererseits die Informationsüberflutung, also das eigene aggregierte Wissen, in das Tausendfüßlersyndrom führt. Dieses Syndrom ist ein Zustand, in dem man über jeden einzelnen Schritt genauestens nachdenkt, sich dann aber beim Gehen verheddert und nicht mehr voran kommt. So überlegen einige

Automobilhersteller (natürlich je für sich), dass das Optimum zwischen der exklusiven und der massenhaften Umleitung darin bestehen könnte, nur die Fahrzeuge der eigenen Marke miteinander kommunizieren zu lassen. Es wäre doch ein tolles kundenbindendes Argument, wenn man mit einer bestimmten intelligenten Automarke den weniger intelligenten Marken ein Schnippchen schlagen und eine „markenexklusive Umleitung“ befahren könnte. Alle Fahrzeuge einer Marke würden damit solidarische Brüder, indem sie ihre Sensordaten nur *untereinander* austauschen. Ich kenne einige Hersteller, die solche Ziele mit hinreichend Ingenieurkapazität schon seit einiger Zeit verfolgen, wenngleich kein einziges dieser Unternehmen dies öffentlich eingestehen würde. Vorbildgebend war übrigens die (markenunabhängige) US-Truckergemeinschaft mit ihren CB-Funkketten.

Man braucht die Ingenieure aber nur darauf

„Die autobahnähnliche Ortsumfahrung wird schnell so voll wie die Autobahn selbst und dann kämen im Staufall wahrscheinlich die allradgetriebenen Geländefahrzeuge zum ersehnten Out-of-Area-Einsatz.“

hinzuweisen, dass außerhalb von Ballungszentren keine Marke eine notwendigerweise gleichmäßig verteilte Sensordichte garantieren kann, und urplötzlich stolpert die Ingenieurmannschaft über die eigenen Beine wie der bewusst marschierende Tausendfüßler. Und schon stockt die Innovation – teuer, aber mit vordergründiger Ingenieurarbeitsplatzsicherung.

Im Verkehrsbereich gibt es eine Reihe von sehr komplexen und großen Problemen, die

sich allein wegen ihrer Größe und Komplexität keiner anzupacken traut.

3 Innovationshürde Zuständigkeit

Ein jeder optimiere nur rücksichtsvoll seinen unmittelbaren Bereich, dann klappt's auch mit dem Nachbarn. Diese altliberale Einstellung der Aufklärungszeit sollte eigentlich zum größten Glück der größten Zahl führen. Schauen wir uns an, wie zum Beispiel Bahn und Straße das Problem anpacken, dass sich Straßen und Schienen zwangsläufig kreuzen. In einer Zeit der als Daseinsvorsorge daher kommenden Infrastrukturversorgung kurbelte eben Bahnwärter Thiel seine Schranke herunter. Wer zahlt die Schranken eigentlich heute? Gute Frage. Natürlich die Bahn. Aber warum eigentlich? Als vor einigen Jahren das Computer Integrated Railroading entdeckt wurde und ein Bahnmensch von möglichen „Zugfolgen auf elektrische Sicht“ redete, verhinderten die Kommunen als Anlieger diese 600-Millionen-Investition, weil sie wohl die Folgekosten für Überführungen und Untertunnelungen mit rund 12 Milliarden DM hätten bezahlen müssen. Die Stammtische schwärmen trotzdem noch von minütlich abfahrenden ICEs, die dann die Bahn endlich attraktiv machen würden.

*„Bei den teuren Fahrzeugen
fängt übrigens jede
Autoelektronikkarriere vor allem
deswegen an, weil da der
Mehrpreis nicht ins Gewicht fällt.“*

Die Autobauer gehen das Problem im Rahmen ihrer Zuständigkeit an. Ihre Regelstrecke heißt Auto und so gibt es Überlegun-

gen, das Auto mit neuen Sensoren voll zu stopfen, sodass am unbeschränkten Bahnübergang ein seitlich heran rauschender Zug erkannt wird und ein optoakustisches Signal den Fahrer warnt, damit der sich und seine Mitfahrer aus der Gefahrenzone bringt. Anfangen soll das mit den teuersten Trucks, dicht gefolgt von der Oberklasse. Bei den teuren Fahrzeugen fängt übrigens jede Autoelektronikkarriere vor allem deswegen an, weil da der Mehrpreis nicht ins Gewicht fällt. Die Strategie für den intermodalen Kontakt auf Bahnübergängen ist nicht sonderlich aussichtsreich, weil eben die ICE-Regel gilt: Wenn Du ihn siehst, ist er schon da. Die Eisenbahn löst für ihren Zuständigkeitsbereich das Problem einer möglichen Kollision nicht mit High Tech, sondern mit der EBO, der guten alten Eisenbahnordnung. Diese hat für diesen Fall als ethisches Grundprinzip den Schutz der Fahrgäste vor körperlichem Leid vorgesehen – was auch sonst? – und legt daher fest, dass am Zug ganz vorne die Lokomotive zu sein hat. Die Lokomotive löst allein durch ihre Existenz das Kreuzungsproblem von Schiene und Straße: Sie wiegt 80 Tonnen. Das größte Glück der größten Zahl wird so übrigens durchaus erreicht.

Wir merken uns als Regel aus diesem Beispiel, dass bei Kreuzungspunkten niemand so recht zuständig ist, diese zu organisieren, die denkbaren neutralen Dritten haben keine Ressourcen für die Organisation. Die Regel gilt übrigens weit über den Verkehrsbereich hinaus.

4 Innovationshürde Auslastung

Das Auslastungssyndrom ist kein Spezifikum des Verkehrssektors. Das Muster findet sich in gut organisierten Bereichen von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Gerade in der Wirtschaft ist durch Jahrzehnte langes Refa-

Denken oder McKinseying die Auslastung vielerorts am betriebswirtschaftlichen Optimum und damit am kritischen Pfad. Es wird effizient gearbeitet und keine Zeit für Unwichtiges verschwendet.

Und dann passiert etwas Neues. Das Neue hat nun das Problem, dass es erst einmal nicht in die Terminkalender passt. Auch nicht in Fabrikationspläne. Das Neue steht gerade bei gut organisierten Einheiten erst einmal draußen vor der Tür und bittet um Aufmerksamkeitsasyl. Diese Gedanken werden übrigens auf den meisten Managerseminaren immer neu gedacht und führen meistens zu der Forderung, man möge doch den besten Leuten des Betriebes prinzipiell 10 Prozent Freizeit reservieren, damit sie für Neues hinreichend flexibel sind. In der Praxis bekommen die besten Leute dann zwar nicht 10 % Freizeit, aber durch einen entsprechenden Arbeitsvertrag die Möglichkeit, problemlos 10 % mehr arbeiten zu dürfen. Und dann noch mal 10, wenn es brennt an der Innovationsfront. Kurz: Es ist eben schwer, Platz für Neues zu schaffen und Bisheriges über Bord zu werfen.

Nun ist mit der „Auslastung“ in den meisten Betrieben auch „Kostendeckung“ verbunden. Das heißt, dass sich zum Beispiel F&E-Bereiche in hohem Prozentsatz auf bestehende Projekte verrechnen. Auf ein künftiges Projekt hin kann man kaum ein EXCEL-Sheet vorschriftsmäßig ausfüllen. Nehmen wir an einem konkreten Beispiel die Idee einer „Intelligenten Trasse“, worunter verkehrsbegleitende Kommunikationsnetze zu verstehen wären, die mit den Straßen- oder Schienenfahrzeugen interagieren und neben einer umfassenden Sicherungsfunktion eine Plattform für zahlreiche Dienstleistungen darstellen könnten. Aber eben auch eine Plattform für Straßen- oder Schienengebühren sowie für andere technische Eingriffe in die Fahrerautonomie. Es ist leicht vorstellbar, dass eine solche Trasse von allen

betroffenen Akteuren gewollt sein müsste. Auch gibt es keine Alternative zu einer gesellschaftspolitisch hochgradig kontrollierten Betreiberorganisation.

Und jetzt stellen wir uns einen Entscheider eines Netzkommunikationsunternehmens vor, der dieses Wunderding entwickeln lassen könnte: Er müsste lediglich 200 Ingenieure für drei Jahre anweisen, die vorhandenen Aufgaben liegen zu lassen (denn dass irgendwo 200 Netzingenieure gerade mal drei Jahre däumchendrehend herumsitzen, ist wenig plausibel) und das Netz zu planen. Die 200 Ingenieure müssten nun nur noch einmal so viele gut ausgelastete Experten aus Bahn, Automobilunternehmen, Verkehrswissenschaft etc. überzeugen, dass sie ihr unverzichtbares Wissen in das Projekt einbringen. Der Entscheider müsste nur noch seine Geldgeber überzeugen, dass die dafür notwendigen F&E-Personalkosten von ein paar hundert Millionen vom Auftraggeber locker hereingespielt werden können. Der Geldgeber wird nach Luft schnappen und sagen: Sie wollen ein paar hundert Millionen auf den Verdacht hin ausgeben, dass ein Auftraggeber im Konsens von Verkehrsakteuren entsteht, die dieses System einer Intelligenten Trasse dann als Monopson bestimmt in drei Jahren bei uns kaufen wird und nicht etwa bei einem der globalen Mitbewerber? OK, man kann ja mal einen Spaß machen.

Wir merken uns, dass für „große“ neue Dinge keine wie immer gearteten Ressourcen bereit stehen und dass es für solche Vorhaben nur eine industriepolitische Lösung gibt, nur vergleichbar mit dem Airbus. Als ordentlicher Wirtschaftsmensch hat man verlernt, wie sich „Industriepolitik“ schreibt. Mit großem Erstaunen lese ich aber in der FR vom 14.11.2000, dass es vor der Bahnreform „regelrechte System- und Entwicklungspartnerschaften zwischen öffentlichen Bahnbetreibern und der Bahnindustrie gab, die nicht nach ei-

ner Marktlogik funktionierten. Solche Partnerschaften sind prägend für alle erfolgreichen europäischen Bahnsysteme“. Dass auf dem Verkehrssektor eine gedeihliche Partnerschaft neu entstehen könnte, halte ich für eine Illusion, vor allem deswegen, weil ich in der Telekommunikationsbranche zuhause bin, der gerade diese Partnerschaft als „Hoflieferantentum“ vorgeworfen wurde und die dafür mit der New Economy bestraft wurde. Unsere industriefixierten Kartellbehörden reagieren eher auf ein Telefonat zwischen Herstellern als zum Beispiel auf Milliarden Deals im globalen Mediensektor. Und Europa? Es lässt durch seine derzeitige Konstruktion nicht zu, dass sich Hersteller auch nur über die verschiedenen Eisenbahnsignaltechniken auf ein Konzept des 21. Jahrhunderts einigen, eher bleibt es in den Ländern bei der „computergestützten Elektromechanik“: Der „Bordcomputer für die Lok“ bleibt auf diese Weise ein Wunschtraum.

5 Innovationshürde Geradeausdenken

Im Verkehrssektor treffe ich öfter als anderswo die klassischen Geradeausdenker. Auf dem großen Verkehrskongress in Göttingen¹ von Forschungsministerium und Verkehrsministerium im Mai 2000 durfte ich zum ersten Mal an einem großen modernen Truck den „Abbiegeassistenten“ besichtigen. Dieses System schickt an der rechten Seite des Lastzuges einen Radarstrahl nach hinten, um eventuell vorbeifahrende Zweiradfahrer zu detektieren und diese beim Rechtsabbiegen nicht zu überrollen. Man konnte stolz auf diese Ingenieurleistung sein. Denn der Rechner hinter dem Radarstrahl muss Spitzenleistungen bei der Mustererkennung erbringen und zum Beispiel eine Mutter mit Kinderwagen auf dem Gehweg rechts deutlich von einem Zweirad-

fahrer auf Straße oder Radweg unterscheiden können. Das System ist recht teuer und wird absehbar kaum eine Massenfertigung erleben. Ich fragte den Firmenvertreter spontan, ob es denn nicht besser sei, wenn der Zweiradfahrer, der vor einer Kreuzung rechts an einem Truck vorbei fahren will, ein Warnsignal gibt. Lächelnd antwortete er mir, dass kein Brummfahrer eine Hupe oder gar eine Klingel hören würde, dies sei wohl keine gute Idee. Mit solchen Geradeausdenkern marschieren wir also in das 21. Jahrhundert, in dem man technisch ein Warnsignal natürlich per Funk direkt auf das Cockpit des Fahrers zaubern könnte².

*„Dass auf dem Verkehrssektor
eine gedeihliche Partnerschaft
neu entstehen könnte,
halte ich für eine Illusion.“*

Auch ein weiteres (nicht verkehrstelematisches) Beispiel aus der Göttingen-Rede hatte ein amüsantes Nachspiel. Um den Unterschied von Geradeausdenken und Querdenken zu verdeutlichen, hatte ich das Beispiel gebracht, dass man in der Formel 1 anstelle immer größerer Tankschläuche, größerem Druck und der Verdopplung der bereit gehaltenen Halonlöscher ganz einfach den Wechseltank einführen könne, also einen Tank, der hinten in der Box exakt gefüllt und dann am Fahrzeug nur noch in zwei Sekunden ausgetauscht wird. Ein Zuhörer tat mir die Freude und erzählte dies ein paar Wochen später in einer Formel-1-Box, worauf ein hoch begabter Automobiljournalist vor die Kameras trat und sich über Leute amüsierte, die „allen Ernstes vorschlagen, man solle im Formel-Eins-Fahrzeug einen Zusatz-

¹ siehe dazu den ersten Beitrag in diesem Heft

² was noch nicht einmal patentiert und jetzt nicht mehr patentierbar ist

tank mitführen, dabei ist doch so ein Zusatz-tank viel zu schwer!“.

Weitere Beispiele für das „hochinnovative Geradeausdenken“ der Besten unter den Besten in der Autoindustrie sind Legion. Wir merken uns am besten, dass Innovationen meist nicht auf dem geraden Wege liegen, sondern im Zickzack einfallen.

„Es ist nicht möglich, den Akteuren den simplen Gedanken zu vermitteln, dass man ein System Verkehr nicht steuern kann, wenn man es nicht in vielen Messpunkten erfasst.“

6 Innovationshürde Denktabus

Bestimmte Dinge dürfen gerade in der Verkehrstelematik einfach nicht gedacht werden. So ist es nicht möglich, den Akteuren den simplen Gedanken zu vermitteln, dass man ein System Verkehr nicht steuern kann, wenn man es nicht in vielen Messpunkten erfasst. Wie schon so oft, habe ich darauf verwiesen, dass dies bei uns immer noch Sache von strichlistenführenden Gymnasiasten sei. Der Vergleich mit einer Intensivstation, auf der man die statistischen Durchschnittswerte des ganzen Krankenhauses zugrunde legt, was Fieber oder Blutdruck betrifft, drängt sich meines Erachtens auf. Auf dem Forschungstag der Fachhochschulen in Esslingen im November 2000 sprang mir der DaimlerChrysler-Forschungsvorstand bei und verwies darauf, dass es viel zu wenig Messdaten gibt, um Verkehre einigermaßen zuverlässig lenken zu können. Der Gedanke, dass dies eine infrastrukturelle Aufgabe (und damit auch der Einstieg in eine intelligente Trasse) sein könnte, kam außer uns beiden niemandem.

Ein weiterer Punkt ist die simple Überlegung, dass sich der Verkehr besser regeln ließe, wenn der Fahrer auch im Auto sein Fahrziel angibt, genau wie dies ein Bahnfahrer beim Lösen der Fahrkarte tut. Man könnte dies recht einfach mithilfe der Postleitzahlen erreichen, dies wäre so anonym, dass höchstens noch die 10 Prozent hartnäckigen Verkehrsünder dies nicht freiwillig mitmachen würden. Darüber wird nicht weiter nachgedacht, ich erlebe stets nur abwehrende oder zustimmende Verblüffung. Ich habe bis heute nicht heraus gefunden, woher die vielen Denktabus stammen, glaube aber, dass diese ein gerüttelt Maß an Fortschrittsblockade verursachen.

7 Innovationshürde Ideenumsetzung

Damit kein falscher Eindruck aufkommt: An Ideen mangelt es also nicht, sondern an deren Umsetzung. Dies hat nicht ein Bundespräsident erfunden, sondern dies ist seit über zehn Jahren fester Bestandteil fast aller öffentlichen Reden zum Thema Innovation. Bei der mangelhaften Umsetzung von innovativen Ideen kann von einem ähnlich einfachen Muster wie

„Ein weiterer Punkt ist die simple Überlegung, dass sich der Verkehr besser regeln ließe, wenn der Fahrer auch im Auto sein Fahrziel angibt, genau wie dies ein Bahnfahrer beim Lösen der Fahrkarte tut.“

beim geschilderten „Nichtzuständigkeits-Syndrom“ ausgegangen werden. Zwar gibt es mehr oder weniger klare Zuständigkeiten für die Umsetzung, aber die Umsetzer sind entweder hundertprozentig mit anderen Aufgaben

ausgelastet – das ist die positive Erklärung im Sinne eines Auslastungsproblems – oder aber sind sie schlicht und ergreifend handwerklich überfordert. Visionen und Ideen versanden zunächst in Seminararbeiten, Diskussionen, Arbeitskreisgründungen oder in Forderungen nach mehr Ressourcen.

Die defiziente Umsetzung hat vielerlei Gründe. Wahrscheinlich kommen alle die bisher genannten Gründe irgendwie zusammen. Als Fazit dürfen wir festhalten: Es sind zunächst die berüchtigten Umstände, die einen Fortschritt bei der Verkehrstelematik verhindern.

Im Vordergrund dabei stehen die Komplexitäten, mit denen umgegangen werden muss. Es sind aber auch die Menschen, die es sich in diesen Umständen leidlich bequem gemacht haben, die oft ungewollt den Fortschritt bremsen. Im Vordergrund dabei steht der in unserer eiligen Mediengesellschaft erfolgte Wegfall von Visionen und Leitbildern. Solche Konstellationen sind typisch für gesellschaftliche Situationen, in denen akuter Leitbildmangel herrscht. Ohne klare Orientierung kann man in der Verkehrstelematik herumirren und sich wie Hänsel und Gretel im Wald verlaufen.

Computersteuerung im Verkehr - Helfer oder Bevormunder?

Über die Einladung, hier im Philosophischen Colloquium der TU Cottbus mit dem Titel „Markt, Macht und Moral“ zu sprechen, habe ich mich sehr gefreut. Mit dem Zentrum Technik und Gesellschaft und Herrn Professor Kornwachs bin ich von Anfang an verbunden. Bei der Jahreszahl 1991 entfährt Klaus Kornwachs nach einem spontanen aristokraten-schwäbischen „Sapperlot!“ mit philosophisch einwendig gerichtetem Blick berechenbar das lateinische „tempora mutantur“, was zunächst nur heißt, dass sich die Zeiten ändern. Aber der zweite Teil des Zitats hat es in sich, nämlich: „et nos mutamur in illis“, dass wir uns also auch selbst in diesen Zeiten ändern. Es wäre auch schlimm, wenn wir in zehn Jahren nicht gedanklich weiter gekommen wären und uns nur biologisch durch „Wachstum nach vorn“ verändert hätten. Unser damaliges Thema aber, das heute fast auf den Tag genau nach zehn Jahren einen Verzweigungspunkt markiert, nämlich die Technikfolgenabschätzung, hat sich nicht weiter entwickelt, ja, man muss zugeben, dass das Thema in den Hintergrund der gesellschaftlichen Diskussion getreten ist. Im selben Zeitraum haben sich die damals identifizierten Probleme, zu deren Lösung die Technikfolgenabschätzer angetreten waren, exponentiell vermehrt. Stichworte wie Globalisierung, Zusammenprall der Kulturen, Sustainability, Leitbildverlust und Vertrauensschwund waren damals Schlagworte in beargwöhnten Akademikerzirkeln, heute sind das erfahrbare Realitäten im Leben jedes einzelnen Menschen.

Schon damals war das Themenmuster der Technikfolgenabschätzer fast immer im Dualismus angelegt, also „Fluch oder Segen“, „Chance oder Risiko“ bzw. wie bei meinem

heutigen Thema „Helfer oder Bevormunder“. Doch es sollte mehr geschehen als nur die Vervollkommnung von Abitursaufsatzthemen. Die Technikfolgenabschätzung von damals hatte sich - sogar international - darauf verständigt, dass aus einer Abschätzung technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Entwicklungen innerhalb der Expertenzirkel zum einen ein interdisziplinär angelegter Gestaltungsprozess einsetzen könne und dass andererseits ein ergebnisoffener Diskurs organisierbar sei. Der Gestaltungsprozess sollte zu menschengerechter (manchmal auch nur zu bedienbarer) Technik führen, zu verbraucherfreundlichen Produkten, zu ökologischen Ressourcenkreisläufen und zu einem verträglichen Wachstum. Der gesellschaftliche Diskurs sollte ein neues Netz der Meinungsbildung, der Willensbildung und der Wissenskultur knüpfen, nachdem die traditionellen Netze der aktiven Parteidiskussion, der Vereine und Kirchen, der Familien und nicht zuletzt der Massenmedien immer dünner und brüchiger geworden waren.

Ein wenig mag das so klingen, als ob es den Technikfolgenabschätzern nur darum gegangen sei, eventuelle Verschlechterungen zu verhindern, dass mithin ein Völkchen von Bedenkenträgern angetreten war, um Technik, Wachstum und womöglich jeden Spaß zu verhindern. Es war gerade umgekehrt: Gerade hier in Deutschland trieb die meisten Technikfolgenabschätzer die Sorge um, dass eine aus demographischen Gründen entstehende „Gesellschaft der Alten und Einzelnen“ nicht mehr die erforderliche Innovationskraft aufbringt, die zur Sicherung des erforderlichen Wohlstands und der erstrebenswerten Lebensfreude erforderlich ist.

Heute kann man in keinem Politik- und Wirtschaftssektor mehr „interdisziplinäre Gestaltung“ oder gar „soziale Gestaltung“ mehr entdecken. Vielmehr haben sich einige bewundernswert unverwüstliche Zirkel erhalten, in denen diese altvertrauten Werte aufrecht erhalten werden: sympathische Vereine, die mit ihren sozialen Kontakten für eine Alternative zur Taubenzucht stehen, Technikverbandsarbeitskreise, die keine kritische Frage stellen (an wen auch?) und nicht zuletzt fleißige Seminare in Hochschulen, die im Denken einer „Internetzeit“ zehn Jahre alte Schriften ehrfürchtig wie mittelalterliche Urkunden behandelt - anschauen, aber bitte nicht anfassen.

- In den modernen Wirtschaftunternehmen ist wegen der beinharten globalen Konkurrenz kein Geld mehr für „interdisziplinäre Gestaltung“ vorhanden, wahrscheinlich deswegen, weil dies der Billigkonkurrent erfolgreich vorexerziert.
- In der Politik fehlt für einen systematischen Diskurs die Zeit, wahrscheinlich, weil die Politiker inzwischen fünfzehnmal das Statement abzugeben haben, was früher mit ARD und ZDF schneller ging.

So ist die Technikfolgenabschätzung auf das Niveau des gut soziologischen Prognostizierens zurückgestuft worden, sie übernimmt in wichtigen Sektoren der Gesellschaft stellvertretend die Rolle des „räsonierenden Publikums“, dessen Bedeutung Jürgen Habermas in seinem Buch „Strukturwandel der Öffentlichkeit“ eindrücklich analysiert hat. Diese Prognosen sind nichts anderes als Prophezeiungen, die sich auf das Angenehme hin möglichst erfüllen und auf das Unangenehme hin möglichst nicht erfüllen sollen. Ob sie in den stochastischen, also von Tageszufällen beherrschten Umsetzungsprozess einwirken, sei

dahingestellt. Der Nutzen solcher prognostischen Betrachtungen liegt ganz wesentlich darin, individuellen und gesellschaftlichen Schrecksekunden vorzubeugen, den interessierten Menschen zu sagen, welche Chancen und Risiken „auf sie zukommen“.

*„In den modernen
Wirtschaftunternehmen ist wegen
der beinharten globalen Konkurrenz
kein Geld mehr für
„interdisziplinäre Gestaltung“
vorhanden, wahrscheinlich
deswegen, weil dies der
Billigkonkurrent
erfolgreich vorexerziert.“*

Die wahrscheinlichen Entwicklungen zu prognostizieren, stößt auf diverse Grenzen, denn Technikfolgenabschätzung ist immer nur ein Zielfernrohr, das auch manche Dinge im Visier hat, die man besser nicht weiter verfolgt und öffentlich nennt. Ein besonders unschönes Prognosebeispiel war schon vor fast zehn Jahren die Abschätzung der diversen Kernkrafttrisiken. Zusammen mit anderen verließ ich eine Hinterzimmerdiskussion darüber in der festen Überzeugung, dass einzig und allein das Risiko eines von Terroristen gelenkten Flugzeugabsturzes ernsthaft gegeben sei, alle anderen Risiken schienen und scheinen mir beherrschbar. Ich habe mich wie andere beherrscht, darüber zu reden oder gar zu publizieren, um niemanden beschleunigt auf schlimme Ideen zu bringen. Übrigens: Eine der Hauptstützen des Arguments lag in der beobachteten Verhaltensweise von (mühsam) als „bürgerlichen“ Kernkraftgegnern, ausgerechnet das umweltverträglichste Verkehrsmittel, die Eisenbahn und ihre Trassen, mit Hakenkrallen und Wa-

ckersteinen anzugreifen. Man muss eine solche Irrationalität nur auf echte Fanatiker hochrechnen, dann weiß man, worüber man besser nur im vertrauten Kreis spricht. Dieses Muster wiederholt sich übrigens derzeit: Aus dem spätpubertären Verhalten diverser Chatgemeinden kann man unschwer prognostizieren, welche Sicherungen Kommunikationsnetze haben müssen, von denen eine Wirtschaft, eine Gesellschaft, eine Verwaltung oder auch „nur“ der Verkehrssektor richtiggehend abhängig sind.

Damit sind wir schon beinahe beim Thema „Computersteuerung im Verkehr“, das wir uns heute vorgenommen haben. Ich muss nur lediglich vorausschicken, wie ich selbst zum Autoverkehr und zu den Technikinnovationen stehe, damit das keine Missverständnisse gibt. Ich bin überzeugter und routinierter Autofahrer knapp unterhalb der Autoclubschwelle, bekenne mich zu sechs Zylindern und zu drei Autos in der dreiköpfigen Familie. Mein Auto ist mit aller Elektronik ausgestopft, die als Zubehör zu haben war. Ich fahre allerdings leidenschaftlich gerne ICE, weil ich dort meine diversen unverzichtbaren elektronischen Helfer wie Laptop und Handy besser einsetzen kann. In Sachen Kommunikationstechnik bin ich ein sogenannter „Early Adopter“, kaufe alles Neue, wo wenigstens eine Leuchtdiode blinkt, versenke es aber in der Schublade, wenn es nichts taugt. Ich bin ein „Innovations-Junkey“, halte - auch auf dem Verkehrskommunikationssektor - mehrere Patente. Kurz: Ich bin das Gegenteil eines Technikfeindes. Wenn ich also zum Beispiel über das katastrophale Preis-Leistungs-Verhältnis und die fast schon bedrohlich zu bezeichnende „Mensch-Maschine-Schnittstelle“ von Navigationssystemen ablästere, dann geschieht die nicht aus einer Neidposition heraus, sondern aus langer Erfahrung und reiflicher Überlegung.

Mensch-Technik-Interaktion im Auto

An die Steuerung von Fahrzeugfunktionen durch Computerchips haben wir uns im guten Sinne des Wortes gewöhnt. Ich habe selbst noch in den Siebzigern an einem der ersten Autos herumgebastelt, dessen Motor von einer „K-Jetronik“ gesteuert wurde. Dieses Kästchen war gut verplombt und nur dem Kfz-Meister zugänglich und verständlich. Heute entzieht sich der ganze Motor dem stolzen Autobastler, der das Auto aus Protest dann auch nicht mehr selbst putzt. Von derlei Computerhilfe fühlt man sich aber nicht bevormundet, so wie der Radiobastler sich auch nicht vom Transistor bevormundet fühlte.

Das Zubehörschnickschnack mit Chipsteuerung und Fernbedienung sowie unzähligen Elektromotoren ist Geschmackssache. Ich persönlich glaube, dass ich ohne eine Tür-Fernbedienung beim Auto nicht mehr leben kann, ich würde wahrscheinlich ein Schlüsselloch gar nicht mehr bedienen können. Allerdings muss ich zugeben, dass der den Kauf anreizende Notfall - nämlich wegen zwei Einkaufstüten keine Hand frei zu haben - bei mir noch nie eingetreten ist. Früher musste ich eine Tüte abstellen, um den Schlüssel aus der Tasche zu holen, heute stelle ich die Tüte ab, um in der Tasche die Fernbedienung zu betätigen. Ich finde dennoch, die Anschaffung lohnt sich schon allein deswegen, weil man beim erschreckten Ausruf der Frau „hast Du auch das Auto abgeschlossen?“ lässig, ohne zum Auto zurückzukehren, einen 450-Mhz-Impuls durchs Parkhaus schickt und das Auto hinten in der siebten Reihe durch einmaliges Blinken zeigt, dass es jetzt wirklich geschlossen ist.

Jeder Nutzen hat aber auch seinen Schaden: Ich habe kürzlich den Zweitschlüssel meiner Frau verloren und die Werkstatt bedeutete mir, dass es keinen Ersatzschlüssel dafür gebe, weil an diesen Fernbedienungsschlüssel auch die

Wegfahrsperre gekoppelt sei. Ein komplett neues Türschloss mit zwei neuen Fernbedienungsschlüsseln samt vierstelliger Rechnung sei die einzige Lösung. Also bleibt es bei dem einen Schlüssel. Natürlich werde ich darauf drängen, dass wir beim nächsten Autokauf die Automarke wechseln, denn nur so verstehen die Autokonzerne die Macht des Verbrauchers. Friedrich August Hayek nannte das „Abstimmung an der Wahlurne des Marktes“. Aber wird denn der Autokonzern auf diese Weise erfahren, warum ich ihn abstrafe? Wohl nicht. Ja, wenn meine Frau den Schlüssel verloren hätte, dann würde ich einen geharnischten Brief schreiben und es denen mal zeigen, gleich mit Kopie an Stiftung Warentest und die Verbraucherzentrale, aber so ist es mir doch zu peinlich. Andererseits weiß ich auch, dass ein solcher Brief mit einem Verbesserungsvorschlag bei jedem Autokonzern höchstens in der Poststelle gelesen wird und niemals zu dem Ingenieur durchdringt, der die Türfernbedienung und die Wegfahrsperre im selben Computerchip kodiert hat.

Schon dieses erste anekdotische Beispiel zeigt mit beweisenwürdiger Plausibilität, dass eine „Technikgestaltung“ in einem solchen Detail über den normalen Marktmechanismus nicht möglich ist. Es zeigt aber auch, dass wir uns beim Problem der Autotürenfernbedienung in einem Bereich bewegen, der unterhalb der Schwelle einer Rückmeldung liegt. Hart ausgedrückt, liegt diese erste Schwelle erst dort, wo eine hinreichend große Zahl von organisierten Verbrauchern vorhanden ist oder vermutet wird. Der Markt für eine Verbesserung muss hinreichend groß sein, sonst wird sie nicht implementiert. Eine zweite Schwelle ist natürlich die Sicherheit, besonders die Fahrtsicherheit. Noch heute wird in Audi-Fahrzeugen heftig angezeigt, dass man beim Einlegen eines Automaticgangs die Fußbremse zu bedienen hat, sonst lässt sich der Gang nicht einle-

gen. Diese Regel geht auf einen einzigen spektakulären Fall in den USA zurück, bei dem sich ein Audi-Fahrzeug mit eingelegtem Parkgang - laut Fahrerin ganz ohne Gaspedalbedienung - selbstständig gemacht habe und an einer Mauer gelandet sei.

Wer diesen Mechanismus der Marktsignale versteht, der hat schon fast Verständnis für die Firmen und deren Entwicklungsingenieure, wenn sie in budgetschonendem Trial&Error, also in Versuch und Irrtum, nach bestem Wissen und Gewissen ihre einsamen Entscheidungen treffen. Das Fatale ist, dass in der Eile meist ein Verbraucherbild nach dem eigenen Muster vorherrscht: In meinem Fall konnte sich irgendein ordentlicher Entwicklungsingenieur einfach nicht vorstellen, dass es solche Schussel wie mich gibt, die einen Schlüssel verlieren. Dagegen wurde ihm in düsteren Farben ausgemalt, was passiert, wenn jemand mithilfe des Schlüsseldienstes die Wegfahrsperre außer Kraft setzt. Wie Dietrich Dörner, der Bamberger Psychologe, festgestellt hat, gibt es eine „Logik des Misslingens“.

*„Das Fatale ist, dass in der Eile
meist ein Verbraucherbild nach dem
eigenen Muster vorherrscht.“*

Nun waren das noch nicht gerade die spektakulären Beispiele von „Computer im Auto“. Schauen wir deshalb jetzt einmal in die Zukunft der Mensch-Technik-Interaktion, wie sie zum Beispiel in Forschungsvorhaben deutlich wird, die sich um öffentliche Zuschüsse bewerben. Aus diesen Projekten, die aus Wissenschaft und Wirtschaft, aus kleinen wie großen (und größten) Betrieben kommen, kann man konstatieren: Wir stehen vielerorts in der Technikentwicklung schon in einem so fortgeschrittenen Bereich, dass es für Diskussionen

über ein Für und Wider schon fast zu spät ist. Denn auch diese Regel ist ebenso hart wie einleuchtend: Je weiter ein technischer Entwicklungsprozess vorangeschritten ist, desto hartleibiger werden Änderungswünsche bekämpft. Das ist auch in der Natur so, wo man einen Sprössling leicht aus der Erde ziehen kann, aber einen Baum ungleich schwieriger. Die Tragik der Technikfolgenabschätzung ist, dass sie in diese frühen Prozesse selbst bei angebotener Kostenneutralität der entsprechenden Mitarbeiter nicht hinein kam.

*„Wir stehen vielerorts
in der Technikentwicklung
schon in einem so fortgeschrittenen
Bereich, dass es für Diskussionen
über ein Für und Wider
schon fast zu spät ist.“*

Am Beginn eines jeden technischen Entwicklungsprozesses steht heute ein Powerpoint-Chart, auf dem das Problem in einer Zeile beschrieben ist, in einer weiteren Zeile der Lösungsansatz, auf der dritten Zeile der abgeschätzte Markt und auf der vierten und letzten Zeile das, was das zu entwickelnde Produkt kosten darf. Bei größeren Projekten kommt noch ein sogenanntes Project Sheet dazu, auf dem die „Milestones“ stehen, also der Zeitraum, in dem bestimmte Teile fertig sein müssen sowie eine EXCEL-Tabelle, auf der programmiert das ausgegebene Geld und das einzunehmende Geld miteinander in Beziehung gesetzt werden. Auf einem solchen Chart steht nun beispielsweise „übermüdeten Autofahrer“ als Problem¹, „Retina-Reflexanalyse“

als Problemlösung, „1 Million Nutzfahrzeuge“ und als Kostenlimit „5 Mannjahre“.

Daraus entspringt nun der Vorschlag, mithilfe einer Kamera, die in den Innenspiegel integriert ist, ständige Messungen der verschiedenen Augenreflexe vorzunehmen und im Bordcomputer umzurechnen. Es ist mit einer äußerst hohen Präzision (in der Gegend von 99,99%) möglich, den Wachzustand des Fahrers, genauer gesagt: seinen Müdigkeitszustand exakt festzustellen. Medizinische Untersuchungen wiederum haben schon längst einen einheitlichen Wert für den Zeitpunkt gefunden, an dem unmittelbar der hochgefährliche „Sekundenschlaf“ einsetzt, den man immerhin für über 10 Prozent der schweren Unfälle verantwortlich macht. Technisch ist das alles möglich und inzwischen bereits als ausgereifter Prototyp verfügbar. 600 Tote und Schwerverletzte machen hier eine - sogar ethisch begründete - Innovationsentscheidung eigentlich möglich, das ist ein sicherer Markt.

Aber was geschieht nun mit der Information, dass der Fahrer an dieser gefährlichen Grenze ist? Der erste Einfall ist natürlich, dem Fahrer per Computer seinen Zustand mitzuteilen, also die Durchsage „Bitte machen Sie eine Pause“. Diese Durchsage könnte man in der Lautstärke so lange steigern, bis der immer noch übermüdete Fahrer entweder einen Parkplatz anfährt oder - den Computer einfach abschaltet. Die Ingenieursgruppe, die bislang ihre Milestones und ihr Budget leidlich eingehalten hat, gerät ein wenig in Panik: Sollte man diese Computerstimme einfach auf „nicht abschaltbar“ programmieren? Man bespricht das mit der Fachpresse, die dann - übrigens noch letzten Sonntag im Internet nachlesbar - so tolle Ratschläge gibt wie „Kaltes Wasser ins Gesicht spritzen“. Man bespricht das mit der Wissenschaft, die sofort (schließlich han-

¹ Man weiß von vorigen Instrumentgenerationen im PKW, dass eine blinkende Anzeige, die den Fahrer an abgelaufene

zwei Fahrtstunden erinnert, absolut sinnlos ist, kein Mensch beachtet das.

delt es sich um ein reiches Großunternehmen) ein zweijähriges Projekt mit Doktoranden mehrerer Disziplinen skizziert, was zum großen Erstaunen der Wissenschaftler dann an irgendwelchen „Einsprüchen des Managements“ scheitert. Das Management wiederum darf sich völlig unschuldig daran fühlen, weil es von dem Vorgang gar nichts erfährt.

Nun sondieren die Ingenieure in ihrem Umfeld nach einer billigen und guten Lösung. Ein zufälliges Gespräch mit einem Betriebsrat wirft die Sache aber noch weiter zurück. „Die Kollegen in den Brummis“, so weiß der Gewerkschafter, „können doch gar keine Pause machen, weil sie von ihren ausbeuterischen Chefs in den Speditionen unter eine solche Zeithetze gesetzt werden, bei Androhung, den Arbeitsplatz zu verlieren“. Keinesfalls dürfe man also bei den müden Fahrern ansetzen. Ansonsten aber seien die Gewerkschaften fest auf der Seite dieser Innovation. Ein zufällig befragter Fernfahrer ist begeistert und fragt nur ganz nebenbei, ob ein über den Innenspiegel gehängtes Handtuch denn diese Kamera stören würde? Die Ingenieurgruppe fängt in ihrer Verzweigung an, Studien zu lesen, das Internet glüht. Man beschließt, den Bordcomputer nicht nur mit der Kamera, sondern auch mit einer Zeitschaltuhr sowie der Tachoscheibe zu koppeln. Ein Marketingmensch hat einen Anruf von einem Spediteur erhalten, der irgendetwas gehört hat, man wolle auf technische Weise Fahrzeiten begrenzen. Dies koste die Spedition erheblichen Aufwand und bringe Ärger mit der Gewerkschaft, die Spedition wolle in diesem Fall ihre Flotte lieber bei einem Wettbewerber beschaffen.

Unter dieser Drohung knicken die Ingenieure ein und schlagen vor, das Produkt nur für den Teilmarkt von Sicherheitstransporten zu verwenden, also für den Transport von Benzin oder gefährlichen Chemikalien. Man müsse sich hinter die Versicherungen klemmen, auch

die EU-Bürokratie sei ein verlässlicher Partner, wenn es um neue Vorschriften gehe. Zu diesem Zeitpunkt taucht der erste Rechtsanwalt auf. Rechtsanwälte sind in Innovationsprozessen das, was in Hemingways „der alte Mann und das Meer“ die ersten Mako-Haie sind, also der Anfang vom Ende. Nach einem Vortrag über Haftungsrecht wird den Ingenieuren klar, dass für den Fall eines Unfalls nachgewiesen werden muss, dass das Gerät funktioniert und der Fahrer sich darüber hinweggesetzt hat. Inzwischen ist es irgendwie zu einem Gespräch zwischen selbständigen Transporteuren und Politikern gekommen, auf

„Rechtsanwälte sind in Innovationsprozessen das, was in Hemingways der alte Mann und das Meer die ersten Mako-Haie sind, also der Anfang vom Ende.“

dem zunächst Videos vom letzten Fuhrunternehmerstreik in Frankreich gezeigt werden, daraufhin dem Politiker klar gemacht wird, was quergestellte LKWs für den Verkehrsfluss und für die nächste Wahl bedeuten könnten.

Dieses jähe Innovations-Ende zeigt uns einen Fall, in dem ein gesellschaftliches Problem, nämlich die absehbaren Unfallfolgen von übermüdeten Fahrern, zu einem technischen Lösungsvorschlag führt, der dann aber keine gesellschaftliche Mehrheit findet und in der Schublade landet. Niemand und alle sind daher aufgefordert, über eine Lösung nachzudenken, die Wissenschaft wie die Stammtische. Es ist eine wirklich lohnenswerte Erfahrung, dieses Problem einmal in allen Facetten zusammen mit anderen ausgiebig zu diskutieren, und ich

ermutige jeden von Ihnen ausdrücklich, dies einmal zu versuchen.

Es gibt aber auf dem Gebiet der Computersteuerung im Verkehr auch andere Fälle, in denen eine technische Lösung ihr Problem sucht. Eine ganz ernsthafte Forschungsrichtung beschäftigt sich mit dem fahrerlosen Fahren bei Schienenfahrzeugen und auch bei Autos. Bei den Schienenfahrzeugen generell den spurgeführten Fahrzeugen ist der tiefere Grund wohl in der Tatsache zu sehen, dass der Zugführer im Normalbetrieb - besonders bei hohen Geschwindigkeiten eigentlich nichts tun kann, außer alle paar Sekunden die sogenannte „Totmann-Taste“ zu drücken, um zu zeigen, dass er nicht eingeschlafen ist. Bei Schienenfahrzeugen leuchtet dies ein, denn - eine entsprechende Leittechnik vorausgesetzt - die „Spur“ ist ja vorgegeben, es gilt nur, Geschwindigkeit und Hindernisse auf dem Schienenweg zu berücksichtigen.

Das Auto aber bleibt ja bekanntlich nicht in seiner Spur und jeder Fahrer muss sein Lenkrad praktisch ohne Unterbrechung bedienen. Ideen, in die Fahrspur der Straße eine Art „Leitkabel“ (oder links und rechts Baken) anzubringen, wurden in den USA schon längst ausprobiert und vor allem aus Kostengründen nicht in der Fläche umgesetzt. Ungeklärt blieb auch die Frage, wie man an Kreuzungen verfahren soll, denn das Autofahren ist ja nur auf Langstrecken ohne Abbiegen oder Spurwechsel zeitweise möglich. Übrigens: Dieses Prinzip ist auch bei der Einrichtung von sogenannten „Hochgeschwindigkeitsspuren“ - in den USA heißen sie „Diamond Lanes“, weil man sich nur mit Gebühren auf diesen Schnellspuren bewegen kann - zu beachten, irgendwann müssen sich die langsamen und die schnellen Spuren zum Abbiegen kreuzen, das geht nur mit aufwändigen, überkreuzenden Tunnel- oder Brückenkonstruktionen. Außerdem aufgepasst: der Stau droht auch solchen

Schnellfahrspuren jeweils an ihrem Ende. Auch wenn auf Verkehrskongressen und in Fachzeitschriften ausgewiesene Experten darüber schwärmen, es ist leider keine Alternative für unseren immer belasteteren Straßenverkehr.

Aus Kostengründen kann auch kein sogenanntes „Schlitzkabel“ in ein weit verzweigtes Straßennetz verlegbar, mit dem man - sozusagen aus dem Straßengraben heraus - einen permanenten Funkkontakt mit Fahrzeugen aufrecht erhalten könnte. Außerdem schwanken Funkwellen, die Physik zeigt sich hier wenig hilfreich. Da gibt es jedoch von einer ganz anderen Techniklinie her einen Lichtblick: Mit Computern verbundene Fernsehkameras können mithilfe hochentwickelter Bild-Erkennungssoftware tatsächlich Fahrbahngrenzungen sehr zuverlässig erkennen, ebenso vorausfahrende Fahrzeuge, deren Geschwindigkeit wiederum ein Radarabstandswarnsystem misst und - zusammen mit etlichen anderen Sensoren und Parametern, die ich an dieser Stelle nicht alle aufzählen will - tatsächlich ein „Autofahren ohne Eingreifen des Fahrers“ über weite Strecken ermöglicht. Ich beschreibe hier kein Science Fiction, sondern laufende Forschungsarbeiten auch in deutschen Labors, sowohl in Firmen wie in Hochschulen. Wir brauchen aber die Frage nicht zu vertiefen, ob das alles wirklich hundertprozentig funktioniert oder die Frage, wann so etwas auch im Mittelklassewagen erschwinglich sein wird.

Viel spannender für öffentliches Nachdenken ist vielmehr das Szenario, das die Forscher (übrigens nicht nur Ingenieure, sondern auch Psychologen und Mediziner) sich als Einsatzzweck ausgedacht haben. Sie unterscheiden zunächst in „Routineabschnitte“ und „Nicht-Routineabschnitte“ oder „Ausnahmesituationen“. Unter „Routineabschnitten“ verstehen sie zunächst Strecken, die durch gute Fahrbahnmarkierungen oder andere „sichere“

Merkmale am problemlosesten durch den Autobordcomputer gesteuert werden können, aber auch - und dies ist wirklich überlegenswert - das Stop- und Go-Fahren im Stau. Nun könnte man annehmen, dass damit gewisse „computergestützte Ruhepausen“ für den gestressten Fahrer angestrebt werden, aber weit gefehlt. In diesen Routineabschnitten soll vielmehr durch Einblenden eines halbtransparenten Displays in die Frontscheibe eine Verbindung mit dem Internet hergestellt werden, damit der Fahrer in aller Ruhe zum Beispiel sein Online-Banking oder sein Teleshopping erledigen kann. Sollte eine „Ausnahmesituation“ auftreten, dann würde das Display automatisch ausgeblendet und die Aufmerksamkeit des Fahrers wieder auf die Fahrbahn gelenkt. Noch einmal: Das ist Forschungsrealität, die ich selbst gesehen habe.

In diesem Beispiel wird genau anders herum argumentiert als beim ersten Beispiel der Augenreflexmessung. Dort hat man ein Fahrerbild eines Fahrers, der von der Müdigkeit übermannt wird, und der gewarnt oder sogar gebremst werden soll, hier haben wir es mit dem Modell eines Fahrers zu tun, der in gewissen Streckenabschnitten von der Langeweile übermannt wird und dem man mit einem Arbeitsangebot oder mit Medienkonsum wieder Freude am Fahren geben könnte. Man merkt natürlich schon beim ersten Nachdenken, dass es hier letztlich um zwei völlig verschiedene Leitbilder geht: Das erste ist das aktive Sicherheitsleitbild, wo man über Maßnahmen nachdenkt, mit denen Unfälle verhindert werden können. Das zweite ist ein eher resignatives „Stau-Leitbild“, also ein Szenario, in dem man mit telematischen Mitteln dem im unvermeidbaren Stau stehenden Autofahrer Ablenkung und Trost verschaffen will. Beide Beispiele haben gemeinsam, dass - wie es im Fachausdruck heißt - ihnen keine ausreichende Akzeptabilität bescheinigt werden kann, in an-

deren Worten, dass sie bei einer Markteinführung keine Akzeptanz im Markt finden würden.

Und noch etwas haben beide Beispiele gemeinsam: Beide gehören in das Denkschema der „Substitution“, denn es soll letztlich der nicht immer gut funktionierende Mensch durch eine immer perfekter werdende Maschine ersetzt werden. Solche Gedanken gefallen den meisten Menschen überhaupt nicht, selbst denen nicht, die sehr hohes Vertrauen in die Technik haben. Vielleicht hat mancher die Debatte verfolgt, die 1999 rund um die Thesen von Bill Joy und Jay Kurzweil auch in Deutschland stattfand. Joy, der Chefentwickler eines kalifornischen Datenbankherstellers und Kurzweil, ein amerikanischer Erfolgsautor, vertreten unter anderem die These, dass die Computer in nicht allzu ferner Zeit sich selbst reproduzieren, sich untereinander organisieren und ein gemeinsames Wissen bis hin zu einem „Bewusstsein“ entwickeln werden. Um es deutlich zu sagen: Ich halte dies tatsächlich für möglich, aber in den nächsten 30 Jahren für nicht wahrscheinlich. Für das Thema „Computersteuerung im Verkehr“ ist dies zunächst irrelevant. Ernst nehmen sollte man lediglich die Prognose von Computerwissenschaftlern, dass Computerchips und ihre Folgegenerationen unfassbare Rechenleistungen auf immer kleinerem Raum zur Verfügung stellen. Ohne allzu viel zu schwärmen: Computer, Sensoren und Aktoren, die schon seit Jahren Leistungen wie eine Blindlandung eines Flugzeugs beherrschen, sind heute im Laborstadium tatsächlich so weit entwickelt, dass sie dem Menschen auch im Auto das Steuerrad aus der Hand nehmen könnten, wenn man dies angesichts des noch unbezahlbaren Aufwands denn wollte.

Über solche Techniken prinzipiell zu verfügen, heißt für uns Menschen, über die Einsatzmöglichkeiten nachzudenken und Wil-

lensentscheidungen zu treffen. Diesen sogenannten „normativen“ Entscheidungen können

„Wir akzeptieren ein „Assistenzleitbild“, will heißen, dass wir uns von der Technik helfen, aber nicht so einfach ersetzen lassen wollen.“

wir nicht ausweichen. Und es war bisher noch nie möglich, in solchen Fragen ein simples Ja oder Nein herbeizuführen. In aktuellen Fragen wie der Gentechnik wird dies schmerzlich deutlich: Wir können zur Klonung von Menschen stehen wie wir wollen, unsere Parlamente können entscheiden, was sie wollen, der Mensch, der sich - um welchen Preis auch immer - klonen lassen will, lebt mit großer Wahrscheinlichkeit schon unter uns irgendwo auf der Welt. Aber es leben wahrscheinlich nicht hinreichend viele Menschen, die sich um jeden Preis die Beherrschung durch Computer a la Kurzweil wünschen, deswegen kann eine solche Entwicklung höchstens „passieren“. Aber so, wie sich Menschen problemlos einen Chip implantieren lassen würden, der ihren Herzrhythmus, ihr Gehör oder ihr Sehen verbessert, so wenig Hemmungen hätten sie doch auch, sich einen „Gedächtnis-Chip“ einsetzen zu lassen, wenn sich die Gelegenheit böte.

Man kann aus solchen Beispielen lernen, dass Menschen sich seit Anbeginn auf Werkzeuge eingelassen haben, die Linie vom Faustkeil bis in die ferne Zukunft ist oft beschrieben worden. Und damit können wir auch enträtseln, was es bei der Computersteuerung im Verkehr mit Akzeptabilität und Akzeptanz auf sich hat. Wir akzeptieren ein „Assistenzleitbild“, will heißen, dass wir uns von der Technik helfen, aber nicht so einfach ersetzen lassen wollen. Im Auto freuen wir uns über tech-

nische Neuerungen wie das Anti-Schleuder-System, wir freuen uns über einen Antiblockiersystem samt Bremskraftverstärker, aber wir scheuen vor Dingen wie ein automatisches Abbremsen oder auch nur Gaswegnehmen zurück. Ein Lokführer hat diese Wahl schon lange nicht mehr, die erwähnte Sicherheitsfahrerschaltung oder auch die Linienzugbeeinflussung bremsen den Zug nach dem „Fail-Safe-Prinzip“ ab. Das Kollisionswarnradar - genauer gesagt, der dahinter stehende Computer oder „Autopilot“ - in Flugzeugen zieht auch Flugzeuge, die mitten über dem Atlantik aufeinander zu fliegen, mit allen Mitteln auf verschiedene Flughöhen, selbst wenn die Piloten im Schlummer lägen.

Als Leitbild für die Technikentwicklung im „Autobordcomputer-Bereich“ sind „Assistenten“ (im Computer- und Kommunikationsbereich spricht man von „Agenten“) tatsächlich eine belastbare und akzeptierbare Orientierung. Nehmen wir einmal das Schlagwort von der „alternden Bevölkerung“ hinzu, dann entsteht sogar ein dringendes Bedürfnis für solche Hilfen. Es fällt jedem über 50 schwer, wenn er die Unfallstatistiken der Versicherer liest, wonach die Über-Fünfzigjährigen sich am Unfallgeschehen prozentual ebenso hoch beteiligen wie die Fahranfänger, hat er doch einen hohen Schadensfreiheitsrabatt als Ausweis seiner Fahrkunst, die Fahranfänger zahlen ja oft mehr als das Doppelte. Aber es hilft nichts: Die Verlaufskurve der Schadensfälle über dem Lebensalter hat den Umriss einer Badewanne. Wo Zwanzigjährige noch einen Erfahrungsrückstand haben, machen sie dies mit besseren Reflexen wieder wett, dem Älteren hilft bei einsetzender „Nachtblindheit“ seine immense Erfahrung von 4 Millionen Kilometern gar nichts. Beide werden - aus unterschiedlichen Gründen - mit gewissen komplexen Verkehrssituationen oder Fahrzeugzuständen nicht fertig, sie sind überfordert. Viele Junge lernen

erst im Straßengraben oder gar am Alleebaum, dass eine Tonne auf 20 Quadratzentimeter Gummi sich bei hohen Geschwindigkeiten im Zweifelsfall der Physik unterwirft und nicht dem Willen des Fahrers. Obwohl die Älteren nicht als „Raser“ bekannt sind, so ist laut grausamer Statistik die „unangepasste Geschwindigkeit“ mit insgesamt zwei Dritteln aller Unfälle auch hier der entscheidende Punkt.

Welche „komplexen“ Situationen kennen wir noch? Jeder weiß aus eigener Erfahrung, dass er in einer fremden Stadt, etwa bei der Suche nach einer Straße, *unsicherer fährt als in seiner vertrauten Umgebung*. In chaotischen Innenstadtverkehren, wie sie in großen Städten proportional zur Einwohnerzahl auftreten, werden Grenzen erreicht und überschritten. Messungen haben ergeben, dass deutsche Großstadtfahrer in Paris bei den Blutdruckwerten über normal liegen und in Rom oder Barcelona wahrscheinlich knapp am Herzkasper vorbeigehen. Die Fahrer lassen sich das nicht anmerken, besonders wenn die Frau mit dem Stadtplan auf dem Schoß daneben sitzt. Bei Orientierungsproblemen und Zielsuchen helfen natürlich die modernen GPS-Navigationssysteme prinzipiell viel. Man bekommt schon Hunderte von Metern vorher angezeigt, wenn man abbiegen muss, eine beruhigende Stimme sagt „bitte weiter geradeaus fahren“ und es werden auch Fehler des Fahrers beim Abbiegen meist sanft korrigiert, und sei es durch die Ansage „wenn möglich, bitte wenden“. Für den ortsunkundigen Fahrer ist so ein Navigationssystem eigentlich ein perfekter Assistent.

Aber in jeder Ausnahmesituation wird dieser Helfer fast unmittelbar zum störenden Bevormunder. Ein kleiner Fehler bei der Digitalisierung kann die Auswirkung haben, dass einen das Navigationssystem partout immer wieder dazu bringen will, in eine Einbahnstraße in Gegenrichtung einzufahren. Besonders

bei den sogenannten „dynamischen“ Systemen mit „Staumelder“ scheucht einen das System schon mal von der Autobahn, obwohl man selbst der Radiodurchsage nicht so recht traut. Der Erfahrungsgrundsatz „eine langsame Autobahn ist schneller als eine schnelle Bundesstraße“ ist dem System natürlich unbekannt. Man muss sich darüber klar sein: Hätten alle Autos die heutigen Navigationssysteme eingebaut, würde dies die kleinsten Staus auf der Autobahn zu Riesenstaus in den anliegenden Dörfern führen. Die härteste Attacke auf die Aufmerksamkeit des Fahrers sind aber die Gerätebedienung und Überprüfung der Empfehlung selbst. Professor Georg Geiser, einer der

*„Aber in jeder
Ausnahmesituation wird
dieser Helfer fast unmittelbar
zum störenden Bevormunder.“*

führenden deutschen Ergonomen für Fahrzeugbedienung, sagte mir schon vor ein paar Jahren wörtlich: „Noch ein komplexes Instrument im Autocockpit, und wir verlieren die Sonntagsfahrer“. Damit brachte er die Situation auf den Punkt. Ein Navigationssystem ist außerhalb des „Routinebetriebs“ eine um Faktoren größere Ablenkungsgefahr als ein Handy. Insbesondere das Display mit der Karte zieht immer wieder die Aufmerksamkeit auch routinierter Fahrer auf sich: Das Umstellen von der Option „schnellster Weg“ zur Option „kürzester Weg“ benötigt bei meinem System allein vier Tastendrucke, die nicht akustisch quittiert werden und daher nicht Zehntelsekunden, sondern ganze Sekunden vom Verkehrsgeschehen ablenken. Die Empfehlung, immer dann „rechts ran“ zu fahren, ist nicht von dieser Welt, jedenfalls nicht von der Autofahrerwelt, denn rechts ist auf den meisten

Straßen nichts, man hält nur den nachfolgenden Verkehr auf.

Aus diesen Beispielen lassen sich schon zwei Dinge ableiten: Erstens bedarf es dringend der Assistenz für ein solches Assistenzsystem, das heißt, es muss mit dem Fahrer interagieren können, am besten durch Sprach-Dialogsysteme. Zweitens wird deutlich, dass die sogenannten „fahrzeugautonomen Systeme“ an prinzipielle Grenzen stoßen. Denn für eine sichere Assistenz müssten die Systeme auch eine Vielzahl von Informationen des Fahrzeugumfelds aufnehmen können, die nicht über eingebaute Kameras und ähnliche Fahrzeug-Features gewonnen werden können. Um Staus intelligent umfahren zu können, bedarf es einer sehr präzisen Verkehrsflussmessung auf der gesamten voraus liegenden Strecke einschließlich der Belastung der Ausweichstrecken. So etwas ist nicht einmal mit den modernsten Mobilfunknetzen ohne weiteres machbar. Das heißt, es werden benutzergerechte und netzkommunikationsgestützte Systeme benötigt, wenn man das Problem der Überforderung des Fahrers durch flexible Zielführung abbauen will. Die Frage der Vernetzung ist unter dem Stichwort „intelligente Informations-Trassen“ eine eigene Abhandlung wert, dies kann hier nicht vertieft werden¹. Wir sollten aber noch einmal sehr kritisch die heute verwendeten Konzepte der Benutzerführung gerade bei den - ausdrücklich als „Assistenten“ bezeichneten - Navigationssystemen überprüfen.

Ein Eingriff in die Fahrerautonomie scheint angesichts der (allzu) menschlichen Verhaltensweisen grundsätzlich auf Akzeptanzprobleme zu stoßen. Das heißt, dass ein fahrzeugautonomes System, das ja immer nur dem einen Fahrer als „Helfer oder Bevormunder“ zur Verfügung steht, tendenziell ein Luxusgut ist und bleibt. Daraus folgt wiederum, dass weder

der Preis so rasch sinkt, wie man das vom Taschenrechner oder vom Handy gewohnt ist, noch und vor allem, dass die Hersteller die erheblichen Forschungs- und Entwicklungskosten

*„Um Staus intelligent
umfahren zu können,
bedarf es einer sehr präzisen
Verkehrsflussmessung auf der
gesamten voraus liegenden Strecke
einschließlich der Belastung
der Ausweichstrecken.“*

ten aufbringen werden, um vom Bedienungskonzept her eben auch den „Sonntagsfahrer“ zu erreichen. Weil aber die drängenden Probleme im Individualverkehr von Jahr zu Jahr schlimmer werden, weil angesichts der steigenden Transportvolumina - allein auf dem Gütersektor müssen wir in Deutschland innerhalb von 10 Jahren mit einem Zuwachs von 67% rechnen - die Probleme schon bald als unlösbar erscheinen lassen, müssen die probaten Leitbilder der Assistenz durch Leitbilder der „Bevormundung“ angereichert werden. Man kann das anders nennen, aber bei einer nicht-ideologischer Betrachtung gibt es keine Alternative zu mehr „Kollektivierung im Individualverkehr“. Das mag schlimm klingen, ist aber doch unter gewissen Bedingungen erträglich, wenn man die schwierige individuelle Verantwortung zu Gunsten einer gesellschaftlichen Regel, also zu einer „Institutionen-Ethik“ entlastet. Kein Autofahrer, der nachts in der verkehrsarmen Zeit mutterseelenallein vor eine rote Ampel steht, hat Lust, sich wieder individuell zu belasten und einfach bei rot über die Kreuzung zu fahren, er schimpft lieber auf die Stadtverwaltung, die er für diese offensichtlich unnötige Wartephase bei Rot verantwortlich macht. Aber im Grunde hat er Recht. Er ak-

¹ Vgl intelligente Informations-Trassen, Dresden 6.12.2001

zeptiert einen heftigen Eingriff in seine Autonomie und unterwirft sich einer Vorfahrtsregelung, obwohl kein anderes Auto weit und breit wäre, dem er die Vorfahrt geben könnte. Er weiß aber, dass sich alle so verhalten, deshalb ist er bereit - Ausnahmen bestätigen auch hier die Regel - zur Einschränkung seiner Fahrerautonomie. Er hat auch mit dem Schimpfen auf die Ampelsteuerung Recht, denn man darf heute so etwas wie eine „Bedarfsampel“ als Stand der Technik betrachten.

Was heißt dies alles nun für unsere Technikgestaltung für die Computersteuerung im Verkehr? Was kommt auf uns zu, was kann der Einzelne und was müssen die Experten tun?

- Der einzelne Autofahrer muss sich darauf einstellen, dass es mehr und mehr „kollektive“ Eingriffe in sein Fahrverhalten geben muss. Mehr noch: Er wird sogar einiges dafür tun müssen, dass die Verkehrsrechner ihm helfen können. Dies reicht von der Angabe des eigenen Fahrtziels bis zur Respektierung von „aktuellen Langsamfahrstrecken“ etwa bei schwierigen Verkehrs- oder Wetterbedingungen. Es mag ungewohnt erscheinen, beim Fahrtantritt sein Fahrtziel - etwa durch aktiv gesendete Angabe der Postleitzahl des Zielgebiets oder durch das Versenden der im Fahrzeugnavigationssystem gespeicherten Zieldaten - bekannt zu geben, aber ohne diese Mitarbeit ist ein Verkehrsrechner auf Messdaten in Echtzeit sowie auf Simulationsrechnungen angewiesen. Zu viel verlangt erscheint das nicht, beim Bahnverkehr ist die Angabe des Zielorts die überwiegende Regel (auch wenn die Bahn daraus keinen Informationsnutzen für ihre Logistik zieht).
- Die Betreiber- und Herstellerunternehmen müssen in weit höherem Maße als bisher

untereinander kooperieren, angesichts der großen Herausforderungen an sehr grundsätzliche Aufgaben der Mensch-Technik-Interaktion in Normungsgremien schneller vorankommen und besonders auch den Kontakt zur Wissenschaft in Hochschulen und Instituten suchen. Die bisherige Kopplung von Fahrzeuginformationen und Routeninformationen ist noch sehr im Versuchsstadium, auch wenn schon ganze Gebührenmodelle in der Praxis erprobt werden. Auch hier muss wohl an eine Trennung eines belastbaren Grundnetzes vom Betrieb der Dienste gedacht werden, wenn man nicht zwischen Zuschussbereich und Abzocken des Autofahrers oszillieren will.

- Die Wissenschaft kann einige der vorstehend beschriebenen „harten Nüsse“ knacken. Das Benutzermodell des „Individualfahrers“ muss dringend erweitert werden auf einen Fahrer, der auch bereit ist, sich kollektiver Verkehrsflussregelung - wie sie die „doofen“ Ampeln doch schon seit Jahrzehnten darstellen - auch bei „intelligenten“ Verkehrsleitsystemen zu unterwerfen.

„Der einzelne Autofahrer muss sich darauf einstellen, dass es mehr und mehr „kollektive“ Eingriffe in sein Fahrverhalten geben muss.“

- Eine enorm wichtige Rolle kommt den großen Speditionen gerade am Vorabend der LKW-Maut-Einführung zu. Wenn sie etwa versuchen, die Mautgebühren durch systematisches Ausweichen auf Nebenstrecken zu optimieren, wird sich der heutige Zustand auf den Autobahnen nicht verbessern und auf den Nebenstrecken katastrophal verschlechtern. Auch die Idee, die Tonnage auf

viele Kleintransporter zu verteilen oder gar auf PKW-ähnliche Transportmedien auszuweichen, ist mit den Zielen einer vernünftigen Verkehrsreform nicht vereinbar. Die Transporteure sollten sich aktiver als bisher in die Spezifikationen für intelligente Informations-Trassen einlassen, können sie doch auf diese Weise eine sehr hilfreiche Gegenleistung durch vernetzte Güterlogistik-Information erhalten.

Und damit schließt sich der Kreis, den wir mit der Beschreibung der heutigen Situation der Akzeptabilitätsfrage für die Retina-Reflexmessung für die müden Fahrer begonnen hatten. Wenn es weiterhin eine Koalition des Beharrens aller „Stakeholder“ gibt, die damit - oft ungewollt - Innovation verhindert und im speziellen Fall fahrlässig vermeidbare Unfälle in Kauf nimmt, dann wäre dies fatal für das Transitland Deutschland, das ohne den Individual- und LKW-Verkehr ins Schlingern käme. Angesichts der genau prognostizierten Zuwachszahlen muss heute gehandelt werden,

wenn wir in zehn Jahren nicht in einen abso-

„Angesichts der genau prognostizierten Zuwachszahlen muss heute gehandelt werden, wenn wir in zehn Jahren nicht in einen absoluten Verkehrsnotstand geraten wollen.“

luten Verkehrsnotstand geraten wollen.

Es wird deutlich, dass „Computersteuerung im Verkehr“ tatsächlich nicht die technikzentrierte Abfolge von immer phantastischeren Geräten ist, sondern die Notwendigkeit zu kühler, rationaler Überlegung mit anschließender Umsetzung, die es nicht zum Nulltarif gibt, sondern gewaltige Anstrengungen erfordert. Etwas preiswerter sind gemeinsame Zielfindungsdiskussionen, wenn sie denn jemand anpackt und strukturiert.

Potentiale intelligenter Trassen

Bei der Gründung dieses Verkehrskollegs der Alcatel SEL Stiftung im Jahr 1993, tief im letzten Jahrhundert, ließ ich mich zu einem aus heutiger Sicht unverantwortlichen Optimismus über die Gestaltungsmöglichkeiten im Verkehrssektor hinreißen. Ich zitiere - in heutiger Rechtschreibung und mit Hervorhebungen - aus meiner Begründung für die Einrichtung dieses Kollegs: „Das Stichwort ‚integrierter Verkehr‘ ist ebenfalls seit Jahrzehnten in der Diskussion. Jetzt sind angesichts der unübersehbaren "Verkehrsinfarkte" die gedanklichen Blockaden soweit beseitigt, dass man über die Schwierigkeiten sprechen kann, die wir bei der Gestaltung von integrierten Verkehrssystemen tatsächlich haben. (Es) wird sehr deutlich werden, dass wir am schnellsten das technische Konzept ändern können, viel weniger schnell die organisatorischen Konzepte und nur sehr langsam die gesellschaftlichen Verhaltensweisen. Gerade am Beispiel integrierter Verkehr wird deutlich, dass eine technikinduzierte Strategie von vorneherein zum Scheitern verurteilt ist“. Bis auf den letzten Satz muss ich mich für alles andere geradezu entschuldigen, denn keine Denkblockade ist heute, acht (!) Jahre später, beseitigt und es liegen noch nicht einmal konsensuelle technische Konzepte vor.

Ein ständiger Anlass, über intelligente Informations-Trassen nachzudenken, ist die oft gehörte Durchsage im Verkehrsfunk „Achtung, das Stau-Ende liegt hinter einer Kurve!“, die für mich nichts anderes bedeutet als das prinzipielle Ende einer ausschließlich „fahrzeugautonomen“ Sicherheitsfunktionalität. Kein Abstandsradar, kein Funkbremslicht, kein Digitalradio und keine Satellitendetektion, schon gar nicht das bekanntlich alleskönrende Internet kriegen hier - im Sinne des Wortes - die Kurve. Der einzig gangbare Weg

zur Problemlösung besteht darin, dass man sich parallel zur Leitplanke eine „Informationsleitplanke“ vorstellt, die das Stau-Ende den nachfolgenden Autofahrern mitteilt oder sogar ihren Bremsassistenten. Weil es nun aber leider nicht nur eine Kurve oder eine Kuppe in unserem Straßennetz gibt, sondern ziemlich viele, ist dieses Problem nur „infrastrukturell“, mit einer „intelligenten Informations-Trasse“ lösbar, und Infrastrukturen kommen im Markt nur mit einem Kunden als Nachfrager in Gang. Und genau diesen Kunden, der nicht nur Namen und Adresse haben muss, sondern auch das notwendige Gewicht einbringen kann, gibt es nicht.

Optimismus erzeugt für die etwas verfahrenere Verkehrstelematik-Diskussion ein Ministerwort, das im Frühjahr 2001 ganz unauffällig mitten in einem Spiegel-Interview¹ mit Bundesverkehrsminister Bodewig fiel, der sagte: „Mit der Lkw-Gebühr steigen wir 2003 ein in die Nutzerfinanzierung von Verkehrswegen. Aus diesen Einnahmen finanzieren wir ein Anti-Stau-Programm für Straßen, Schienewege und Wasserstraßen. Wir wollen eine *Verkehrsinfrastrukturgesellschaft* gründen, die dieses Programm umsetzt. Mit dieser Gesellschaft ermöglichen wir langfristig einen strukturellen Systemwechsel. Nicht mehr der Steuerzahler allein bezahlt künftig das Verkehrsnetz, sondern auch jene, die überproportional Kosten verursachen. Verkehrsinvestitionen werden damit unabhängiger von der jeweiligen Haushaltslage“.

Schon diese reine Ankündigung einer „Verkehrsinfrastrukturgesellschaft“ mit dedizierter (und damit hinreichender) Nutzerfinanzierung gibt mir die Kraft, notfalls weitere acht Jahre an die Gestaltbarkeit und an die Potenti-

¹ SPIEGEL 11/2001

ale von „intelligenten Trassen“ zu erinnern. Dies gilt für meinen (in einem denkwürdigen Stiftungs-Workshop 1994 geouteten) Vorschlag, einen völlig neuen Verkehrsträger auf neuen Trassen zu schaffen, nämlich den vollautomatisierten Magnetbahn-Containertransport „Transcycle“¹, anstatt das ungleiche Rennen zwischen Straßen- und Schienentransport ad infinitum fortzuführen. Es gilt aber auch für die „intelligente Informations-Trasse“, mit deren Hilfe gewiss nicht alle, aber doch sehr bedeutsame Probleme des wachsenden Verkehrs auf Straße und Schiene gelöst werden können.

*„Spötter sagen ohnehin,
dass man gerade im von
„Zwangs-Mobilitikern“
dominierten Verkehrssektor
mit dem Begriff „Intelligenz“
ohnehin sehr sparsam
umgehen sollte.“*

Schlagwort intelligente Trasse

„Intelligente Informations-Trasse“ ist natürlich ein Schlagwort mit allen guten und schlechten Eigenschaften. Die gute ist, dass man sich das Schlagwort leicht merken kann, die schlechte ist, dass natürlich keine Verkehrs-Trasse der Welt jemals „intelligent“ sein

¹ Ein solches System mit unterirdischen Magnetbahntrassen wird Presseberichten zufolge derzeit in NRW (Uni Bochum) propagiert, allerdings setzt man dort - anders als beim Transcycle - doch auf hohe Geschwindigkeit statt auf berechenbarer und energiesparender Gleichmäßigkeit, vgl. Mini-Transrapid rast durchs Rohr. Pläne für ein unterirdisches Transportsystem, Christopher Onkelbach WAZ, 22.07.00 sowie meinen Vorschlag in: Marktplatz Multimedia, Mössingen-Talheim 1996, S. 227ff

kann, auch wenn alle 50 Meter ein Hochleistungscomputer stünde. Ironiker sagen ohnehin, dass man gerade im von „Zwangs-Mobilitikern“ dominierten Verkehrssektor mit dem Begriff „Intelligenz“ ohnehin sehr sparsam umgehen sollte. Aber so ganz irreführend scheint mir der Begriff dennoch nicht zu sein, weil es tatsächlich „dumme“ Informations-Trassen gibt. So schickte mich kürzlich mein GPS-gestütztes Navigationssystem auf der Suche nach dem neuen Medienzentrum mehrfach durch die Fußgängerzonen Kölns so lange im Kreis, bis es dann auch mitten auf einer Hauptstraße in Sichtweite des Doms behauptete: „Sie befinden sich auf einer nicht digitalisierten Straße“. Ein leitender ZEIT-Redakteur bedachte im Sommerloch mit sehr viel mehr Hochachtung das GPS-Navigationssystem eine erstaunliche Intelligenz. Er unterstellte mit zeitgemäßem Bangen, dass „der Satellit“ nun auf die Hausnummer genau wisse, wohin er gefahren sei. Ich wollte nun nicht in einen Leserbrief den Sachverhalt erläutern zwischen einem Fahrzeugcomputer, der weiß, wo die GPS-Satelliten stehen, und Satelliten, die trotzdem nicht wissen, wo das Fahrzeug steht. Dies würde Verwirrung in einer Redaktion stiften, deren Verhältnis zur modernen Technik das ausgewogenste Einerseits-Andererseits darstellt, das ich kenne.

Die heftigste Computerintelligenz erfordert übrigens der - in der BILD-Zeitung gleich mit dem exklamatorischen „Nie wieder Stau!“ gelobte - Vorschlag von Reinhart D. Kühne, der eine satellitengestützte Fernerkundung zur Verkehrslageerfassung² skizziert. Kühne schreibt: „Da Interaktionen in den Verkehrs- und Kommunikationssystemen die primären Eigenschaften bestimmen, ist eine flächige Verkehrsdatenerfassung die einzig adäquate

² Reinhart D. Kühne, Uni Stuttgart, 2000, zitiert aus der vom Freund und schwäbischen Landsmann Reinhart Kühne freundlicherweise überlassenen PDF-Datei.

Form für die Verkehrszustandserfassung und die Verkehrslagebeschreibung. Satellitengestützte Fernerkundung entspricht dieser Forderung und wird in Zukunft in Ergänzung zu stationär und mobil detektierten Daten die notwendige flächige Verkehrslageerfassung liefern“. Für die absolut richtig herausgestellte Voraussetzung einer „flächigen Verkehrsdatenerfassung“ scheinen mir aber Satelliten bei aller hochleistenden Mustererkennung nur dann eine Ergänzung „stationär und mobil detektierter Verkehrsdaten“ zu sein, wenn es gelingt, diese „Bodenstationen“ wenigstens überall an den wenigen Stellen vorzuhalten, wo hierzulande Nebel oder Wolken auftreten. In anderen Worten: Als eine „Schönwetterergänzung“ zur irdischen Verkehrsströmemessung sind GPS-Satelliten selbst für ganz Technikbegeisterte als „etwas aufwändig“ zu bezeichnen. Was beim Einzelfahrzeug funktioniert, versagt beim Verkehrsstrom.

Was für die GPS-Kommunikation gilt, findet sich auch bei anderen Systemen. Ob Straßen, Schienen, Luftkorridore oder Wasserstraßen, zu all diesen Trassen haben sich in den Jahrzehnten bereits mehr oder weniger kontinuierliche „Informations-Trassen“ entwickelt, mithilfe derer Fahrzeuge eines Verkehrsträgers geortet, koordiniert oder sogar ferngelenkt werden können. Letzteres hat mir vor zwei Wochen im ICE die Gelegenheit geboten, einem prominenten Politiker (mit einer gekonnten Werbedurchsage für mein Unternehmen) die Linienzugbeeinflussung zu erklären, die eben automatisch in die Bremse steigt, wenn der ICE in einen besetzten Blockabschnitt fährt. Mein Gesprächspartner bat mich, während er sich den umgekippten Mitropa-Tee mit der Serviette abtupfte, doch für ein „intelligenteres Bremsen“ ein gutes Wort bei den Technikern einzulegen. Ich sagte ihm, dass ein ICE mit gut 250 km/h eine Masse im Megatonnenbereich darstellt und man gut beraten

sei, den Bremsvorgang nicht mit allzu viel zeitraubender Intelligenz zu belasten.

In Gang ist auch der Aufbau verschiedenartiger Informations-Netze, mithilfe derer auch die transportierten Güter auf ihren Wegabschnitten verfolgbar oder nachvollziehbar sind. Oliver Reischle, Projektleiter beim Böblinger Mittelständler Star Distribution, ist hochzufrieden: "Seither sparen wir 30 Prozent Transportkosten. Die Fahrer senden per SMS Mitteilungen über den Ladezustand. Die Daten für die Standortbestimmung liefert das Satelliten-Navigationssystem. Sie treffen auf einem Server des Herstellers DaimlerChrysler zusammen. Die Disponenten von Star Distribution gehen mit Benutzername und Passwort ins Internet und erfahren dort Standort und Beladung der einzelnen Wagen. Kosten für die Firma: etwa 8000 Mark für die Ausrüstung in der zentrale und jeweils knapp 5000 Mark für die Geräte in den Fahrzeugen. Telematik-Technologie direkt vom Autobauer zu beziehen wie Star Distribution ist auf den ersten Blick die komfortabelste Lösung“.

In diesem schönen Beispiel wird nicht nur deutlich, dass erst das Zusammenwirken mehrerer Kommunikationsnetze eine Lösungsmöglichkeit für das Logistikproblem bringt, sondern dass auch die „Einstandspreise“ beträchtlich sind. Im Heise-Online-Bericht heißt es weiter: „Eine individuelle Lösung kostet zwar erheblich mehr, kann sich aber lohnen. Denn wenn Rechnungswesen, Lager und Fahrzeug miteinander verbunden sind, können Fahrer direkt beim Kunden Rechnungen ausdrucken oder neue Aufträge entgegennehmen. Rund 40.000 Mark verlangt die Spezialfirma Socratec für ein solches Telematik-Komplettpaket. Nach oben gibt es da jedoch keine Grenzen, wie Socratec-Chef Jose Fraile betont“.

An dieser Stelle kann man sich nur wünschen, dass eine infrastrukturelle Lösung zu

gewaltigen Mengeneffekten und damit zu Preisen führt, die nicht nur für spezielles Flottenmanagement, sondern auch für das allgemeine Verkehrsmanagement vertretbar sind. Es entstehen beim sich verdichtenden Verkehr neue Anforderungen an diese Infotrassen aus Marktbedürfnissen heraus, die aber keinen derart hohen kaufkräftigen Bedarf stimulieren.

„Es entstehen beim sich verdichtenden Verkehr neue Anforderungen an diese Infotrassen aus Marktbedürfnissen heraus, die aber keinen derart hohen kaufkräftigen Bedarf stimulieren.“

Es versteht sich von selbst, dass diese Logistik-Kommunikations-Systeme ausschließlich auf Nutzfahrzeuge anwendbar sind, ein intermodaler Verkehr ist nur dort möglich, wo der Lastwagen auf dem Zug transportiert wird, aber das gibt es nur in Sachsen. Die zunehmend intermodalen Transportketten erfordern entsprechende Kommunikationsketten. Die bisherigen Ansätze für intermodale Informationstrassen sind weltweit nicht aus technischen, sondern aus organisatorischen Gründen gescheitert, völlig neue infrastrukturelle Modelle werden im globalisierten Weltmarkt nachgefragt bzw. als Bedürfnis deutlich.

Bedürfnis nach Sicherheit

Ein weiterer wichtiger Punkt wurde eingangs schon mit der „Verkehrsdurchsage zum Stau-Ende“ erwähnt: Es wächst der Bedarf nach Sicherheit in den immer mehr an die Belastungsgrenzen kommenden Verkehrsstrassen,

insbesondere beim Individualverkehr. Hier laufen einige innovative Pilotprojekte. Das Hauptproblem: Die heutigen technischen Systeme wie das „Internet“ sind nicht echtzeitfähig. Ein Vergleich aus einem anderen Sektor: Englische und deutsche Wissenschaftler arbeiten daran, zentrale und übergeordnete Prozesse in technischen Großanlagen in Echtzeit per Internet zu überwachen und fernzusteuern. In einer Forschungs-Kooperation zwischen dem Institut für Prozess- und Produktionsleittechnik der TU Clausthal und dem Institut für Informatik an der Universität Loughborough in soll am Beispiel einer computergesteuerten Meerwasserentsalzungsanlage die Möglichkeiten einer Internetsteuerung ausgetestet werden. Allerdings ist den Forschern schon jetzt klar, dass das Internet durch die Gefahr von Datenstau und möglichen Rückgang der Übertragungsrate zumindest derzeit nur Befehle für übergeordnete Prozesse weiterleiten kann, die nicht zu einem fest definierten Zeitpunkt Antwortbefehle auf Änderungen in den Prozessparametern benötigen, um in der Arbeit fortzufahren. "Unsere Philosophie ist es nicht, Prozesse zu steuern, die Antworten im Bereich von Millisekunden benötigen", erklärte Projektleiter Elzer, "zumindest derzeit noch nicht"¹. Es ist naheliegend, eine Internetsteuerung, die derzeit bei einer eher gemächlichen Meerwasserentsalzung funktioniert, nicht 1:1 auf den sicherheitsrelevanten Verkehrsbereich übertragen zu wollen. Die heutigen trassenbezogenen Funkmedien - von GSM bis UMTS - können bei Konfliktsituationen wie Stau oder Unfall den kurzfristigen Kanalbedarf nicht sicherstellen, es wächst der Wunsch nach flexibel zur Verfügung gestellten bedarfsorientierten Kommunikationskapazitäten. Die fahrzeugautonome Lösung alleine genügt nicht, selbst wenn „mit den Bildern von Kameras und Radargeräten (die) Software Gefahren si-

¹ www.heise.de/newsticker/data/wst-12.01.01-004/

cher erkannt werden können“ bis hin zum „Totalbrakesystem“¹.

Aber nicht überall geht es um Millisekunden wie beim Bremsen. Angesichts immer vollerer Trassen steigt die Vorhersagenotwendigkeit von Verkehrsströmen. Das Modell Tokio mit seinen Tausenden von Induktionsschleifen und Hunderten von Kameras ist leider nicht auf die Fläche übertragbar, weder in Japan, noch in Europa oder gar den USA. Die berühmten „strichlistenführenden Oberschülerkolonnen“ und die Induktionsschleifen bringen trotz erstaunlicher Leistungen von Computersimulationen weder die erforderliche Präzision noch vor allem die notwendige Echtzeitfähigkeit. Die Echtzeitfähigkeit ist zwar in den Augen vieler nur für den Hochgeschwindigkeitsverkehr auf Autobahnen erforderlich, aber selbst bei simulierten Ampelstopps zeigte es sich, dass es um Zehntel-Sekunden gehen kann, wenn der Verkehrsrechner wirklich optimieren soll. Da hilft nicht das Simulationsergebnis des Anfahr- und Bremsverhaltens der letzten Tage, da hilft nur unmittelbare Datenerfassung.

Selbst die präzise Ortsbestimmung ist wohl nur über eine Trassenlösung zu haben. Die ZEIT, auch hier wieder überzeugt, dass Satelliten zusammen mit digitalen Karten zur Lokalisierung ausreichen, schreibt: „Im Institut für Navigation an der Uni Stuttgart können Studenten solche Messkampagnen üben. Dafür steht ihnen ein Fahrzeug zur Verfügung, das bis unters Dach mit Elektronik voll gestopft ist. "Wir können mit diesen Geräten untersuchen, wie zuverlässig das GPS arbeitet, wenn die Signale etwa durch Häuser oder einen Taleinschnitt verschattet sind", erklärt Kleusberg. Eine Anlage zur Trägheitsnavigation, wie sie in Flugzeugen Standard ist, gibt es auch an

Bord des Messfahrzeugs. Sie arbeitet noch wesentlich genauer als das Satellitennetz, ist aber auch empfindlicher und mit etwa einer halben Million Mark ungleich teurer: "Das Auto muss ohne so etwas auskommen"². Bei einer solchen beruhigenden Aussage atmet auch der Kleinwagenbesitzer wieder etwas flacher. Ortbestimmung in der erforderlichen Präzision wird - so viel kann schon gesagt werden - am ehesten von einer Funk-Technik unterstützt, die nach der Mikrozelle auch noch die breitbandige Nanofunkzelle ermöglicht.

*„Die heutigen trassenbezogenen
Funkmedien - von GSM bis
UMTS - können bei
Konfliktsituationen wie Stau
oder Unfall den kurzfristig erhöhten
Kanalbedarf nicht sicherstellen,
es wächst der Wunsch nach flexibel
zur Verfügung gestellten
bedarfsorientierten
Kommunikationskapazitäten.“*

Die präzise Ortsbestimmung (und damit implizit noch viel mehr) wird über den Umweg der Gefahrentransportüberwachung deutlich zum Bedarf. Ein Tanklastzug beispielsweise (und damit auch sein Fahrer) wird metergenau kontrolliert werden müssen. Dabei geht - wie Günter Müller von der Universität Freiburg richtig festgestellt hat, „die Privatheit verloren“. Auf der Göttinger Verkehrskonferenz im Mai 2000³ habe ich diese Tendenz für alle Verkehrsmittel so ausgedrückt:

¹ Die ultimative Bremse. Continental will den Bremsweg von Autos deutlich verkürzen. Während der Fahrer noch zögert, geht die Elektronik bereits voll in die Eisen. Das verschafft wertvolle Meter, in: Die Zeit vom 6.12.2001, S.39

² Hier spricht die Ampel. Nie wieder Stau: Geoinformatiker arbeiten am reibungslosen Verkehr, ZEIT 43/2001

³ siehe erster Beitrag in diesem Band

„Die menschautonomen Fahrzeuge stehen am Scheideweg. Was im Luftverkehr längst diskutiert wird, ob zum Beispiel ein Pilot den Autopiloten abschalten darf, um einen Sturzflug einzuleiten, stellt sich jetzt schmerzlich auch bei den Hochgeschwindigkeitszügen und sogar bei den Individualfahrzeugen des Straßenverkehrs. Die Technik steht bereit, dem Menschen die Steuerung und die Entscheidung aus der Hand zu nehmen, einzig und allein die Disposition seines Mobilitätswunsches bleibt ihm noch länger erhalten“¹. Schon ein gutes Jahr später ist der Begriff „Gefahrentransport“ auf tragische Weise ausgeweitet worden und erfasst eine Vielzahl von Fahrzeugen in unterschiedlichsten Einsätzen.

Vollends deutlich wird die Notwendigkeit für Echtzeit beim intermodalen Verkehr, wo ein Auto langsam über einen unbeschränkten Bahnübergang fährt, der herannahende Zugführer aber nur auf die 80 Tonnen seiner Lokomotive vertrauen kann. In mehreren Forschungsprojektanträgen von PKW-Herstellern habe ich immer wieder den impliziten Wunsch gefunden, die Überquerung einer Bahnlinie für das Luxusauto sicherer zu machen als für die einfache Mittelklasse. Dies ist ein Irrweg. Vernetzte Verkehrstelematik heißt immer, dass auch der vorausfahrende PKW funktional identisch ausgestattet sein muss, denn sonst steht die Luxusklasse genauso im Stau oder gar auf den Schienen des Bahnübergangs.

Aber auch auf der Eisenbahnseite kann man noch nicht an intermodale Kommunikation denken. Mit der einheitlichen Plattform GSM-R wird - so ein Zeitungsbericht - „Kommunikation nach dem Prinzip jeder mit jedem selbstverständlich“, aber in der Aufzählung muss „jeder“ eben bei der Bahn beschäftigt sein: „Über die funktionale Adressierung kann der Triebfahrzeugführer jederzeit den für ihn

zuständigen Fahrdienstleiter erreichen, ohne unterwegs per Hand den Kanal wechseln zu müssen. Bahnspezifisch ist bei GSM-R auch der Notruf: Die Verbindung wird besonders schnell aufgebaut, bestehende Gespräche werden verdrängt, so dass der Fahrdienstleiter im Störfall sekundenschnell alle betroffenen Züge informieren kann“.

*„Die präzise Ortsbestimmung
wird über den Umweg der
Gefahrentransportüberwachung
deutlich zum Bedarf.“*

Das ist die Crux der intermodalen Kommunikation: Jeder muss zunächst aus der wirtschaftlichen Logik heraus seinen eigenen Bereich optimieren und wird sich sträuben, Kosten für andere (gar konkurrierende) Verkehrsträger zu übernehmen. Solche isolierten Kommunikationsnetze sind angesichts der vermaschten Verkehre natürlich unsinnig. Gerade die Bahn, die seit kurzem auf die richtige Strategie der Transportketten sowohl beim Personen- wie beim Gütertransport setzt, wird aus wohl verstandenem Eigeninteresse intermodale Informations-Trassen aktiv fordern müssen. Eine Politik, die auf mehr Bahn setzt, kann sich schon darauf einrichten, dass diese intelligente Informations-Trasse dennoch keine betriebswirtschaftliche Angelegenheit der Bahn allein sein kann, hier müssen Spediteure, Nutzfahrzeug-Hersteller und Autovermieter mit an den Tisch.

Die Entwicklung von „infrastrukturellen“ Informations-Trassen im Sinne einer „permanenten „Informations-Leitplanke“ oder des „Info-Leitpfostens“ ist auf der Autobauerseite in Gang. In einem Münchner Feldversuch, bei dem BMW maßgeblich mitwirkt, blinken bei Stau, Unfall, Nebel oder Glatteis die Reflektoren

¹ vgl. vom Verf.: Mobilität und Technik – Chancen für einen modus vivendi? In diesem Heft Seite 4

ren der Leitposten und warnen weit vor der riskanten Stelle den nachfolgenden Verkehr. Das EU-Projekt "Promise" will dies auf die europäische Ebene heben. Ohne diese „Harmonisierung von Anfang an“ geht es nicht. Spiegel Online schreibt: „Auch der TÜV Rheinland testet Telematik-Verkehrssysteme, die unabhängig von nationalen Besonderheiten Verkehrsfluss und -Sicherheit optimieren sollen. Hauptanliegen des Kölner Dienstleistungsunternehmens ist die Kompatibilität der unterschiedlichen Systeme. Erst wenn für Zielführungssysteme, Verkehrs- und Warnmeldungen, Zugangskontrollen sowie automatische Gebührenerhebungen eine "gemeinsame Sprache"

„Jeder muss zunächst aus der wirtschaftlichen Logik heraus seinen eigenen Bereich optimieren und wird sich sträuben, Kosten für andere (gar konkurrierende) Verkehrsträger zu übernehmen.“

gefunden wurde, ist eine intelligente Steuerung auf Europas Straßennetz möglich. Denn ein Bordrechner ist eben nur schlau, wenn er ständig mit aktuellen und präzisen Informationen gefüttert wird. "Entscheidend für die 'intelligente' Steuerung der Verkehrsströme und damit Durchsetzung der neuen Leitsysteme werden Qualität und Zuverlässigkeit der Informationen sein, die privaten Autofahrern ebenso wie dem Flottenmanagement von Unternehmen angeboten werden können", sagt Wilhelm Melchers vom TÜV Rheinland.

Funktionen, Spezifikationen und Organisationen

Es ist deutlich geworden, dass sehr viele Gründe für eine standardisierte intelligente Informations-Trasse sprechen. Nun ist dies kein Ungetüm, das man am Ingenieurbildschirm entwerfen und dann mit Milliardenaufwand entwickeln und bauen kann. Eine Flächendeckung ist anzustreben, aber dies kann nur in Etappen erfolgen. Das dezentrale Zusammenwirken von Kommunikationsnetzen und Datenbanken, kann die Nachfrage nach „intelligenten Netzen“ (IN) zunächst entlang der vielbefahrenen Trassen bis hin zur völligen Flächendeckung als „Intelligente Trasse“ modular realisiert werden. In jedem einzelnen Feature muss ein solches System nachweisen, dass es Vorteile gegenüber den Einzellösungen hat, wenn es nicht ein hochdediziertes Netz für Sicherheitsanwendungen und damit als eine Ideenruine stehen bleiben soll. Intelligente Informations-Trassen zeigen hohe Potentiale zur Entwicklung der unterschiedlichsten Kommunikations- und Supportfunktionen auf, allerdings müssen diese Marktanforderungen gebündelt und in die Wertschöpfungskette eingebaut werden.

„Eine der wichtigsten Funktionen einer intelligenten Informations-Trasse ist die Möglichkeit, den Grundsatz „Verkehr zahlt Verkehr“ mit einem gerechten Verkehrs-Trassenpreis-System umzusetzen.“

Ohne Zweifel ist eine der wichtigsten Funktionen einer intelligente Informations-Trasse die Möglichkeit, den Grundsatz „Ver-

kehr zahlt Verkehr“ mit einem gerechten Verkehrs-Trassenpreis-System umzusetzen. Wahrscheinlich kommt man sogar um das Eingeständnis nicht herum, dass die Möglichkeit einer „trassenverbrauchsabhängigen Maut“ den Dreh- und Angelpunkt für die Implementierung darstellt, wenn diese Maut dediziert für den Verkehr eingesetzt werden kann. Allerdings müsste dann die elektronische LKW-Maut auch auf die PKW ausgedehnt werden und vor dieses Ziel hat ein demokratisches Gemeinwesen als unüberwindliche Hürde das sogenannte „Wahljahr“ gesetzt, das ja bekanntlich jedes Jahr ist. Zwar ist das Aufheulen der Verkehrsstammtische in den letzten Jahren leiser geworden und der Automobilclub von Deutschland hat hierfür inzwischen einen zukunftsweisenden Vorschlag vorgelegt, aber es bedarf noch größter Anstrengung, die Idee politikfähig, also vor allem beim Autofahrer „akzeptabel“ zu machen. Amtierende Verkehrspolitiker sind weiterhin gut beraten, die PKW-Maut nicht laut zu erwähnen, aber allmählich darf man erwarten, dass sie in den Fachzirkeln ganz leise einsickert.

Dicht gefolgt wird wohl die Notwendigkeit zu akzeptieren sein, das Messen von Verkehrsströmen als eine grundlegende Voraussetzung für jede nachhaltige Art von Steuerung zu betrachten. Nun ist in der jahrelangen Diskussion wenigstens ein Erkenntnisfortschritt zu verzeichnen, dass angesichts nicht substantiell

*„In der ganzen Verkehrsdiskussion
vermisse ich aber Stimmen,
die auf den Menschen
als Informationslieferanten setzen.“*

vermehrbarer Straßenflächen (und generell einem Trassenmangel für alle Verkehrsträger)

alle Versuche, Staus in die Nebenstraßen zu lenken, eben dort zu den Staus führt. Es ist seltsam, dass dennoch die ersehnte „Stauvermeidung“ weiterhin zu skurrilen Vorschlägen führt wie „gleitender Arbeitsbeginn von 7 bis 12“, „zahlungspflichtige Schnellfahrspuren“ nach dem Muster der „Diamond Lines“ in den USA oder „Vormittagsfahrverbot für Rentner“. Unter den vorliegenden Vorschlagsmustern scheinen mir die Varianten des „Kolonnenfahrens“ noch am effektivsten zu sein. Dies muss nicht gleich das „automatische fahrerlose Fahren“ sein, das als fahrzeugautonomes System noch einige Akzeptabilitätshürden zu überwinden hat, insbesondere, wenn der Abstand zum Vorauszfahrzeug sehr klein ist. Es reicht schon ein „Speed Enforcement“ nach dem Benelux-Muster der vorausfahrenden Polizeifahrzeuge oder dem „Safety Car“ der Formel Eins, wo ja auch die ganz schnellen Jungs plötzlich gleichmäßig fahren. Wir wissen natürlich, dass für ein solches Speed Enforcement an jeder Straßenkreuzung zwei bis vier Polizeiautos in Bereitschaft stehen müssten und können an dieser Stelle aufhören. Spannend wird es hingegen, wenn man sich einen „virtuellen Safety Car“ vorstellt, eine Geschwindigkeitsvorschrift, die auch mehrspurig gilt und dennoch einen Spurwechsel ermöglicht.

Um eine solche Informations-Trasse „intelligent“ zu machen, ist es erforderlich, einmal zu überlegen, ob tatsächlich nur immer höhere „Computerintelligenz“ zur Verfügung steht. Gewiss werden Ortungssysteme, Mustererkennungssysteme, Computersimulationsverfahren und die geballten Anstrengungen der Mobilfunkbranche eine Fülle von Verkehrsdaten liefern können, die Lenkungsprozesse möglich machen. In der ganzen Verkehrsdiskussion vermisse ich aber Stimmen, die auf den Menschen als Informationslieferanten setzen. Der Mensch kann selbst in seiner Rolle als unver-

nünftiger, ängstlicher und/oder überforderter Autofahrer noch auf lange Zeit hin Informationen liefern, die kein Computer zu erzeugen vermag.

Wohin darf's denn gehen?

Ein ganz kleiner, aber in der Wirkung ungeheuer mächtiger Informations-Input für Verkehrsrechner wäre zum Beispiel das *Eingeben des Fahrtziels bei Fahrtantritt auch im Auto*. In der Eisenbahn ist dies ja bei Einzelfahrkarten schon immer üblich, bei den Monatskarten wird wenigstens die maximale Entfernungszone und damit der Zielort grob angegeben. Im Auto könnte man per Mobilfunk oder Bordcomputer, besonders leicht natürlich über das Navigationssystem, das Fahrtziel in Form der Postleitzahl freiwillig eingeben. Die fünfstelligen Postleitzahlengebiete wären hinreichend granular für den intendierten Zweck, nämlich eine weiträumige Vorausschau in Verkehrsrechnern zu erzeugen. Dies würde wiederum von Autobahn bis Innenstadt phantastische Möglichkeiten der dynamischen Zielführung - erstmals auch unter Berücksichtigung der anderen Verkehrsteilnehmer - aufzeigen.

Während seit Jahren die Diskussionen über die „Ortung des gläsernen Autofahrers“ hohe Wellen schlagen, könnte diese vernünftige Freiwilligkeit ohne jede Konsequenz für das grundrechtlich geschützte „Recht auf informationelle Selbstbestimmung“ eine Verkehrsflussoptimierung ungeahnten Ausmaßes induzieren. Man braucht nicht zu warten, bis alle Autos ausgestattet sind, man kann dies auch per Mobiltelefon realisieren. Allerdings - und das dämpft die Freude der Mobilfunkbetreiber gewaltig - geht die freiwillige Einsicht nicht so weit, dass der Autofahrer für seine „Zielangabe“ etwas bezahlt, es müsste mit großer Sorg-

falt. Es versteht sich von selbst, dass in einem solchen denkbaren „zieltransparenten Autoverkehr“ nicht die Daten des Fahrers, sondern eben nur die Kennung des Fahrzeugs erforderlich ist, und mit „Kennung“ ist wirklich nicht das Kennzeichen gemeint. Die Fahrtzielangabe im Auto ist nur anfangs erschreckend, weil man ja zunächst vermutet, dass man auf dem Nachhauseweg nicht wie bisher Banken überfallen, Rosi besuchen oder kurz nach Lüchow-Dannenberg fahren kann. Freiwillig heißt freiwillig. Und Freiwilligkeit heißt auch, dass jedes Prozent mehr von Autofahrern, das an diesem Informationsinput teilnimmt, den Prozess der Verkehrslenkung auch zu seinen eigenen Gunsten verbessert. Ich erwarte hier im nächsten Jahr schon detaillierte Simulationsrechnungen von Verkehrsforschern.

„Angesichts der feststellbaren Überlappung von Politik und Wirtschaft sind rein private und rein staatliche Lösungen für eine Betreiberschaft nicht vorstellbar.“

Ob mit oder ohne Zieltransparenz: Alle denkbaren Varianten von intelligenten Informations-Trassen machen aber deutlich: Kein Weg führt auf Dauer an einem aktiven Fahrzeugsender vorbei, der - gleichsam als „Funkzündkerze“ - Informationen des Fahrzeugs automatisch an die intelligente Informations-Trasse weitergibt. Es ist mir unbegreiflich, dass die Automobilhersteller nicht schon längst diese Möglichkeit vorgesehen haben, wo doch jedes Autotelefon schon seit Jahren nichts anderes tut als ständig seine aktuelle Funkzelle aktiv zu suchen und sich dort sogar registrieren zu lassen.

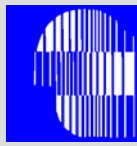
Als technische Grundlage sind die heutigen Systeme alleine nicht geeignet, die neuen Funksysteme einer fünften Generation nach UMTS sind aber in Umrissen bekannt. Kleine niedrigenergetische Funkchachteln, die preislich auf dem Level eines Konsumguts liegen könnten, die als Milliwattsender nicht einmal den besorgten Elektrosensiblen stören dürften, die sich untereinander vielleicht nach der GNU-Methode als Netz organisieren und bei aller Verträglichkeit doch eine breitbandige Kanalkapazität bieten, sind noch im Forschungsstadium. Sie werden auch dort bleiben, wenn es nicht gelingt, ihren adäquaten Einsatz und damit ihren Markt im Voraus zu modellieren. Dabei wird wohl erst die Kopplung zwischen „Broadcast“-Funkmedien, fahrzeugautonomen Systemen und der intelligenten Informations-Trasse eine praktisch zuverlässige Funktionalität ergeben: Über DAB wird straßengenau eine Problemzone an den Autobordcomputer signalisiert, der Fahrer wird zum Beispiel über eine trassengeleitete Phase des „Safety Car“ in besondere Aufmerksamkeit versetzt¹.

Als gäbe es nicht hinreichend große wirtschaftliche und technische Herausforderungen, die allergrößte Herausforderung bleibt die denkbare Betreiber-Organisation eines solchen Netzes, das aus Kapazitätsgründen mit den vorhandenen Netzen - etwa im Backbone-Bereich - verwoben sein muss, ein Netz, das einen hierarchisch gegliederten Bitstrom ermöglicht und eine hohe Ausfallsicherheit braucht. Aus der Tatsache, dass intelligente Informations-Trassen nur als ein Infrastrukturgut darstellbar sind, das ohne aktive Eingriffe und Impulse aus den Marktkräften allein heraus nicht in der erforderlichen kurzen Zeit entstehen wird, leitet sich ab, dass völlig neue Betreibermodelle erforderlich sind.

Angesichts der feststellbaren Überlappung von Politik und Wirtschaft sind rein private und rein staatliche Lösungen für eine Betreiberschaft nicht vorstellbar. Ebenso wenig ist ernsthaft denkbar, dass man eine intelligente Informations-Trasse, die trotz hoher dezentraler Funktionalitäten doch auch ein gerüttelt Maß an „zentraler“ Informationsverarbeitung braucht, mit den in Deutschland beliebten Lizenzversteigerungen erreicht. Dies führt zu dem etwas paradoxen Fall, dass sich diese Innovation nur über die innovationsfeindlichste Konstruktion denken lässt, die wir kennen, nämlich das Monopol. Um ein solches Monopol für eine intelligente Informations-Trasse aufzusetzen und im Griff zu haben, führt an der Beteiligung sämtlicher „Stakeholder“ kein Weg vorbei. Dies wirft sofort wieder die Frage auf, ob ein von sämtlichen Interessengruppen besetztes Aufsichtsgremium überhaupt noch eine betriebswirtschaftliche Führung im Sinne des Wortes zulässt.

Bei großen Aufgaben gibt es immer zwei Möglichkeiten: Entweder man lässt sie liegen oder man fängt an, sie in machbaren Teilpaketen zu erledigen. Die Frage wird sein, an welcher Stelle im Akteursspektrum der Leidensdruck am größten wird. Ich vermute, dass es in unserem Transitland nur der „Umweg über Europa“ sein kann, der diesen Prozess anstößt. Nota bene: Europa hat weniger „Wahljahre“ als die Nationalstaaten, dies ist eine Chance für die Politik.

¹ vgl. die Überlegungen im vorigen Beitrag Seite 24-36



Alcatel SEL Stiftung

Alcatel SEL Stiftung

Hauptanliegen und Themenschwerpunkt der Alcatel SEL Stiftung für Kommunikationsforschung ist seit ihrem Bestehen die Förderung von herausragenden Forschungsarbeiten, die zum besseren Zusammenwirken von Mensch und Technik in Kommunikationssystemen beitragen. Damit ist eine übergreifende Schnittmenge der verschiedensten Disziplinen und Gruppen in Wissenschaft und Praxis angesprochen.

Leistungssteile sind neben dem jährlichen „Forschungspreis Technische Kommunikation“ für die besten wirtschaftswissenschaftlichen Arbeiten zum Themengebiet der Kommunikationstechnik derzeit mit jährlichen Zuschüssen vier eigenständige Stiftungskollegs an deutschen Hochschulen. An der Universität Stuttgart ist es das „Stiftungskolleg zur Förderung von Forschung und Lehre über Theorie und Anwendung der Kommunikation“, an der TU Dresden das „Stiftungskolleg für interdisziplinäre Verkehrsforschung“, an der TU Darmstadt die „Stiftungsgastprofessur für interdisziplinäre Studien“ sowie das Stiftungs-Verbundkolleg Berlin zum Thema „Informationsgesellschaft“.

Die 1979 eingerichtete Stiftung unterstützt mit Veranstaltungen, Publikationen und Expertisen ein eng mit der Praxis verbundenes multidisziplinäres wissenschaftliches Netzwerk, in dem wichtige Fragestellungen der Informations- und Wissensgesellschaft frühzeitig aufgenommen und behandelt werden.

Die Stiftung wird als gemeinnützige Wissenschaftsstiftung vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft als Treuhänder verwaltet.

Stiftungskolleg für interdisziplinäre Verkehrsforschung Dresden

Das Alcatel SEL Stiftungskolleg für interdisziplinäre Verkehrsforschung an der Technischen Universität Dresden wurde 1994 durch die Alcatel SEL Stiftung für Kommunikationsforschung ins Leben gerufen, wobei an die langjährige Tradition der Verkehrsforschung am Wissenschaftsstandort Dresden angeknüpft wurde. Der primäre Gegenstand dieses wissenschaftlichen Kollegs liegt in der Förderung von Forschung, Lehre und Wissenschaft mit dem Ziel, die Gestaltungsaufgaben für den Verkehr von morgen lösen zu helfen. Dabei übernimmt das Stiftungskolleg die Funktion, Brücken zwischen Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit im Verkehrssektor zu schlagen, d.h. interessen- und fachübergreifende interdisziplinäre Projekte und Veranstaltungen zu befördern. Der Themenbogen spannt sich von der Technikphilosophie, über volkswirtschaftliche Bewertungen und Lösungsansätze für Verkehrsprobleme, die Gestaltung von Netzwerkarchitekturen bis hin zu Verkehrsrecht, Verkehrspsychologie und Verkehrsmedizin. Ziel dieses transdisziplinären Ansatzes ist es, das komplexe Phänomen „Mobilität und Verkehr“ in all seinen Facetten und inneren Zusammenhängen zu ergründen. Bausteine der einzelnen Disziplinen sind zweckgerichtet miteinander zu verschmelzen, um durch Synthese zu einer neuen Qualität der Mobilitätsgestaltung im Spannungsfeld von Wirtschaft, Politik, Umwelt und Verkehrstechnik zu gelangen.

Kontakt

Alcatel SEL Stiftung

Lorenzstraße 10, 70435 Stuttgart

Telefon 0711-821-45002

Telefax 0711-821-42253

E-mail sel.stiftung@alcatel.de

URL: <http://www.stiftungaktuell.de>