

Ersetzt der Datentransport den Massenverkehr?

# Datenmobil statt immobil

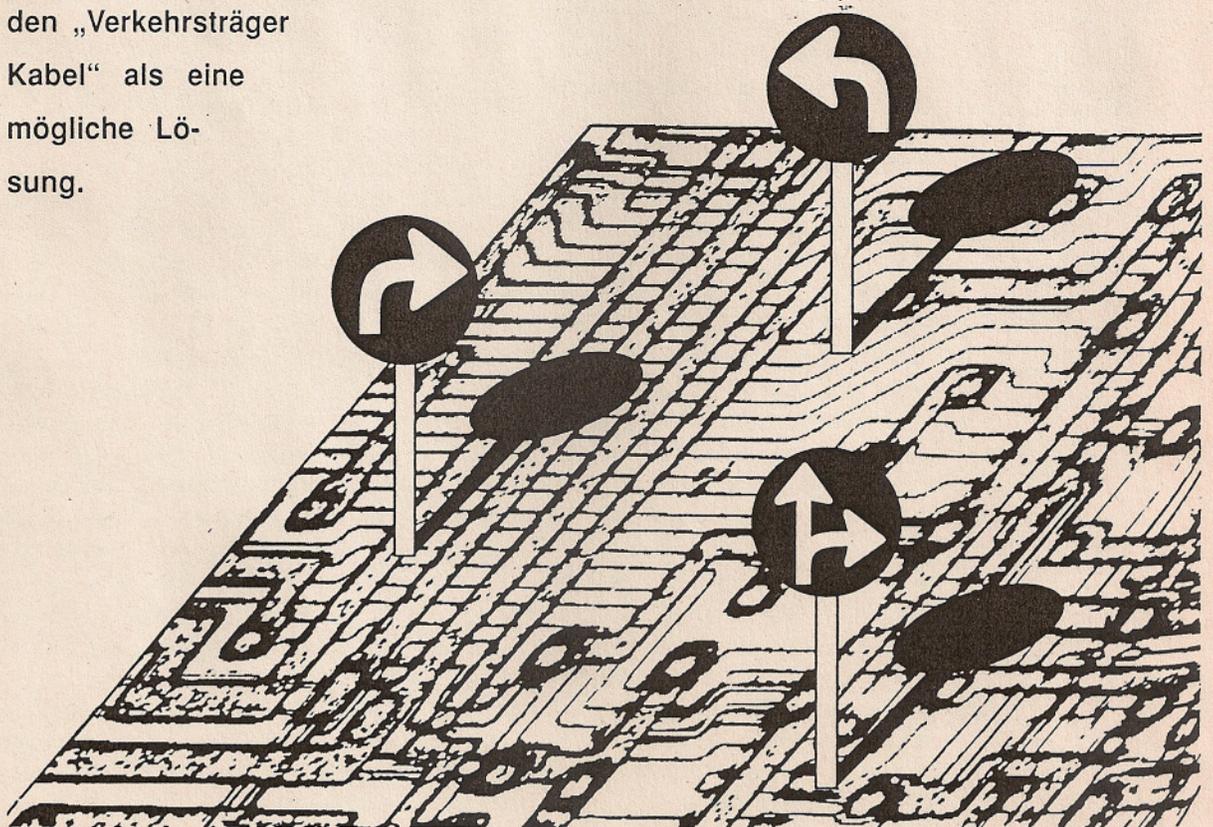
Von Hans Boës

Es ist nicht zu übersehen: Der motorisierte Straßenverkehr steckt in der Sackgasse. Weiterer Straßenneubau oder raffinierte elektronische Leitsysteme lösen den Knoten nicht. Da unsere arbeitsteilige Gesellschaft ohne Handel, ohne Gütertausch jedoch nicht denkbar ist, müssen völlig neuartige „Verkehrswege“ gefunden werden. Der Autor skizziert im folgenden den „Verkehrsträger Kabel“ als eine mögliche Lösung.

Die Ursachen für die derzeitige Verkehrsmisere sind schnell erkannt: Während die Länge des öffentlichen Straßennetzes in den vergangenen 20 Jahren um rund 15 Prozent gesteigert werden konnte, die Straßenfläche sogar um nahezu 35 Prozent, haben sich PKW-Bestand und Personenverkehrsaufwand\* in dieser Zeit etwa verdoppelt. Noch dramatischer zeigt sich die Entwicklung im Straßengüterfernverkehr, dessen Verkehrsaufkommen um etwa 150 Prozent bei gleichzeitiger Verdreifachung des Verkehrsaufwandes gestiegen ist. Fazit: Die Zahl und vor allem die Länge der Fahrten sind weit über das entsprechende Angebot an Verkehrsinfrastruktur gestiegen.

## ■ Weiterer Straßenbau ist der falsche Weg

Zum einen ist der überwiegende Teil des Straßenverkehrs Nah- und Regionalverkehr. Dies gilt vor allem für den Personenverkehr. Aber auch im Güterverkehr werden immer noch weit über 90 Prozent aller Transporte im Bereich bis zu



100 Kilometer erbracht. In den Ballungsräumen - und diese sind davon hauptsächlich betroffen - ist ein weiterer Straßenbau aber so gut wie ausgeschlossen. Vielmehr gestalten die Städte wieder Straßenraum zu Lebensraum für ihre Bürger.

Zum anderen sind auch im Fernstraßennetz die Ausbaupazitäten mehr als begrenzt. Selbst eine annähernde Verdoppelung der Autobahnen - wie vom Bund derzeit vorgesehen - würde die gesamte Straßenlänge um weniger als 2 Prozent und die befestigte Straßenfläche um etwa 6 - 7 Prozent erhöhen. Bei den derzeitigen Steigerungsraten im Straßenverkehr sind diese Kapazitätserhöhungen aber bereits aufgefressen, bevor der erste Spatenstich erfolgt. Ähnlich steht es mit den neuen Verkehrsleittechniken für den motorisierten Individualverkehr. Auch hier werden die vorhandenen Kapazitäten mit Millardenaufwand nur marginal erhöht. Hinzu kommt die Erfahrung, daß jeder Straßenausbau, jede Kapazitätserweiterung nur wieder neuen Verkehr nach sich zieht - ein Teufelskreis mit der Folge weiterer Umweltvergiftung und Lebensraumzerstörung. Fazit: Die Zukunft liegt im Straßenrückbau statt Straßenausbau.

## ■ Mobilität ist unverzichtbar

Aber: Mobilität von Personen und Gütern ist eine der zentralen Voraussetzungen für Wertschöpfungsprozesse in einer arbeitsteiligen Gesellschaft. Wirtschaften im weitesten Sinne wäre ohne den Warenaustausch wohl nicht denkbar. Schon in vergangenen Zeiten wurde der Reichtum einer Region oft im Handel - also im Warenaustausch - begründet.

Die Frage ist: Wo liegen die tieferen Ursachen für das ständige Anwachsen des Massenverkehrs und welche Möglichkeiten bestehen für eine Umkehr, die sowohl ökonomische als auch ökologische Aspekte berücksichtigt? Ich möchte dazu kurz einen Ansatz aus der modernen Systemtheorie skizzieren, der hier wesentliche Forschungsperspektiven eröffnen könnte.

Daß Mobilität ganz allgemein eine zentrale Bedingung für die Aufrechterhaltung dynamischer Lebensprozesse ist, kann man daran erkennen, daß der Stoffwechsel (Metabolismus), also der Aus-

tausch bestimmter Stoffe an bestimmten Orten zu bestimmten Zeiten, als ein zentrales Element des Lebens angesehen wird. Sowohl Ludwig v. Bertalanffy als auch Ilya Prigogine zeigen, daß lebende Systeme durch ständigen Energie- und damit verbundenem Materiefluß aufrechterhalten werden. Ludwig v. Bertalanffy bezeichnet diesen Zustand als „Fließgleichgewicht“. Prigogine geht darüber noch hinaus. Er nennt seine offenen Systeme fernab vom thermodynamischen Gleichgewicht „dissipative Strukturen“. Damit will er andeuten, daß durch eine Quelle niederer Entropie mithilfe positiver Rückkopplungsmechanismen im System Zustände höherer Ordnung, höherer Komplexität erreicht werden können.\* Fazit: Nur durch Austausch und vor allem Rückkopplungsprozesse können lebende Systeme ihre hohe Komplexität aufbauen und erhalten.

## ■ Das Mobilitätsbedürfnis in unserer Gesellschaft

Auch die menschliche Gesellschaft mit ihren zahlreichen Austauschprozessen kann - auf einer rein systemtheoretisch-abstrakten Ebene - als ein offenes System, als eine dissipative Struktur beschrieben werden. Offensichtlich bedarf auch die menschliche Gesellschaft ständiger Zufuhr sogenannter negativer Entropie. Auch der Menschheit gelingt es, durch zahlreiche Rückkopplungsprozesse den Entropiefluß zum Aufbau und Erhalt der Gesellschaftsstruktur und ihrer Komplexität zu nutzen. In diesem Prozeß, der immer an stoffliche oder energetische Träger gebunden ist, liegt (systemtheoretisch) die tiefere Ursache für das Mobilitätsbedürfnis der Gesellschaft.

Bemerkenswert ist nun der (noch nicht abschließend geklärte) Zusammenhang zwischen den Begriffen der Entropie nach Boltzmann und der syntaktischen Information, wie er von Shannon, Weaver und Wiener gefunden worden ist. Bemerkenswert ist ferner der potentiell rekursive Charakter der Information: Der pragmatische Aspekt der Information, also deren Relevanz für einen Empfänger, ist ja gerade definiert über die Verhaltensänderungen des Empfängers, die dann ihrerseits wieder auf den Sender rückwirken können. Der Selbst-

organisationsprozeß dissipativer Strukturen kann so auch als rein informatorischer Rückkopplungsprozeß betrachtet werden, eben als evolutorischer Lernprozeß.

Die Frage ist nun, ob sich der dissipative Prozeß der menschlichen Gesellschaft nicht auch mit geringerem Einsatz von Materie und Energie und dafür vermehrtem Informationstransfer bewerkstelligen ließe? Rolf Kreibich hat in der „Wissenschaftsgesellschaft“ bereits das Zusammenwirken zwischen Wissenschaft, Technologie und Industrie in einem doppelt positiv rückgekoppelten Prozeß zwischen der gesellschaftlichen Grundorientierung und der Denk- und Handlungsmethode der modernen Wissenschaft als Fortschrittsparadigma unserer Gesellschaft schlechthin beschrieben. Dies ist vor allem ein informatorischer Rückkopplungsprozeß, in dem die Produktion und Verwertung wissenschaftlichen Wissens das entscheidende Entwicklungsmoment darstellen. Dieser Ansatz könnte eine Brücke zwischen den Erkenntnissen Prigogines und der sozialwissenschaftlichen Forschung schlagen.

## ■ Beispiele für einen Umstrukturierungsprozeß vom physischen zum informatorischen Transport

Große Potentiale ergeben sich vor allem im Personenverkehr. Die „narrensichere“ Bedienung und Handhabung sowie die interaktive Nutzung verschiedenster Medien in einer neuen Endgerätegeneration wird in absehbarer Zeit erheblich zur größeren Akzeptanz der Telekommunikation insgesamt beitragen. Bereits heute setzen große und international operierende Unternehmen Videokommunikation für Routinebesprechungen innerhalb ihrer Organisation ein. Die derzeit noch kostspielige Ausstattung wird bald auch für einen weiteren Anwendungskreis erschwinglich sein. Die plötzliche Zunahme von Video-Konferenzen während des Golf-Krieges hat die Einsatzreife wie auch mögliche Substitutionspotentiale dieser Technologie gezeigt.

Aktuelle Betriebsvereinbarungen zur Arbeits-Flexibilisierung ermöglichen schon jetzt verschiedene Formen der Telearbeit, derzeit meist als Heimarbeit,

### Anmerkungen:

- \* Anstelle der üblichen Bezeichnung Verkehrsleistung wird meines Erachtens besser von Verkehrsaufwand gesprochen.
- \* Ein anschauliches Beispiel für einen derartigen Vorgang ist die Geige, bei der die zugeführte mechanische Energie zu komplexen Schwingungsmustern führt, bevor sie in Wärme umgewandelt wird.

### Literatur:

- \* v. Bertalanffy, L., W. Neier, R. Lane: Biophysik des Fließgleichgewichts, 2. Aufl., Braunschweig 1977.
- \* Boës, H.: In Zukunft: Weniger ist mehr! - Güterverkehr vor dem Strukturwandel?, in: DGB-Landesbezirk NRW (Hrsg.): Güterverkehr in Nordrhein-Westfalen, Leitlinien des DGB-NRW zur Steuerung des Güterverkehrs, Düsseldorf 1992.
- \* Heinze, G. W. u. H. H. Kill: Evolution des Verkehrs in: Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. (Hrsg.): Zukünftige Verkehrstechnologien für den Menschen, Köln 1989.
- \* Kreibich, R.: Die Wissenschaftsgesellschaft, 2. Aufl., Frankfurt a.M. 1986.
- \* Prigogine, I.: Vom Sein zum Werden, 4. Aufl., München 1984.
- \* Prigogine, I. u. I. Stengers: Dialog mit der Natur, 5. Aufl., München 1986.
- \* Shannon, C. u. W. Weaver: The mathematical theory of communication, Urbana, Ill. 1949.
- \* v. Weizsäcker, E. U. (Hrsg.): Offene Systeme I - Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution, Stuttgart 1974.
- \* Wiener, N.: Kybernetik, 2. Aufl., Düsseldorf, Wien 1963.

”

*Nicht die grundsätzlich neuen Möglichkeiten der Telekommunikation werden per se zu einer Reduktion der physischen Raumüberwindung beitragen, sondern erst der Zusammenbruch des Systems Straßenverkehr wird zu neuen Ausprägungen und Erscheinungsformen von Raumüberwindungsleistung führen*

**Zum Autor:**

Dipl.-Ing. Hans Boës, geb. 1959 in Berlin, ist seit 1990 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Sekretariat für Zukunftsforschung in Gelsenkirchen. Arbeitsschwerpunkte sind die Infrastrukturentwicklung städtischer Agglomerationen und die Zukunft der Mobilität, speziell des Gütertransports. Nach dem Studium des Wirtschaftsingenieurwesens und der Philosophie in Berlin und Sydney arbeitete er als Geschäftsführer eines biophysikalischen Forschungsinstituts sowie als Dozent an der Berliner Verwaltungsakademie.

**Kontakt:**

Hans Boës, Sekretariat für Zukunftsforschung, Leithestr. 37-39, 4650 Gelsenkirchen, Tel. (0209)17992-0

später vielleicht in Telearbeitszentren in der Nähe des Wohnorts. Ebenso deutet die Zunahme interaktiver multimedialer Berufsinformationssysteme wie auch Aus- und Weiterbildungsangebote auf mögliche Dezentralisierungen und damit verbundene Verkehrsvermeidungspotentiale.

Zusätzlich zeichnen sich Ansätze einer Umstrukturierung vor allem des städtischen Liefer- und Einkaufsverkehrs (Citylogistik) ab: Teleshopping zeigt erste Anzeichen einer möglichen Substitution des Einkaufs- durch neue Formen des Lieferverkehrs in den Städten, die mittelfristig durch Verpackungsrecycling noch beschleunigt wird. Weitere Auslöser des motorisierten Einkaufsverkehrs wie Besuche bei Behörden, Banken, Versicherungen, Reisebüros werden ebenfalls zunehmend durch den Einsatz der Telekommunikation ersetzbar. „Phone-Banking“ ist ein aktuelles Beispiel für Innovationen in diesem Bereich. Neue Logistikkonzepte des Einzelhandels könnten den derzeitigen Trend zu immer größeren Einkaufszentren am Rand der Agglomeration brechen und den vielfach noch existierenden „Tante-Emma-Läden“ zu einem attraktiveren Angebot verhelfen.

Ohnehin lassen sich viele der neu entstehenden Dienstleistungen wesentlich einfacher dezentralisieren und aus bestehenden Großorganisationen auskoppeln. Genauso sind reine Überwachungs- und Steuerungsaufgaben wie auch produktionsorientierte Dienstleistungen insgesamt immer weniger an einen bestimmten Ort gebunden.

Daneben könnten vor allem im Gütertransport viele Fahrten durch neue Kommunikations- und Produktionsformen substituiert werden. Das langfristig unvermeidliche umfassende Recycling wird ohnehin in nächster Zeit zu einer Umstrukturierung der Materialkreisläufe in den Agglomerationen führen. Neue flexible Fertigungstechnologien ermöglichen hier den Aufbau kleinerer Produktionseinheiten innerhalb der großen Ballungsgebiete und damit gleichzeitig die Weiter- bzw. Wiederverwertung der Materialien „vor Ort“. Mittels Telekommunikation könnten auch derartige dezentrale Produktionsstätten in einem größeren Verbund und damit wirtschaftlich arbeiten.

**■ Verkehrsreduktion durch Optimierung der Verkehrsabläufe**

Ein weiteres wesentliches Moment der Verkehrsreduktion stellt neben der Substitution die Optimierung der Verkehrsabläufe dar: Sich abzeichnende Strategien im Personenverkehr wie Mitfahrbörsen, Car-Sharing und vor allem ein „beschleunigter ÖPNV“ sind nur mittels moderner Rechner- und Datentechnik zu verwirklichen. Verbesserte Routenplanung im städtischen Lieferverkehr und die Kooperation der Akteure in Transportketten mittels kleinerer dezentraler und stadtnaher Logistikzentren entlang einer „intelligenten Bahn“ werden mit Hilfe der Daten- und Automatisierungstechnik erst möglich.

Es soll hier jedoch nicht verschwiegen werden, daß bisherige Erfahrungen zum Zusammenhang zwischen Telekommunikation und Verkehr eher eine Tendenz zur gegenseitigen Stimulation zeigen: Telekommunikationskontakte via Telefon, Bildschirm, oder Mailbox ersetzen den persönlichen Kontakt nur teilweise. Oft entsteht sogar der gegenteilige Effekt: Telekommunikationskontakte las-

sen erst den Wunsch zum persönlichen Kennenlernen entstehen - mit der Folge einer weiteren Zunahme des Personenverkehrs.

Ähnlich steht es im Gütertransport: Die weltweiten Kommunikationsmöglichkeiten unterstützen in hohem Maße die Entstehung eines globalen Marktes. „Global sourcing“ - also der weltweite Einkauf unter Berücksichtigung kleinster Preisvorteile - gehört zunehmend zum Standardrepertoire selbst mittlerer und kleinerer Unternehmen. Auch der weltweite Absatz der Produkte gelingt inzwischen - dank moderner Telekommunikation - mit relativ geringem Aufwand. Eines der Ziele des europäischen Binnenmarktes ist ja gerade die Schaffung eines kontinentalen Marktes - mit der Folge einer grenzüberschreitenden Warenwirtschaft, einer dramatischen Verringerung der Fertigungstiefe und ständig steigender Transportentfernungen des besonders belastenden LKW- und Lufttransports.

**■ Dem „Verkehrsträger Kabel“ gehört die Zukunft**

Nicht die grundsätzlich neuen Möglichkeiten der Telekommunikation werden per se zu einer Reduktion der physischen Raumüberwindung beitragen, sondern erst der Zusammenbruch des Systems Straßenverkehr wird zu neuen Ausprägungen und Erscheinungsformen von Raumüberwindungsleistung führen, wie Heinze und Kill sehr anschaulich zeigen. Die Möglichkeiten einer Verlagerung des physischen Transports auf den umweltverträglicheren „Verkehrsträger Kabel“ sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Ebenso kann der „intelligente“ Einsatz neuer IuK-Technologien entscheidend zu einer Optimierung der einzelnen Verkehrsträger wie vor allem auch der Verkehrsträgerketten beitragen.

Notwendig scheinen vor allem neue Akzente einer Forschungs- und Technologiepolitik, die die Chancen zukünftiger Telekommunikationsnutzungen für die Optimierung und Vermeidung von Verkehrsabläufen im Verbund mit Wirtschafts-, Raumordnungs- und Verkehrspolitik nutzt und die verschiedenen Lösungsansätze ressortübergreifend verknüpft.