

Peter Cerwenka

Beiträge der Informationstechnik für eine effiziente Verkehrsgestaltung*

Kurzfassung

Mit dem Einsatz moderner Informationstechnik im Verkehrswesen wird eine Vielfalt von visionären Hoffnungen und auch von apokalyptischen Ängsten verbunden. Auch Rückwirkungen des Einsatzes dieser Technik in nichtverkehrlichen Bereichen auf den Verkehrsbereich sind zu erwarten. Die Ambivalenz eines wohl unbestreitbaren Potentials an Effizienzsteigerung der Verkehrsabläufe durch den Einsatz dieser Technik wird offensichtlich, wenn man von der Modellvorstellung einer starren Verkehrsnachfragemenge abgeht und statt dessen einen (bei gleichen Verkehrspreisen) positiv korrelierten Zusammenhang von Verkehrsnachfragemenge und Effizienz unterstellt. Der Beitrag stellt einen Diskurs über diese Ambivalenz dar.

1 Einstimmung und Einstieg

Der Einstieg in das Thema sei mit der auszugsweisen Wiedergabe des Textes eines Inserats versucht, das die Telekom vor einiger Zeit im intellektuellen Blätterwald Deutschlands emittiert hat (1). Dort heißt es unter der bemerkenswerten Überschrift "Warum wir in Systeme investieren müssen, die zu mehr Mobilität führen" unter anderem: "Staus belasten die Umwelt, kosten wertvolle Arbeitszeit und mindern die Lebensqualität auch durch Verlust an Freizeit. . . . Die Informationstechnologie kann hier helfen: Bildtelefone, ISDN-Bildübertragungssysteme oder Videokonferenzen machen manche Reise überflüssig. Computerverbundnetze ermöglichen Firmen die Dezentralisation und mindern so den Verkehr in den Ballungszentren. Telearbeit zu Hause, z.B. an dem mit der Firma verbundenen PC, begünstigt Fahrten zu verkehrsarmen Zeiten. Neue Info-Netze helfen, Warentransporte intelligenter zu steuern und Leerfahrten von Lkws zu reduzieren. Fernkontrollen und Ferndiagnosen von Maschinen und Anlagen schränken Servicefahrten ein. Und ferngesteuerte Verkehrsleitsysteme führen dazu, weniger befahrene Straßen besser auszunutzen

und den Verkehr flüssiger zu gestalten. . . . So helfen wir, die unterschiedlichsten Probleme unserer Industriegesellschaft besser zu lösen und gleichzeitig die Umwelt zu schonen." Soweit also eine Vorschau auf die schöne neue Welt.

Damit wären eigentlich so ziemlich alle wesentlichen Heilerwartungen benannt, die sich mit dem Einsatz moderner Informationstechnik im Verkehrswesen verbinden, und die Ausführungen zu diesem Thema könnten hier schließen . . . , wäre da nicht ein leises Unbehagen und die dumpfe Rückerinnerung an die Büchse der Pandora, die ja nichts anderes darstellt als die mythologisch überlieferte Abart des Entropiebegriffes, und an Kassandra, die man als Symbol für die Irreversibilität von Entropiezunahme trotz Vorwarnung deuten kann.

2 Gesellschaftliches Umfeld und Rahmenbedingungen

Welches Erscheinungsbild zeigt sich bei Sondierung des relevanten gesellschaftlichen Umfeldes? Etwa folgende für das vorliegende Thema bedeutsamen Entwicklungsphänomene lassen sich dingfest machen (2):

(a)

Internationalisierung: Die Bestrebungen zur Herstellung eines europäischen Binnenmarktes einerseits sowie der Fall des Eisernen Vorhangs andererseits haben zu einer ungeahnten Durchlässigkeit von nationalen Grenzen speziell in Europa geführt und damit ehemals bestehende nationale Abschottungen sehr stark gemildert. Damit lösen sich auch nationale Kulturidentitäten beschleunigt auf. Nicht nur gibt es heute überall auf dem Globus zu jeder Jahreszeit jede irgendwo wachsende Obstsorte zu kaufen, sondern in jeder Stadt, die auf sich hält, kann man heute auch italienisch, ungarisch, griechisch oder chinesisches essen und ein Dutzend Sorten von Mineralwasser und Bier trinken. Auch mit Rosen, Nelken, Tulpen oder Orchideen kann man es heute überall und zu jeder Jahreszeit durch die Blume sagen.

(b)

Individualisierung: Sie basiert auf dem Leitbild der "Selbstverwirklichung" in Verbindung mit der durch ein ungeahntes Wohlstandswachstum geschaffenen Möglichkeit, sich diese Selbstverwirklichung auch finanziell leisten zu können. Diese Individualisierung hat enorme kommunikationsrelevante Folgewirkungen, als da sind:

- Emanzipation der Geschlechter in Ausbildung, Erwerbstätigkeit und Partnerschaftsverhältnis,
- starker Rückgang der Haushaltsgrößen, ausgedrückt in der Anzahl der Personen je Haushalt,
- starke Zunahme der Anzahl der Haushalte,
- enorme Zunahme der spezifischen Wohnfläche je Einwohner (Verdoppelung in etwa 30 Jahren) und
- dementsprechend individualisierte Wohnsiedlungsformen mit der ungebrochen heiß begehrten Idol-Idylle des freistehenden Einfamilienhäuschens im Grünen.

Quintessenz dieser Individualisierung für die Raumnutzung und damit auch für die Raumüberwindung ist ein extensiver Landfraß ungeahnten Ausmaßes: Ernsthafte und plausible Schätzungen gehen davon aus, daß in den hochentwickelten Industriegesellschaften seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs dem Freiraum ebenso viel Fläche für bauliche Nutzung entzogen wurde wie in der gesamten Menschheitsgeschichte davor! (Ein kritischer Vergleich von alten Stadtplänen mit aktuellen Darstellungen führt sehr schnell zu einer Bestätigung dieser Schätzung.)

(c)
Fragmentierung der Zeitnutzung: Eine Haupteigenschaft der zivilisatorischen Zeitdimension ist die nahezu grenzenlose Fragmentierung der Zeitnutzung (der Computer macht es uns mit seinem "Time-sharing" so schön vor). Industrielle Produktionsprozesse werden in immer mehr Fertigungsstufen immer geringerer Fertigungstiefe (mit immer geringerer Einzelbearbeitungsdauer) zerlegt. Ein Fernsehabend ist durch eine immer größere Anzahl von Programmkanälen mit immer geringerer Aufmerksamkeitsintensität und schwindender Nachhaltigkeit segmentierbar. Zuwendungszeiten in Partnerschaften werden durch immer häufigere Partnerwechsel immer kürzer und oberflächlicher. Einem Wochenendausflug zur Fotosafari in Kenia folgt ein nächster zum Heli-Skiing in den Pyrenäen.

Gemeinsam scheint diesen drei Entwicklungsphänomenen eine gravierende Eigenschaft zu sein, nämlich ihre Unumkehrbarkeit: Die drei beschriebenen Entwicklungen erweisen sich – mit Ausnahme von Katastrophensituationen – ebenso unumkehrbar wie der Zeitpfeil selbst. Ein einmal erreichtes Internationalisierungs-, Individualisierungs- und Zeitfragmentierungsniveau wird mit Zähnen und Klauen verteidigt und ohne gewaltsame (z.B. kriegerische) Einflußnahme nicht mehr aufgegeben. Besitzstandswahrung lautet die Maxime. Ja mehr noch, der einmal erreichte Besitzstand wird darüber hinaus (und sei es um den Preis hoher Verschuldung) sukzessive umgewertet, so daß die geschilderten Prozesse als eine irreversible Transformation von gelegentlichen Annehmlichkeiten in dauernde Unentbehrlichkeiten interpretiert werden können. Welcher Zeitgenosse will schon zurück zu Kienspan und Plumpsklo? Aber nicht nur das: Welcher Einfamilienhausbesitzer im Grünen möchte zurück in die graue Stadtmietwohnung? Oder welcher Besitzer eines verkabelten Farbfernsehempfängers möchte, ja kann überhaupt noch zurück zum einprogrammigen Schwarz-Weiß-Gerät oder gar zurück zum Buch, einem noch viel älteren Schwarz-Weiß-Gerät?

Aus diesem Umfeld eines internationalisierten, pluralistischen "Selbstverwirklichungsszenarios", auf das nun die moderne Informationstechnik mit scharrenden Hufen zur Missionierung wartet, lassen sich folgende Merkmale eines kommunikativen Endstadiums erahnen (3):

- *Im Personenverkehr:* Jede Person kann (und möchte) jederzeit jeden beliebigen Flecken der Erde innerhalb kürzester Zeit erreichen und dort jede beliebige Tätigkeit ausüben (z.B. Schlittschuhlaufen am Äquator, Radfahren am Nordpol oder Tennisspielen auf hoher See).
- *Im Güterverkehr:* Eine immer größer werdende Fülle und Ausdifferenzierung von Güterarten ist weltweit ubiquitär und simultan verfügbar.
- *Im Nachrichtenverkehr:* Alle Informationen sind weltweit ubiquitär und simultan abrufbar. (Diesem

Zustand ist man durch Verknüpfung von Computer, Bildschirm, Mobiltelefon und Informationsübertragung mit Lichtgeschwindigkeit schon heute sehr nahe gekommen.)

Insgesamt könnte man diese Endzeitvision unter Einbezug der dann eingetretenen Raumnutzung als einen nicht in die Höhe errichteten, sondern in die Fläche ausgeronnenen Turmbau zu Babel, sozusagen als das globale Dorf Babel, interpretieren. (Schon heute zeichnen sich ja ähnliche Verständigungsschwierigkeiten wie bei der babylonischen Sprachverwirrung gerade dadurch ab, daß man durch viel zu viel unstrukturierte, verschmutzte, verfälschte und daher nicht verwertbare Information verwirrt, verunsichert und handlungsunfähig wird.)

Nun wird mancher nach der Sondierung dieses rahmensetzenden Umfeldes fragen, was das mit unserem Thema überhaupt zu tun hat. Bevor darauf unter Hinweis auf das Zauberwort "Sustainability" eine Antwort zu geben versucht wird, sei nun das eigentliche Einsatzfeld von Informationstechnik in den unterschiedlichen Verkehrsbereichen etwas detaillierter betrachtet, als dies in dem zur Einstimmung gedachten Inserat der Telekom bereits in den wesentlichen Grundzügen zum Ausdruck kam.

3 Einsatzbereiche von Informationstechnik im Verkehr

Bei der Beschreibung der Einsatzbereiche kommt es hier nicht so sehr auf die Darstellung der sich nahezu monatlich weiter ausdifferenzierenden Fülle an Endgeräten mit mehr oder weniger nützlichen oder unterhaltsamen Zusatzfunktionen an, sondern auf das Herausfiltern der wesentlichen verkehrsrelevanten Grundfunktionen. Direkte Einsatzbereiche lassen sich im Hinblick auf die drei wichtigen Phasen eines Transportvorgangs wie folgt unterscheiden:

- transportvorbereitende Funktion,
- transportbegleitende ("on-line"-) Funktion,
- transportnachbereitende Funktion.

Über diese drei direkten Einsatzbereiche im Verkehrssektor hinaus müssen aber im Anschluß daran jene Einsatzbereiche der Informationstechnik zumindest hinsichtlich ihrer Auswirkungen kurz gestreift und in die Überlegungen integriert werden, die über eine durch sie mitermöglichte Siedlungsstrukturveränderung und Neulokalisierung von Arbeitsplatz jene Aspekte einfangen, welche erst das in letzter Zeit so reichlich bemühte Attribut "nachhaltig" (neudeutsch: "sustainable") betreffen.

In Übersicht 1 wurde der Versuch einer groben Systematisierung der Einsatzbereiche unternommen.

Dabei sind ergänzend folgende Hinweise angebracht:

- Wenn von Einsatzbereichen der Informationstechnik im Verkehr die Rede ist, assoziiert man damit meist

unwillkürlich den motorisierten Individualverkehr und den Straßen-güterverkehr. Das hat vermutlich folgende Gründe: Zum einen vermutet man bei diesen beiden Verkehrsarten noch die größte Spielmasse der Effizienzsteigerung (was zutreffend sein dürfte, weil etwa Bahn, Flugzeug und Schiff schon längst informationstechnisch vollgepfropft sind), zum anderen meinen Verkehrsteilnehmer, diese Spielmasse individuell selbstverwirklichend durch eigene Geschicklichkeit und nicht etwa durch einen an Vorschriften gebundenen Lokführer oder Flugzeugpiloten fremdbestimmt ausschöpfen zu können.

- Einige transportbegleitende Funktionen werden bereits heute von konventioneller Informationstechnik mehr oder weniger gut erfüllt, eher weniger gut. Hier sind in der Tat fühlbare Effizienzsteigerungen durch

moderne Informationstechnik zu erwarten, wenn durch sie die Forderungen nach Selektivität, Aktualität und Relevanz der Informationen realisiert werden können. Der Endzustand könnte lauten: Immer-und-überall-Erreichbarkeit aller durch alle. (Dabei treten aber neue Probleme, wie etwa solche des Datenschutzes, auf, die in folgenden neuartigen Anforderungen resultieren: Anonymität bei korrektem Gebrauch des Systems, Identifizierung bei Mißbrauch des Systems.)

4 Verkehrsrelevantes Wirkungsspektrum der Informationstechnik

Wenn zunächst das Blickfeld auf den unmittelbaren Einsatz der Informationstechnik im Verkehrssektor selbst beschränkt wird, so sind ganz zweifellos unter Ceteris-paribus-Bedingungen

Phase	Personenverkehr	Güterverkehr
Transport-vorbereitend	- Verabredung einer Begegnung (z.B. mit Telefon) - Auskunfts- und Reservierungssysteme - "Parkplatzbuchen statt Parkplatzsuchen" - Pre-pay-Systeme zur Durchführung von Road pricing	- Frachtakquisition - Fahrzeugdisposition ("Flottenmanagement") - Personaldisposition
Transport-begleitend (selektiv + aktuell + relevant = maßgeschneidert)	- Parkleitsysteme - Zielführungssysteme (Individualverkehr) - Betriebsleitsysteme (öffentlicher Verkehr) - Flugsicherungssysteme (Luft) - Zugsicherungssysteme (Schiene) - Lichtsignaltechnik (Straße) - Auskunftssysteme für Fahrwegzustand (Witterung, Unfall, Baustelle, Stau) - Satellitennavigation - Kommunikation mit Leitstelle zur raschen Umdisposition bei Eintritt von Unvorhergesehenem (z.B. mit Mobiltelefon) - Automatische Ortung und Alarmierung bei Verunglückung - Systeme automatisierten Konvoifahrens auf der Straße - Fahrleistungserfassung für Road pricing	
Transport-nachbereitend	- Post-pay-Systeme zur Durchführung von Road pricing	- Transportstatistik - Innerbetriebliche Erfolgskontrolle

**Übersicht 1
Systematisierung der Einsatzbereiche von Informationstechnik im Verkehr**

fühlbare Effizienzsteigerungen vor allem im motorisierten Individualverkehr und im Straßengüterverkehr zu erwarten. Diese Erwartungen zielen vor allem in vier Richtungen:

- Abbau von Stauungen,
- Erhöhung der Verkehrssicherheit,
- Energieeinsparung,
- Reduktion von Emissionen.

Alle vier Wirkungsrichtungen werden im wesentlichen durch eine bessere zeitliche und örtliche Abstimmung von Nachfrage und Verkehrsinfrastrukturangebot sowie durch eine Homogenisierung des Verkehrsflusses angestrebt. Dieser Erwartungshaltung liegt allerdings das Gedankenmodell einer starren (effizienzunabhängigen) Verkehrsleistungsnachfrage zugrunde. Befunde der noch relativ jungen Mobilitätsforschung lassen dieses Gedankenmodell allerdings als wenig zutreffend erscheinen. Eher dürfte das ökonomisch interpretierbare Analogon zu einer Preis-Nachfrage-Kurve zutreffen (vgl. Abbildung).

Die Abbildung läßt sich in folgende Worte fassen: Wer Verkehrseffizienz steigert, ohne dafür einen aliquot höheren Preis zu verlangen, der muß mit zusätzlicher Verkehrsnachfrage rechnen. Mit zunehmend nachgefragter Verkehrsleistung wird aber ohne Kapazitätsausweitung des Infrastrukturange-

bots zumindest ein Teil der Effizienzsteigerung wieder zunichte gemacht. Diese Argumentation zeigt klar, daß der Einsatz von Informationstechnik kein Ersatz für Infrastruktur ist.

Ein kleiner Schönheitsfehler stellt sich allerdings bei dem Versuch einer empirischen Verifizierung dieses Zusammenhangs ein: Die komplexe und subjektiv sehr unterschiedlich empfundene Dimension "Effizienz" ist kaum allgemeinverbindlich darstellbar. Man könnte sie entsprechend den vorhin erwähnten Erwartungen als eine mit dimensionsbehafteten Gewichtsfaktoren (g_1, g_2, g_3, g_4) gewogene Summe aus Geschwindigkeit V sowie Kehrwerten von Unfallraten u , spezifischem Energieverbrauch k und spezifischen Schafstoffemissionen s etwa in folgender Form definieren:

$$e = g_1 \cdot V \text{ [km/h]} + g_2 \cdot \frac{1}{u} \text{ [km / Unfall]} + g_3 \cdot \frac{1}{k} \text{ [km / kWh]} + g_4 \cdot \frac{1}{s} \text{ [km / kg CO-Äquivalent]}$$

$$km = \begin{cases} \text{Personenkilometer im Personenverkehr} \\ \text{Tonnenkilometer im Güterverkehr} \end{cases}$$

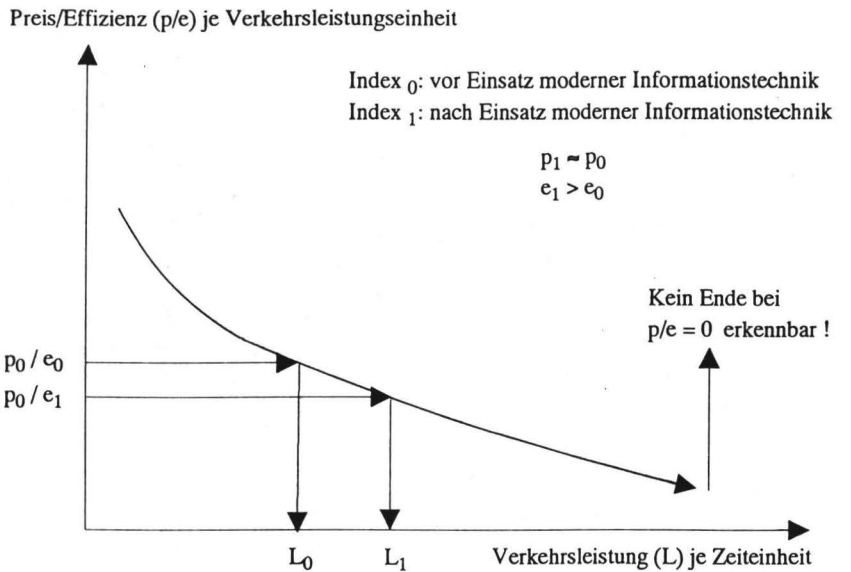
Nimmt man nun zu den direkten Wirkungen der Nutzenanwendung von Informationstechnik im Verkehr noch

indirekte Umwegwirkungen hinzu, so läßt sich das vermutete Gesamtwirkungsspektrum gemäß Übersicht 2 darstellen (4).

Da immer wieder die Frage auftaucht, ob bei Einsatz von Informationstechnik im Personenverkehr Substitution oder Induktion dominiert, seien hier nachfolgend neben der schon erwähnten vermutbaren verkehrsinduzierenden Wirkung von Effizienzsteigerung an sich weitere Indizien aufgeführt, die alle in die gleiche Richtung einer klaren Dominanz der Induktionswirkung weisen, wenn man nun auch die eingangs beschriebenen gesellschaftlichen Rahmenentwicklungen einbezieht (5):

- Bei Sondierung des Substitutionspotentials wird offenkundig, daß alles, was sich nicht ausschließlich über die monodimensionale Quantität [bit/sec] in akustischen, optischen oder elektromagnetischen Signalen vermitteln läßt, als Substitutionspotential ausfällt. Als Substitutionspotential kommt nur formalisierbare, auf die Sinne "Hören" und "Sehen" beschränkte Kommunikation in Betracht. Telekommunikation versagt, wo – auch nur in kleinen Anteilen – andere Sinne und Sphären angesprochen werden wollen. Und diese Sphären sind – trotz oder gerade wegen der zunehmenden Rationalisierung und Formalisierung – wohl unerschöpflich.

Vermuteter schematischer Zusammenhang zwischen Verkehrsleistung und Preis /Effizienz-Verhältnis



Personenverkehr	Güterverkehr
I. Nutzenanwendung im Verkehrsbereich selbst (zur Effizienzsteigerung der Transportvorgänge) – in transportvorbereitender Funktion – in transportbegleitender Funktion – in transportnachbereitender Funktion	
II. Substitution von Personenverkehr durch Telekommunikation, z.B. durch Homeworking	II. Reduktion von Güterfahrten, z.B. durch Reduktion von Leerfahrten
III. Induktion von Personenverkehr durch Telekommunikation: – direkte Induktion, z.B. infolge Animierung durch Bildtelefon – indirekte Induktion, z.B. durch den aufgezeigten Zusammenhang zwischen Effizienzsteigerung und Nachfragesteigerung	III. Induktion von Güterfahrten bei Nachfrageüberhang durch Produktivitätssteigerung (ein Fahrzeug kann durch Zeiteinsparung bei bisherigen Fahrten für zusätzliche Fahrten eingesetzt werden)
IV. Raumstrukturelle Konsequenzen der Telematik (Langfristaspekt) Endzustand: ubiquitäre Raumnutzung ("globales Dorf") (?) bei der Wohnstandortverteilung	Verteilung der güterverkehrsrelevanten Produktionsstandorte

Übersicht 2
Typologie des verkehrsrelevanten Wirkungsspektrums von Informationstechnik

- Telematik in großer Verbreitung schafft eine Informationssintflut und damit neuen Bedarf an physischer Kommunikation: Diese Flut muß nämlich gefiltert werden, muß eine Orientierung und Struktur erhalten, wenn sie verwertbar sein soll. Der beste Filter ist aber ein anderer Mensch in seiner personalen Unmittelbarkeit, der einem hilft, mit seinem gesamten Erfahrungsschatz Fakteninformationen in Bezug zum jeweils aktuellen Handlungsrahmen und zu individuellen Bedürfnissen zu setzen.
- Ein Blick auf die Evolution der "Kommunikationsmittel" zeigt folgendes erstaunliches Bild: In groben Zeitmaßstäben gemessen, traten jeweils in gleichen Zeitphasen neue Ausprägungsformen von physischem Verkehr einerseits und Informationsübertragung andererseits in Erscheinung: Am Beginn des Menschheitsgeschlechts stehen als wesentliche anthropologische Erkennungskriterien der aufrechte Gang und die artikulierte Sprache. Der Eintritt in das geschichtliche Zeitalter erfolgte ziemlich zeitgleich durch Schrift und Rad. Wiederum in etwa gleicher Zeitphase folgten später Buchdruck und bespannte,

durch tierische Kraft gezogene Wagen. Neuerlich später folgten fast zugleich die Erfindungen von Eisenbahn und Telegraf, danach von Automobil und Telefon, noch später von Flugzeug und Fernsehen. Es scheint jedesmal eine gegenseitige Induktion bzw. Befruchtung stattgefunden zu haben. (Ganz deutlich wird dies etwa bei Eisenbahn und Telegraf, denn ohne Telegraf hätte die Eisenbahn niemals ihre rasche Verbreitung gefunden.)

- Die Erscheinungsformen und der Vollzug von Kommunikation unterliegen einer zunehmenden Ambivalenz, die durch eine Polarisierung menschlichen Erlebnisstrebens auf zwei Brennpunkte hervorgerufen wird. Diese beiden Brennpunkte sind zum einen innerhäusliches Erleben mit Hilfe medialer Kommunikation (vor allem mit Hilfe des Bildschirms) und zum anderen außerhäusliches Erleben mit Hilfe von "Geschwindigkeitsfabrikaten" (Verkehrsmitteln). Diese Bipolarisierung ist interpretierbar als Reaktion auf die Reizbarkeit unseres bipolar aufgebauten (nämlich sensorischen und motorischen) peripheren Nervensystems. Bildschirm einerseits und Verkehrsmittel andererseits kön-

nen als Organprojektionen, also als Verlängerungen unserer sensorischen und motorischen Organe in unsere Umwelt hinein, interpretiert werden. Je größer die Reichweite dieser verlängerten Organe ist, desto vielfältiger ist das Spektrum der wahrnehmbaren Erlebnismöglichkeiten.

- Bisherige Befunde aus der Mobilitätsforschung stützen sehr stark die Hypothese, daß der Mensch im Durchschnitt über ein ziemlich konstantes (jedenfalls nicht abnehmendes) persönliches Mobilitätszeitbudget von etwa 1 Stunde pro Tag verfügt. Er hat also offenbar eine eingebaute Mobilitätsuhr. Die seit Beginn des Eisenbahnzeitalters stetig wachsenden durchschnittlichen Reisegeschwindigkeiten haben dieses Zeitbudget keineswegs reduziert, sondern im Gegenteil die durchschnittlichen Fahrtweiten proportional zur Geschwindigkeitszunahme erhöht und damit den Aktionsradius stetig ausgeweitet. Da die Telekommunikation ein hervorragendes Rationalisierungsmittel der Transportvorgänge darstellt, wird sie zu einer Erhöhung der durchschnittlichen Reisegeschwindigkeiten beitragen, was bewirkt, daß im gleichen Mo-

bilitätszeitbudget ein höheres Mobilitätsstreckenbudget untergebracht werden kann. Abgebaute Mobilitätszwänge werden somit durch neue Mobilitätswünsche wieder aufgefüllt.

- Resultierende Substitutionseffekte von Personenverkehr durch konventionelle Telekommunikation lassen sich in der Vergangenheit empirisch nirgends nachweisen. Sowohl Bestände an Personenverkehrs- und Telekommunikationsmitteln als auch ihre Nutzungsintensitäten haben in der Vergangenheit ungebrochen zugenommen.

5 Zusammenfassende Schlußfolgerungen

Die Schlußfolgerungen und darauf aufbauenden Anforderungen an einen sinnvollen Einsatz von Informationstechnik im Personen- und Güterverkehr lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Informationstechnik stützt und stärkt den Drang sowohl zu Individualisierung als auch zu Internationalisierung und fördert damit über die Weckung neuer Erlebnisbedürfnisse Verkehrslleistungswachstum.
- Informationstechnik wird auch im Güterverkehr zu einer "Individualisierung" der Transportvorgänge beitragen, d.h. zu einer zunehmenden Orientierung an hochdifferenzierten Einzelkundenwünschen. Auch im Transportvorgang selbst ermöglicht Informationstechnik eine Reduktion der "Economies of scale".
- Informationstechnik fördert damit indirekt individuelle disperse Siedlungsstrukturen, da sie Standortbindungen lockert. Diese Siedlungsstrukturen können zwar zu einer räumlichen und auch zeitlichen Entzerrung von Verkehrsspitzen beitragen, aber die Position konventionell organisierter Massenverkehrsmittel zugunsten jener des motorisierten Individualverkehrs schwächen.
- Eine resultierende Abnahme der Verkehrsleistung durch Einsatz von Informationstechnik erscheint in einem grenzüberschreitenden pluralistischen "Selbstverwirklichungsszenario" sehr unwahrscheinlich. Zwar war Verkehr oft notwendiges Hilfsmittel,

um zu Information zu gelangen; diese oft als lästig empfundenen und ineffizienten Ortsveränderungen werden durch moderne Informationstechnik – schon wie bisher – durchaus zunehmend substituiert werden. Im Gegenzug werden allerdings diese fortgefallenen Fortbewegungszwänge durch neue Fortbewegungswünsche wieder aufgefüllt, welche die Reichweite unserer Wahrnehmungs- und Beeinflussungssphäre erhöhen. (Wie wirkmächtig dieses "Selbstverwirklichungsszenario" ist, markiert im übrigen ein kurioses Phänomen, nämlich die Mobiltelefon-Attrappe als Status-Mimikry.)

- Telekommunikation wird demnach keineswegs bestehende Verkehrsinfrastruktur und vorhandenes Rollmaterial ablösen, sondern – ceteris paribus (d.h. vor allem unter der Annahme konstanter Verkehrsleistung) – zu einer effizienteren Nutzung derselben führen (bessere Abstimmung von Nachfrage und Infrastrukturangebot, homogenerer Verkehrsfluß). Im Güterverkehr sind eine Auslastungsverbesserung, eine Senkung der Leerfahrtenzahlen, eine Erhöhung der Zuverlässigkeit sowie eine Reduktion der warenbegleitenden Papierflut zu erwarten. Außerdem ermöglicht Informationstechnik eine permanente "Unterwegs-Betreuung" von Fahrer und Fahrzeug und eine flexible, rasche "on-line"-Reaktion auf geänderte Zielwünsche.
- Wenn man – vor allem wegen der negativen externen Effekte der Transportvorgänge – ein Mengenwachstum von Verkehrsleistung durch effizienzsteigernde Informationstechnik vermeiden will, so scheint es unumgänglich, daß der Einsatz von Informationstechnik durch ordnungspolitischen Flankenschutz in Form von rechtsverbindlichen, sich am Gemeinwohl orientierenden Spielregeln begleitet werden muß, die zwei Stoßrichtungen zum Ziel haben müssen:

(a)
Bei der Raumnutzung muß durch strenge Flächennutzungsplanung der weiteren extensiven Landnahme ein Riegel vorgeschoben werden.

(b)
Dem Verkehrsteilnehmer bzw. dem Konsumenten transportintensiver Güter sind

alle externen Kosten voll und direkt zu verrechnen. Erst so werden beim Endverbraucher ein Bewußtsein für die von ihm verursachten Externalitäten und ein Anreiz zur Verhaltensänderung geschaffen.

Gelingt die Verankerung dieser Spielregeln nicht nur in der Rechtsordnung, sondern auch in unser aller Bewußtsein und realem Verhalten, so lautet eine Vision der Nachhaltigkeit wie folgt: Der flächendeckende Einsatz und die vernünftige Nutzung der Informationstechnik werden zu einer immer stärkeren Verschmelzung von mobiler Information und intelligenter Bewegung führen, deren Endzustand nicht die postmobile, sondern die infomobile Gesellschaft ist: die Synthese von Motor und Monitor (6).

Anmerkungen

*) Überarbeiteter Vortrag, gehalten im Rahmen der internationalen Konferenz "Herausforderungen für die Informationstechnik" am 16. Juni 1993 in Dresden

(1)
Zum Beispiel in: Die Zeit, Nr. 15 v. 9.4.1993, S. 35

(2)
Vgl. hierzu: CERWENKA, P.: Verkehrsentwicklungen im Zivilisationsprozeß. In: Internationales Verkehrswesen 44 (1992), Nr. 11, S. 422–430

(3)
Vgl. hierzu: CERWENKA, P., a.a.O.

(4)
Im Personenverkehr in Anlehnung an: CLAISSE, G.: Transport and Telecommunication. Report of the fifty-ninth Round Table on Transport Economics. E.C.M.T., Paris 1983, S. 9–10

(5)
Vgl. hierzu: CERWENKA, P.: Auswirkungen der Telekommunikation auf den Personen- und Güterverkehr. In: Straße und Verkehr 73 (1987), Nr. 12, S. 853–857

(6)
Ein symbolträchtiger Indikator für den Anbruch dieser infomobilen Gesellschaft ist die Gründung einer Rent-a-Phone GmbH durch die Luft-hansa (vgl. hier: Reisende immer am Draht", in: Die Zeit, Nr. 17 v. 23.4.1993, S. 84).

Prof. Dr. Peter Cerwenka
Institut für Verkehrssystemplanung
Technische Universität Wien
Gußhausstraße 30/269
A-1040 Wien