

3 Das Auto von morgen in unseren Städten von morgen¹

von G. W. Heinze und H. H. Kill

Als um 1880 die Hauptstrecken im deutschen Eisenbahnnetz errichtet waren, brauchte die Eisenbahnindustrie neue Märkte. Auch die abgelegenen Gebiete wollten durch bessere Erreichbarkeit prosperieren und die Regierungen besaßen ebenfalls überzeugende politische Gründe, dabei keine Provinz zu kurz kommen zu lassen. Für die ländlichen Räume mit ihrer geringen Nachfragedichte aber fehlte ein hochwertiges Verkehrsmittel, denn die Stärke der Eisenbahn bestand in möglichst weiten Verbindungen aufkommensstarker Knotenpunkte. So mußte auch für die Flächenbedienung ein Linienverkehrsmittel einspringen und es entstand ein Netz von Neben-, Lokal- oder Vicinalbahnen. Etwa so lang wie das Hauptnetz, war sein Bau der erste Schritt zum Niedergang der Eisenbahn: direkt über die sinkende Rentabilität des Gesamtnetzes, indirekt über das verstärkte Bedürfnis nach einem echten Flächenverkehrsmittel. Ist das kleine traditionelle "Stadtauto" nicht eine ähnliche Übergangslösung? Gerade in unseren "Städten" von morgen wird das Auto präsent bleiben, aber es wird sich neu organisieren: So gehörte der Verzicht auf das eigene Pferd als individuelles innerstädtisches Verkehrsmittel zur Entwicklung vom Dorf zur Großstadt (und es kam die Pferdestraßenbahn).

Lehren der Geschichte

3.1 Die entscheidenden Verkehrsprobleme sind nur außerhalb des Verkehrs lösbar

Wegen seiner Auswirkungen auf Stadtverträglichkeit und Atmosphäre bildet der motorisierte Verkehr heute einen der größten Engpässe in der Stadtentwicklung. Über die Lösungsrichtung besteht allgemeiner Konsens: Wie in einem Trichter, sollten zuerst Flächennutzung, Telekommunikation und Makrologistik soviel außerhäusigen physischen Verkehr wie möglich am Entstehen hindern, von diesem Rest sollte soviel wie möglich unmotorisiert durchgeführt werden, vom Rest soviel wie möglich kollektiv motorisiert vorgenommen und nur der verbleibende Rest als Autoverkehr möglichst umwelt-, sozial- und stadtverträglich gestaltet werden. Die Realität aber ist genau umgekehrt: 5% der Personenverkehrsleistung (Pkm, alte Bundesländer, 1989) werden unmotorisiert erbracht, 18% kollektiv und 77% mit dem Pkw. Der Trichter ist in Wirklichkeit eine Pyramide.

1) Dieses Konzept ist ausführlich dargestellt in G.W.Heinze, H.H.Kill (1992): Verkehrspolitik für das 21. Jahrhundert. Ein neues Langfristkonzept für Berlin-Brandenburg, Bd. 69 der Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e.V. (VDA), Frankfurt/Main. Theoretische Grundlage ist G.W.Heinze, H.H.Kill (1991): Evolutionsgerechter Stadtverkehr. Grundüberlegungen zu neuen Konzepten für Berlin, Bd. 66 der Schriftenreihe des Verbandes der Automobilindustrie e.V. (VDA), Frankfurt/Main. Bisher ergab sich keine Notwendigkeit, grundsätzliche Aussagen dieses Konzeptes und seiner Annahmen zu verändern. Eher erweist sich das Konzept als so realistisch, daß Berlin-Brandenburg in die hier dargestellten Entwicklungslinien hineinzuwachsen scheint.

Wo liegt der Fehler? Die naheliegendste Antwort lautet, daß dieses Konzept logisch richtig ist, aber zu statisch gehandhabt wurde. Deshalb war es der Intelligenz unseres dynamischen Systems nicht gewachsen. Was wir deshalb brauchen, ist ein umfassendes Leitbild für eine neue zukunftsfähige Verkehrspolitik, das - vorstellbar beschrieben und griffig formuliert - Emotionen weckt und deshalb fasziniert (wie einst der "Volkswagen", die "Reichsautobahnen" und die "autogerechte Stadt").² Dazu gehört ein neues Mobilitätsverständnis und seine gesellschaftliche Differenzierung (wie z.B. der Verzicht eines Quasi-Grundrechtes auf unbeschränkte motorisierte Mobilität), eine neue Flächennutzungsplanung, eine Telekommunikationspolitik, die diesen Namen verdient, eine Makrologistik, ein neuer unmotorisierter Verkehr, ein neuer Kollektivverkehr und ein neuer motorisierter Individualverkehr.

3.2 In Wirklichkeit ist "Verkehrsvermeidung" Verlagerung, Reorganisation und Lerneffekt

"Verkehrsvermeidung" ist also in Wirklichkeit Verlagerung von motorisiertem Verkehr: Verlagerung entweder

- auf immaterielle oder unmotorisierte Verkehrsformen oder
- auf innerhäusige Verkehrsformen oder
- von großräumigem auf kleinräumigeren Verkehr oder
- von motorisierten Verkehrsformen geringer Besetzung auf Fahrzeuge höherer Besetzung, um Kfz-Kilometer (bei gleichen Personenkilometern) zu senken, oder aber
- auf verbesserte Einzelfahrzeuge mit einer möglichst hohen Umfeld- und Umweltverträglichkeit.

"Fortschritt" bedeutet die Lösung eines drängenden Problems und wird deshalb als gesellschaftlicher Nutzenüberschuß über entsprechende Kosten empfunden. Ein Überschuß gesellschaftlicher Kosten über diesen Nutzen aber wurde bisher in der Regel erst wahrgenommen, als die massenhafte Verbreitung einer solchen Lösung - also weit über die Lösung des ursprünglichen Problems hinaus (Hypertrophierung) - Masseneffekte entstehen ließ. Insofern kann der höherstufige Ausweg für morgen konsequenterweise nur in neuen Nettotonnen durch Lösung heutiger Probleme bestehen. Um die übermorgen dadurch zu erwartenden Nettokosten möglichst klein zu halten, liegen deshalb Lösungen nahe, die individuell sehr attraktiv sein müssen, aber ihre eigentlichen Systemstärken erst durch Masseneffekte erhalten. Dafür bietet sich vor allem die Wiedergewinnung des menschlichen Umfeldes bei zukunftsfähigem Wirtschaftswachstum, bei steigender Erreichbarkeit und bei sinkendem Ressourcen-, Energie- und Umweltverbrauch an.

Vor diesem Hintergrund wird in diesem Beitrag ein Langfristkonzept für die Entwicklung eines neuen, symbiotischen Stadtverkehrs vorgestellt. Kernaussage ist das Zusammenwachsen von öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) und Autoverkehr, wie es sich bereits heute

2) Anregung von Meinolf Dierkes (Wissenschaftszentrum Berlin) in einem Vortrag zu Perspektiven der Verkehrspolitik aus sozialwissenschaftlicher Sicht vor der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft. Bezirksgruppe Berlin, am 13. Mai 1993.

abzeichnet. Der ÖPNV wird heterogen, mehrstufig, flexibel, also Pkw-ähnlich. Der Pkw-Verkehr wird massenleistungsfähig, sicher und umweltfreundlich, also ÖPNV-fähig. Der traditionelle ÖPNV ist damit kein universelles Verkehrsmittel mehr, aber ein wichtiges Marktsegment ("Linienverkehr"). Er wird ergänzt durch die gesamte Palette des Paratransit. Das klassische Auto verschwindet weitgehend aus der Innenstadt und macht einem neuen Lokalverkehrssystem auf der Grundlage von verknüpfungsfähigen Einzelfahrzeugen Platz. Das bereits vielfach propagierte "Stadttauto" wird sich als Entwicklungskern dieses Lokalverkehrssystems erweisen und über Einsätze, wie Leihwagen, Car-Sharing und Nachbarschaftswagen, Funktionen des öffentlichen Verkehrs übernehmen. Langfristig erlaubt die elektronische Kopplungsfähigkeit der neuen Einzelfahrzeuge Konvoi-Bildung und gewährt damit selbst bei Geschwindigkeiten von 60 km/h eine Massenleistungsfähigkeit, die durchaus auf dem Niveau traditioneller ÖPNV-Systeme liegen kann.³

Dieser Prozeß führt schließlich zu einem neuen symbiotischen Verkehrssystem aus weiterentwickeltem ÖPNV, weiterentwickeltem Auto und neuem Lokalfahrzeug. Das hier dargestellte Konzept des symbiotischen Stadtverkehrs ist mehr als eine Vision, denn die Schritte dahin sind bekannt.

3.3 Warum ein Rührei einen anderen Verkehr braucht als ein Spiegelei

Erfolgreiche Verkehrspolitik kämpft nicht gegen Systemtrends, sondern nutzt - wie ein Jiu-Jitsu-Kämpfer - deren Schwung für eigene Ziele. Deshalb bringt es nichts, den traditionellen ÖPNV, das Auto von heute, den bestehenden Freizeit- und Wirtschaftsverkehr und die laufende Suburbanisierung als Ansatzpunkte der Verkehrspolitik zu nehmen. Interessieren sollten vielmehr: die Verkehrsmittel von morgen, die sich neu organisierenden Ballungsräume der Des- und Reurbanisierung, deren sich neu organisierende regionale Verkehrsverbände, die Telekommunikation als Produktionsgrundlage der Kommunikationsgesellschaft und diejenigen Flächennutzungsstrukturen, die Verkehr vermeiden, Flächen sparen, wertschöpfungintensiv und vor allem menschengerecht sind. Letztlich wird die künftige Frage weiteren Verkehrswachstums nicht so sehr sein, wie es sich bewältigen läßt und zu welchen Standards, sondern wie sich damit verbundene Belastungen mit den Lebensbedingungen der Menschen vereinbaren lassen (also weshalb es sich zu leben lohnt). Deshalb liegen die entscheidenden Lösungen außerhalb des Verkehrs. Damit ist vor allem eine vorausschauende Raumordnungs- und Stadtentwicklungspolitik (Tabelle 3-1) indirekte Verkehrspolitik par excellence:

- indem sie ökologisch zwischen räumlich konzentriertem schnellem Wachstum und Entwicklungschancen für die Gesamtbevölkerung optimiert,
- indem sie die Randbedingungen für unerwünschte Verkehre systematisch verschärft und für erwünschte Formen der Raumüberwindung systematisch fördert und

3) Der rechnerische Beweis wird geführt in Heinze, Kill (1992), S. 208-211.

- indem sie sowohl die angeborenen und die unbelehrbaren Grundbedürfnisse des Menschen berücksichtigt.⁴

Kern des vorgelegten Konzepts ist die eigendynamische Raum- und Stadtentwicklung, in die Systemtrends erkennbarer Verkehrs- und Technikentwicklung eingebunden werden. Das 4-Phasenschema des Stadtentwicklungszyklus (Bild 3.1) gehört zu den großen Erkenntnisfortschritten der Raumwirtschaftstheorie in den letzten Jahrzehnten. In der Urbanisierung wächst die Stadt auf Kosten des Umlandes (plakativ nach Price: "gekochtes Ei"). In der Suburbanisierung wächst das Umland auf Kosten des Zentrums ("Spiegelei"). In der Desurbanisierung wächst das Hinterland auf Kosten des Ballungsraumes ("Rührei"). In der Reurbanisierung schließlich wächst der Ballungsraum durch Integration des Hinterlandes und führt zur Maßstabsvergrößerung (konsequent: "Omelette").⁵ Dabei sind westeuropäische Städte meist 1-3 Phasen weiter als osteuropäische.⁶

-
- 4) Auf biologischer Ebene erweist sich der Mensch vor allem als Evolutionsprodukt. Das Verhalten des heutigen Menschen zu seinen Mitmenschen und in seiner Umwelt wird deshalb nicht nur durch Erziehung und Tradition erlernt, viele Aktions- und Reaktionsprogramme des Menschen sind angeboren. Solche Verhaltensdispositionen (wie das Bedürfnis nach Bewegung, Naturnähe, Kontakt, überschaubaren Gemeinschaften und Sicherheit, aber auch nach Neugier, Aggression, Muße, Annehmlichkeit und kultureller Entfaltung) lassen sich zwar abschwächen und unterdrücken, aber nicht beseitigen. Vielmehr hat ihr Fehlen Ersatzreaktionen zur Folge. "Wir sprechen angeborenermaßen auf bestimmte Reizkombinationen - auf Schlüsselreize und Auslöser - an, ja suchen nach ihnen und erleiden gesundheitliche Schäden, wenn sie uns vorenthalten sind" (I.Eibl-Eibesfeldt, H.Hass 1985, S.81). "Angeborenes Verhalten (hat) mit unserem bewußten Denken und Werten überhaupt nichts zu tun und (läuft) äußerst maschinenhaft ab" (I.Eibl-Eibesfeldt, H.Hass 1985, S.79).
 Einerseits bieten diese Verhaltensstabilitäten also erhebliche Gestaltungschancen für die Verkehrsplanung, andererseits erscheinen viele dieser angeborenen Verhaltensweisen des Menschen für sein Überleben in unserer heutigen Umwelt als nicht mehr angemessen. Die heutigen Stadtgrößen mit ihrer anonymen Massengesellschaft frustrieren deshalb und aktivieren Abwehr und Flucht. "Die am Wochenende die Städte verlassende Lawine von Autos zeigt einprägsam die Suche nach Schlüsselreizen, die uns die Großstadt nicht bietet, ein Streben ins Grüne, in die freie Natur. Dies verbindet sich auch mit einem uns angeborenen Bewegungsdrang, mit einer Funktionslust und einem Bedürfnis nach Reizklima" (I.Eibl-Eibesfeldt, H.Hass 1985, S.82). Das Auto bildet, wie Kleidung, Faustkeil, Maschinen, Fahrrad oder Brille, eine "Erweiterung" des menschlichen Körpers, ein zusätzliches, künstlich geschaffenes "Fortbewegungs- und Imponierorgan". Künstliche Organe erhöhen die Leistungsfähigkeit und den Schutz der natürlichen Organe, aber wirken auf diese zurück. Deshalb gilt es, ihre Vorteile zu erhalten und damit verbundene Nachteile zu verringern. Auch die Großstadt ist ein "Gemeinschaftsorgan" mit vielen neuen Möglichkeiten, aber auch Frustrationen, vor allem für seine angeborenen Bedürfnisse "Naturnähe" und "überschaubare Gemeinschaft". In seiner Kontaktfähigkeit überfordert und in der anonymen Massengesellschaft vereinsamt, flüchtet er dann u.a. in die Verkehrsmobilität.
 Vgl. I.Eibl-Eibesfeldt, H.Hass: Sozialer Wohnbau und Umstrukturierung der Städte aus biologischer Sicht, in: Stadt und Lebensqualität. Neue Konzepte im Wohnbau auf dem Prüfstand der Humanethologie und der Bewohnerurteile, Stuttgart und Wien 1985, S.49-84.
- 5) Die unnachahmliche britische Analogie des modernen Stadtwachstums mit Eierspeisen stammt von Cedric Price (Arch+, Nr.109/1992). Die neue Ordnung der Reurbanisierung (Integration der peripheren Kerne, Revitalisierung der Innenstädte, dominierende Quer- und Tangentialverbindungen, Maßstabsvergrößerung) legt unseres Erachtens das Bild vom Omelette nahe (nachdem wir vergeblich nach einem reinen Eiergericht unterschiedlicher Dichte, aber lockereren Verbands gesucht haben).
- 6) Mit anderen Worten: Wir sind ziemlich sicher zu wissen, wohin die Reise geht, aber können einzelne Phasen weder erheblich abkürzen noch überspringen. Dies bedeutet jedoch nicht, daß erkennbare Auswege des Systems für die Zukunft jetzt verstellt werden müssen.

Tabelle 3-1 Klassische Erfahrungssätze der Raumordnungs- und Stadtentwicklungspolitik

- Verkehrsprobleme sind auf Dauer nur strukturell lösbar.
- Traditionelle Kapazitätserweiterungen schaffen mehr motorisierten Verkehr.
- Sowohl städtischer Einheitsbrei als auch monotone Siedlungen sind zu vermeiden, denn sie induzieren nur kompensatorischen Mehrverkehr.
- Funktionsmischung erlaubt Konzepte kurzer Wege (wie Vielfalt bei Nutzungen, beim Verkehrsangebot, durch Verknüpfung, an den Schnittstellen selbst; ÖPNV-gerechte Zuordnung von Arbeitsplätzen und Wohnstandorten).
- Wohnungsbau und Innenverdichtung der Metropolen sollten Vorrang vor Außenentwicklung erhalten. Freiflächen sind zu bewahren. Dienstleistungen und gewerbliche Arbeitsplätze sind im Zentrum zu halten. Flächen-Recycling gilt besonders für Funktionsmischung.
- Der Verflechtungsbereich mit dem Umland sollte Vorrang vor einer ausschließlichen Förderung von Entlastungszentren erhalten.
- Städte sind großräumig zu umgehen. Verkehrsströme sind zu bündeln (durch Korridore, Car Pooling, Car Sharing). Ringe und Tangenten statt Radialen. Regionszentren durch leistungsfähige ÖPNV-Schnellverbindungen anbinden.
- Die weitere Verstärkung von Ballungen ist zu vermeiden (also Nebenzentren und kleine Park & Ride-Plätze planen). Zuwanderung ist in das weitere Umland von Metropolen zu lenken. Entlastungsstädte sind als Orte mit eigenem Profil und weitgehender Funktionsmischung zu entwickeln. Polyzentralität ist auch innerhalb der Metropolen zu verstärken.
- Unerwünschter Verkehr ist zu verteuern (z.B. durch Road pricing und Parkraumbewirtschaftung).
- Prioritäten sind zu setzen. Dazu ist die Verkehrsnachfrage zu hierarchisieren.
- Schnittstellen sind wichtiger als Bewältigungsstrategien. Vielfalt ist durch neue Verkehrslösungen zu erhöhen.
- Absehbare Entwicklungstrends sind in den einzelnen Sektoren zu verknüpfen (d.h. Megatrends der Stadtentwicklungspolitik, der Telekommunikation, der Verkehrstechnik und der Randbedingungen).
- Der Trend geht zur fahrtensparenden Gesellschaft. Die Devise lautet: "Weniger Fahrten aber mehr Verkehr".

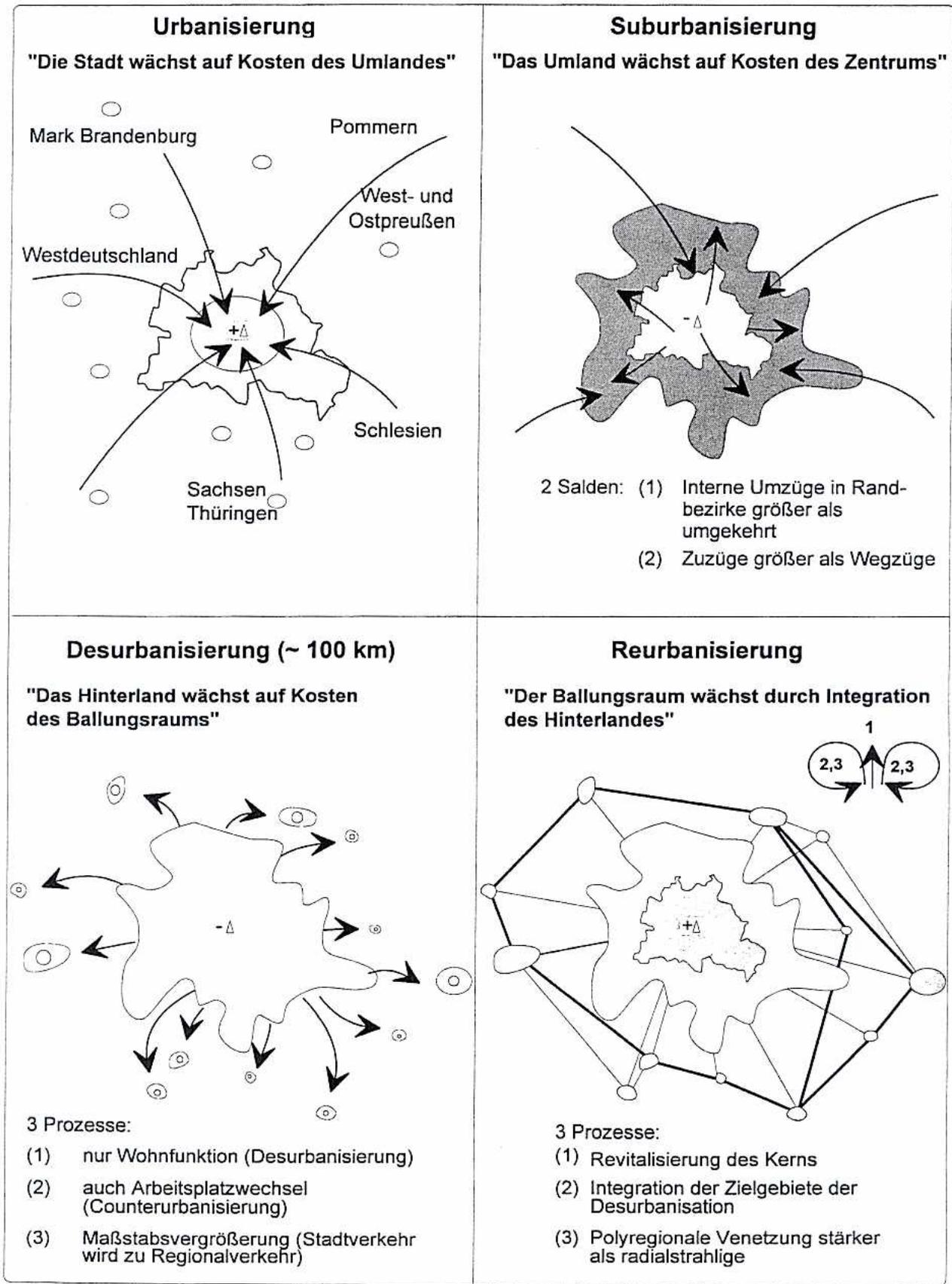


Bild 3.1 4-Phasen-Schema des Stadtentwicklungszyklus

Des- und Reurbanisierungsphasen des Stadtentwicklungszyklus, die Durchsetzung der Telekommunikation und veränderte Randbedingungen des Verkehrs lassen unter den strukturellen Voraussetzungen der Industriemetropolen mit ihrer ausgeprägten City und der räumlichen Trennung der Funktionen Wohnen und Arbeiten die Verkehrsnachfrage weiter steigen. Dieses Verkehrswachstum überfordert einerseits die bestehenden Verkehrssysteme, andererseits - und dies ist hier entscheidend - gefährdet es die Funktionalität des Ballungsraums an sich. Als Reaktion auf diese Prozesse werden die Ballungsräume ihr Umland integrieren und dabei ihre strukturelle Vielfalt weiter erhöhen. Deshalb werden gerade die Ballungsräume von morgen großräumig dezentralisiert sein: größer, vernetzter und zugleich stärker gegliedert. Sobald Einheiten zu unübersichtlich und deshalb unsteuerbar werden, gliedern sie sich in überschaubare Identifikationsräume neu. Dafür benötigen sie aber einen neuen Stadtverkehr.

3.4 Historisch war die Stadtentwicklung die Henne und das neue Verkehrssystem das jeweilige Ei

Wie die Geschichte der großen Städte zeigt, erfolgten die großen Stadterweiterungen immer im Zusammenspiel von "Wohnungsbau" und "Transport und Verkehr". Die Stadtentwicklung stieß an Grenzen der Erreichbarkeit und diese führten dann regelmäßig zu leistungsfähigeren und billigeren Raumüberwindungssystemen. In der historischen Fußgängerstadt lagen diese Grenzen eher im Güterfernverkehr. In der ÖPNV-Stadt lagen sie in der Überlastung des Zentrums als Super-Schnittstelle des radialstrahligen Netzes, in den schwierigen Flächen- und Querverkehren, im Linienverkehr selbst und in der innerstädtischen Feinverteilung der Güter durch Pferdefuhrwerke. In der autoorientierten Stadt schließlich bestanden sie eher im Pendler-, Freizeit- und Nahverkehr. Hinkt der (aufwendigere) Wohnungsbau der (leichter zu bewerkstellenden) Erreichbarkeit hinterher, entstehen Slums (charakteristischerweise zuerst um 1820 in Großbritannien). Hinkt die Fernerreichbarkeit hinter dem Wohnungsbau her, stagniert die wirtschaftliche Entwicklung. Hinkt die Naherreichbarkeit hinter dem Wohnungsbau her, entstehen eintönige großflächige Gebilde.

Dabei sollte "stadtflächenausweitende Raumüberwindung" umfassend verstanden werden. Auch die Fahrstühle der Hochhäuser ("elevator buildings"), die Ent- und Versorgungsleitungen für Wasser und Gas sowie die elektrische Beleuchtung für Innenräume gehören dazu. Soweit derzeit erkennbar, könnten in der künftigen Entwicklung Datenautobahnen (wie 15-Gigabit-Glasfaserkabel), Fernheizung, Wärmedämmung und Solarenergie sowie naturbelassene Entlüftungskorridore im Stadt-Land-Verbund eine ähnliche systemsprengende Rolle übernehmen.

Urbanisierung und Agglomerierung sind weltweite Trends, die vor allem durch Bevölkerungswachstum und Landflucht gespeist werden. Je größer der Ballungsraum, desto zerklüfteter ist seine Struktur.⁷ Bei hoher Motorisierung und fehlendem Zwang zur Flächeneinsparung werden schließlich die Grundstücke selbst zu Grünzonen. Moderne Großstädte sind also dynamische Gebilde, die zu Verdichtungsräumen und Städtenetzen zusammenwachsen. Im Vergleich zur Stadtentwicklung bis zum 19. Jahrhundert scheint sich dieser Prozeß noch zu

7) Vgl. dazu besonders K. Humpert (Hrsg.): Das Phänomen der Stadt. Berichte aus Forschung und Lehre, Städtebauliches Institut, Universität Stuttgart, Arbeitsbericht 46, Stuttgart 1992.

beschleunigen. Die Bevölkerungsmehrheit wird weltweit in ausgedehnten Stadtbereichen leben und auch das Leben in den ländlichen Teilräumen wird städtisch geprägt sein.

Der geschilderte Stadtentwicklungszyklus ist in generelle Tendenzen der Stadtentwicklung eingebettet: So verändern politische Umwälzungen durch Europa 92 und die Öffnung des Ostblocks auch unsere Städte und erweitern und differenzieren unsere Peripherie. Die meisten großen Städte werden weiterwachsen. Dabei werden sie ethnisch und kulturell durchmischt und heterogener. Dazu gehören "Kulturinseln" und Kulturenklaven". Siedlungs- und Verkehrsflächen werden ebenfalls weiterwachsen, wobei zwei gegenläufige Tendenzen für Verdichtung und Ausweitung zugleich sprechen. Direkt begünstigen steigende Einkommen, der Wunsch nach dem Eigenheim und die sinkende Haushaltsgröße niedrige Siedlungsdichten und Gebäudehöhen. Indirekt gilt dies auch für die steigende Verkehrsmobilität und wachsende Freizeit. Für steigende Verdichtung und wachsende Gebäudehöhen in Kerngebieten wiederum sprechen der Umbau von Industriestädten zu Dienstleistungs- und Informationsstädten, die Tendenz zur Miniaturisierung, ökologische Gegenbewegungen, die Mehrfachnutzung von Flächen (z.B. durch Telearbeit) sowie die Erhaltung und Umnutzung historischer Bausubstanz. Insgesamt dürfte dadurch die mittlere Bevölkerungsdichte sowohl im Innern der Verdichtungsräume als auch in den ländlichen Gebieten sinken, während sie im Umland und in ehemaligen Industriegebieten eher steigt.

Der Wachstumsdruck auf die Ränder der Agglomerationen wird die Idee von Entlastungs- und Auffangorten wiederbeleben, die aber keine Schlafsiedlungen und keine herkömmlichen Trabantenstädte sein werden. Wirtschafts- und Arbeitsstrukturen werden sich verändern: durch Internationalisierung, durch den Struktureffekt steigenden Warenwerts pro Transporteinheit bei sinkenden Partiegrößen, durch Tertiarisierung, durch Automatisierung und durch den heterogenen Wirtschaftsverkehr. Nehmen wir unsere Welt wie sie ist, leben wir längst im Stadt-Land-Verbund durch neue Produktions- und Distributionsformen, disperse Besiedlung und flächendeckende Verkehrsverbindungen. Ergebnisse sind eine feinadrigte Siedlungsstruktur und die Tendenzen, unzerschnittene, verkehrsarme Flächen zu erhalten, Korridor- und Tunnellösungen zu begünstigen und Möglichkeiten von Über- und Unterbauungen zu nutzen.

3.5 Warum liegen menschlichere Städte im Systemtrend?

Entweder als aktives Planungsergebnis auf dem Wege zur "humanen Stadt" oder als passive Rückkopplung unmenschlicher Existenzbedingungen wird die Stadtentwicklung verstärkt auf die Natur des Menschen Rücksicht nehmen. Je größer Städte werden, desto unübersichtlicher und unsteuerbarer werden sie und um so stärker wird der Bedarf an überschaubaren Identifikationsräumen. Die Stadt von morgen verknüpft also - so oder so - stärker menschliches Maß und globale Einbindung als heute. Weil die extremen räumlichen Dichteunterschiede zwischen Tag- und Nachtbevölkerungen Pendlerbewegungen erzeugen, die auf traditionelle Weise an Verkehrsgrenzen stoßen, werden sich Arbeitsplätze, Versorgungseinrichtungen und Freizeitziele verstärkt hin zu den Menschen bewegen. Zugleich ist gerade dies eine Chance, Slums zu vermeiden. Gehen wir davon aus, daß Stadtbevölkerungen geistig, finanziell und räumlich besonders beweglich und anpassungsfähig sind, weist der Weg steigender Umwelt-, Energie-, Flächen- und Verkehrsproduktivität zu "Dörferstädten" und zum "Dörferverbund". Für Verkehrsplaner, Fahrzeugtechniker und Telekommunikation sind damit individuelle neuartige Chancen verbunden (**Bild 3.2**).

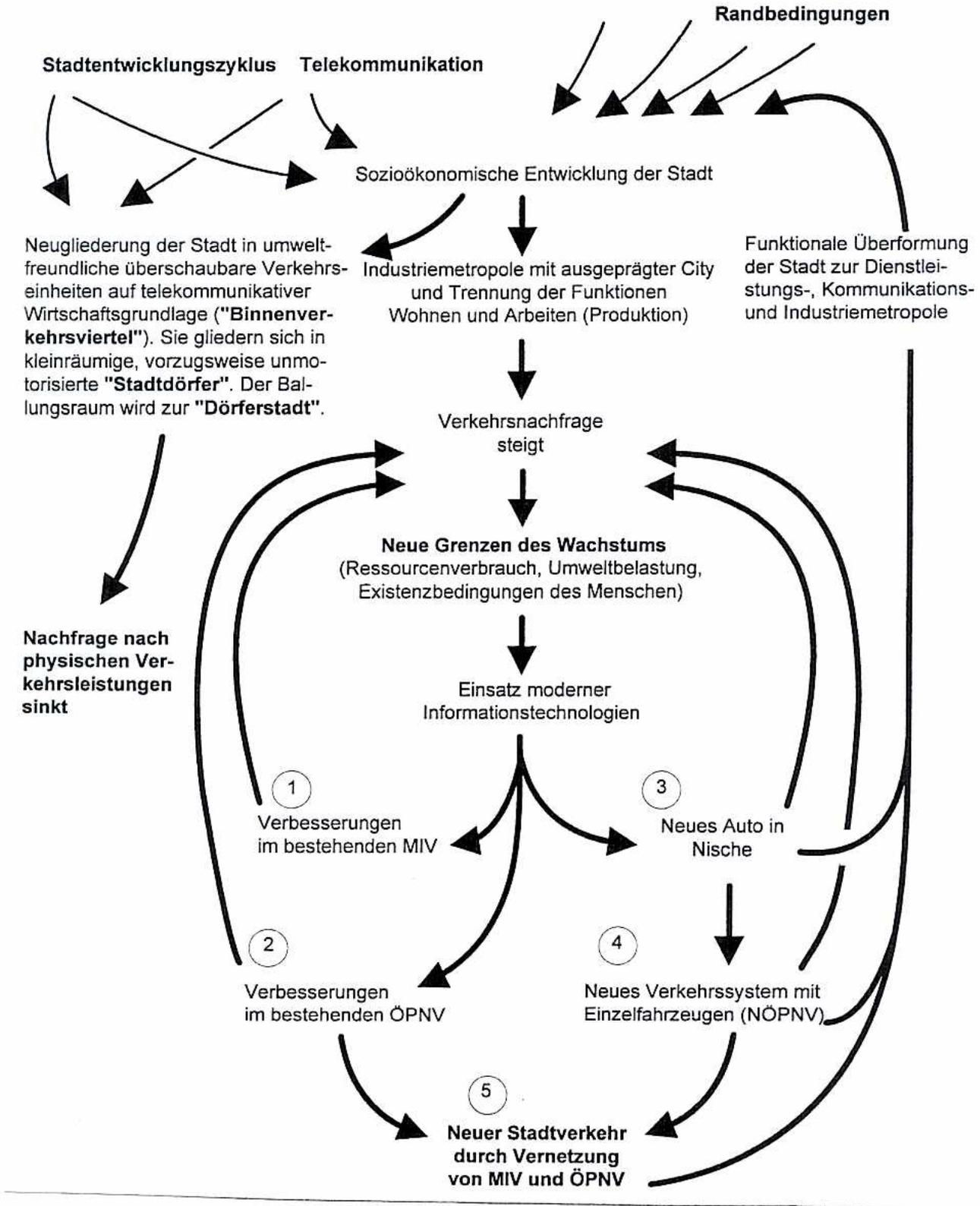


Bild 3.2 Koevolution von Stadt, Personenverkehr und Telekommunikation

Aus den überdehnten, nach Funktionen getrennten und auf ein Megazentrum hin orientierten Strukturen der Ballungsräume entstehen umweltfreundliche, multifunktionale und überschaubare Raumeinheiten, deren wirtschaftliche Grundlage die Telekommunikation ist. Weil der physische Verkehr in diesen relativ autarken Stadtteilen vor allem Binnenverkehr kurzer Wege ist, sind diese "Binnenverkehrsviertel" im Vergleich zu hierarchischen Strukturen verkehrsminimierend. Sie gliedern sich in kleinräumige, vorzugsweise unmotorisierte "Staddörfer" (Tabelle 3-2). Der Ballungsraum wird damit zur "Dörferstadt".⁸ Binnenverkehrsviertel bringen vielfältige und disperse Innenbeziehungen und Wegeketten mit sich. In dieser Dörferstadt ist physischer Verkehr also vor allem Verkehr über kurze Entfernungen. Deshalb kann er weitgehend unmotorisiert abgewickelt werden oder als neuer Stadtverkehr, das heißt als Symbiose von weiterentwickeltem ÖPNV und kopplungsfähigen Autos entsteht ein bedarfsgerechtes, individualisiertes, kleinräumiges Verkehrssystem hoher Flächenerschließung bei potentieller Massenleistungsfähigkeit.

Tabelle 3-2 Entwicklung zu "Staddörfern"

- Großräumige "Binnenverkehrsviertel" mit "Staddörfern" als kleinräumigen Lebensbereichen.
- Verdichtete Wohngebiete zwischen Kernstadt und Außenbezirken als "Trapez" und "Quadrate", weiter draußen als "Gangliniennetze", noch weiter draußen als "Straßendörfer".
- Möglichst gewachsene Einheiten.
- Wirtschaftsgrundlage ist die Telekommunikation.
- Sinkender Güterverkehrsbedarf durch Miniaturisierung und sinkende materielle Inputs.
- Verknüpfungspunkte mit Regional- und Fernverkehr am Rande des Verkehrsviertels.
- Binnenverkehr überwiegt. Kurze Entfernungen. Unmotorisiert vor allem in den "Staddörfern", Kollektivautos in den "Binnenverkehrsvierteln".
- Untereinander durch U-, S- und R-Bahnen verbunden. Später autark durch steigende Bedeutung des Binnenverkehrs.
- Güterverkehr ist in unser neues Stadtverkehrssystem integriert oder à la Schnellbahnen außerhalb.
- Differenzierung des ländlichen Raumes in "englische Parklandschaften" und "menschenleere Naturräume".

8) Als Beispiele für erste Ansätze solcher multifunktionaler "Dörfer" in der Stadt lassen sich in Berlin die geplanten Neubaugebiete "Wasserstadt Spandau" und "Rummelsburger Bucht", sowie die Ansiedlungsprojekte "Technologiepark Adlershof" und "ÖkoPark Potsdam" nennen. Aber auch reine Investitionsobjekte, wie die Spreebogenbebauungen in Moabit, zählen durch die räumliche Nähe von Arbeiten, Wohnen und Versorgung hierzu.

Da die Realisierung dieser Binnenverkehrsviertel mehrere Jahrzehnte braucht, erfordern Verkehrswachstum und ökologische Herausforderung bis dahin einen leistungsfähigen und beliebten ÖPNV. Vollendet wird der Entwicklungspfad hin zu dieser "Dörferstadt" und zu deren symbiotischen Stadtverkehr aber nur mit einem neuen kollektiven Verkehrssystem aus Individualfahrzeugen, dem geforderten Lokalverkehrssystem als neuem ÖPNV.

3.6 Was kommt auf den Wirtschafts- und Güterverkehr zu?

Die Entwicklung des Wirtschafts- und Güterverkehrs wird ebenfalls von Des- und Reurbanisierung, von der Telekommunikation und von sich verändernden Randbedingungen geprägt. Zu den neuen Randbedingungen gehören vor allem die zunehmende Rückwälzung externer Kosten in den Produktionsbereich, die Definition eines Ökosozialproduktes, die Miniaturisierung der Produktion und ressourcensparende Techniken.

Auch hier erfolgt der Einsatz moderner Informationstechnologien als innovativer Ausweg im Raumüberwindungsbereich. Die heutigen Konzepte für den Güter- und Wirtschaftsverkehr sind noch immer bloße Bewältigungsstrategien. Rund drei Viertel des Güterverkehrsaufkommens bilden Nahverkehr und sind deshalb kaum auf die Schiene verlagerbar. Damit sind Verkehrsvermeidungsstrategien auch im Güterverkehr unverzichtbar. So werden beispielsweise im Zusammenhang mit der Bauplanung für den zentralen Bereich Berlins (Regierungsviertel, Potsdamer Platz) Konzepte realisiert, nach denen Bauschutt und Aushub an Ort und Stelle wieder aufbereitet werden. Der Transport von Fertigbeton soll ebenfalls entfallen, da dieser vor Ort hergestellt werden kann. Von dem verbleibenden Transportaufkommen soll ein großer Teil über Schiene und Wasserweg transportiert werden.

Von der Kommunikationsgesellschaft könnte ein neuer Güterstruktureffekt zu erwarten sein, da die Produktion, Verteilung, Verwendung und Entsorgung von Informationen (als dem zentralen Wachstumsprodukt der Informationsgesellschaft) mit sinkenden materiellen Inputs verbunden ist. Telependeln führt zu einer neuen Büroorganisation, die erhebliche Büroflächen in zentraler Lage freisetzen wird und Funktionsmischung verstärken kann. Eine zusätzliche Entlastung im Wirtschafts- und Güterverkehr ist von der Verlängerung der Produktlebenszyklen bestimmter Gütergruppen zu erwarten. Auch ist davon auszugehen, daß der traditionelle städtische Güterverkehr (Lkw) abnehmen und konzentriert wird. Dies erfolgt vor allem durch eine güterverkehrsreduzierende Reorganisation (dezentral, zeitflexibel, immateriell; Produktion, Verteilung, Verbrauch und Entsorgung; Telekommunikation, Makrologistik, Flächennutzung). Zudem werden homogene Güterverkehrsströme aus dem allgemeinen Verkehrssystem herausgenommen und auf Korridoren abgewickelt (wofür sich u.a. auch Güter-U-Bahnen anbieten). Erste Schritte in Richtung der geforderten Auslagerung homogener Güterströme aus dem allgemeinen Straßenraum werden in Berlin auch beim Mülltransport beschritten, für den stillgelegte oder kaum genutzte Eisenbahntrassen reaktiviert werden.

Die Zunahme des Wirtschaftsverkehrs im engeren Sinne (Pkw, Kombi, Lieferwagen) bildet eine Funktionsvoraussetzung der Städte, aber erzwingt Prioritätensetzungen. Auf der Seite der Güterverteilung gehört dazu ein hierarchisches System von Güterverkehrs-, Dienstleistungs- und Verteilzentren. Eine weitere Entlastung des Güterverkehrssystems erfolgt durch Substitution, Recycling, Verhaltensänderungen und Stadt-Lkws. Ebenso wichtig aber ist die Hierarchisierung des innerstädtischen Wirtschaftsverkehrs und seine Entschärfung durch

Zwangswege (-zeiten, -größen) und standardisierte Transportbehälter unterschiedlichster Größe. Dies führt zu verdichteten multifunktionalen Versorgungszentren (Personenverkehr zum Gütertransport, Einkaufen) und - hier erfolgt eine weitere entscheidende Verknüpfung - zur Mitnutzung des neuen Personenstadtverkehrs.

Auch im Wirtschafts- und Güterverkehr begünstigt der Strukturwandel zunächst weiteres traditionelles Verkehrswachstum. Deshalb liegen die entscheidenden Lösungen ebenfalls nicht im Verkehrsbereich. Die Entwicklung der Stadt zur Dienstleistungs-, Kommunikations-, Unterhaltungs- und Industriemetropole führt auch im Produktionsbereich zur Neugliederung der Siedlungsstruktur in Gestalt von "self-sufficient industrial areas" (**Bild 3.3**). Damit läßt sich auch hier der Systemtrend wachsender Nachfrage nach physischen Verkehrsleistungen brechen.

Fassen wir Personen-, Wirtschafts- und Güterverkehr zusammen, zeigt sich die Lösungsrichtung im Vermeiden, Verlagern und Optimieren von physischem außerhäusigen Verkehr. Heutige Verkehrsformen werden verbessert, neue Verkehrsformen entstehen, der Wirtschafts- und Güterverkehr wird neu organisiert durch Standardisierung, Integration in andere Systeme und durch Separieren homogener Ströme. Am (vorläufigen) Schluß erkennbarer Verkehrsevolution steht ein neuer Stadtverkehr zur gemeinsamen Nutzung durch Personen-, Wirtschafts- und Güterverkehr (**Bild 3.4**).

3.7 Dreht sich die Geschichte um? Denn jetzt sind es gerade die Superfaktoren des Verkehrswachstums ("Expansion", "Intensivierung" und "wachsende Systemvielfalt"), die den Rückgang des physischen Verkehrs ermöglichen

Die Marktwirtschaft braucht die Krise, um große Schritte politisch durchsetzen zu können. Der wachsende Problemdruck (Nachhol- und Anpassungsprozesse, Zuwanderung, Wohnungsbau, Illusionen über die Steuerbarkeit der Stadtentwicklung, Transrapid, der Mangel an Planungs-, Verwaltungs- und Baukapazität, finanzielle Engpässe) und die Vielfalt der Lösungen (Stadtentwicklung, Regionalplanung, ÖPNV-Politik, Finanzierungskonzepte) werden die krisenhafte Zuspitzung begünstigen. Dies muß kein Nachteil sein: Je früher die Krise kommt, desto eher kommen innovative Konzepte.

Die einzige Möglichkeit, den Ausstieg aus der "Hypermobilität" zu schaffen, liegt in der Weiterentwicklung der Gesellschaft und ihres Raumüberwindungssystems. Ein "Zurück zu den Strukturen der Vergangenheit" ist weder durchsetzbar noch erwünscht (wenn diese realistisch als Mangelgesellschaften gesehen werden).

Die Gesamtverkehrsleistung, d.h. die mittleren Transportweiten und Fahrtenhäufigkeiten und damit auch die Anforderungen an das Verkehrssystem, werden in einem ganz erheblichen Maße von den Organisationsprinzipien und -strukturen der Gesellschaft, d.h. von ihren beherrschenden Wirtschafts-, Siedlungs- und Lebensformen, bestimmt.

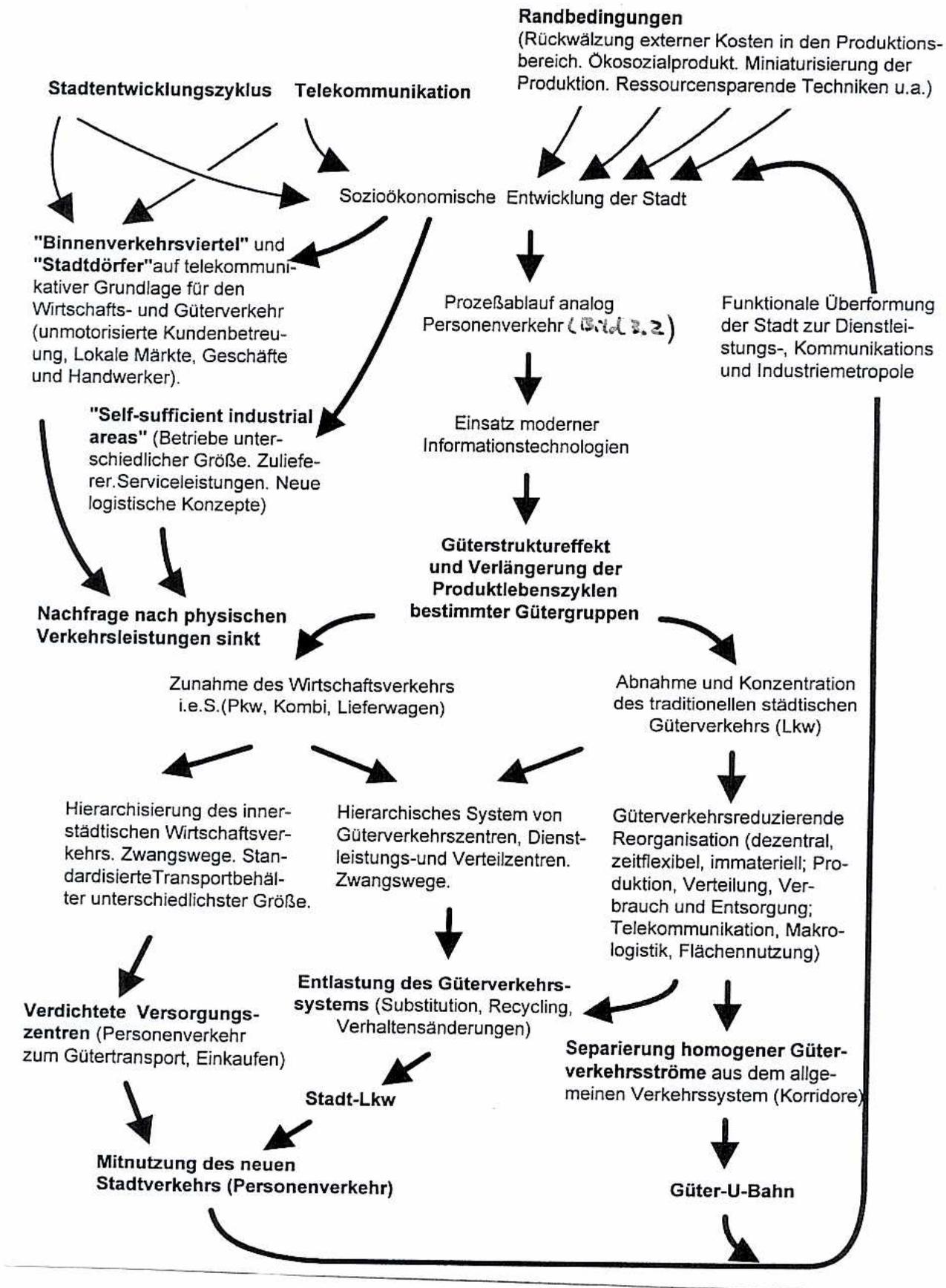


Bild 3.3 Koevolution von Stadt, Wirtschafts- und Güterverkehr und Telekommunikation

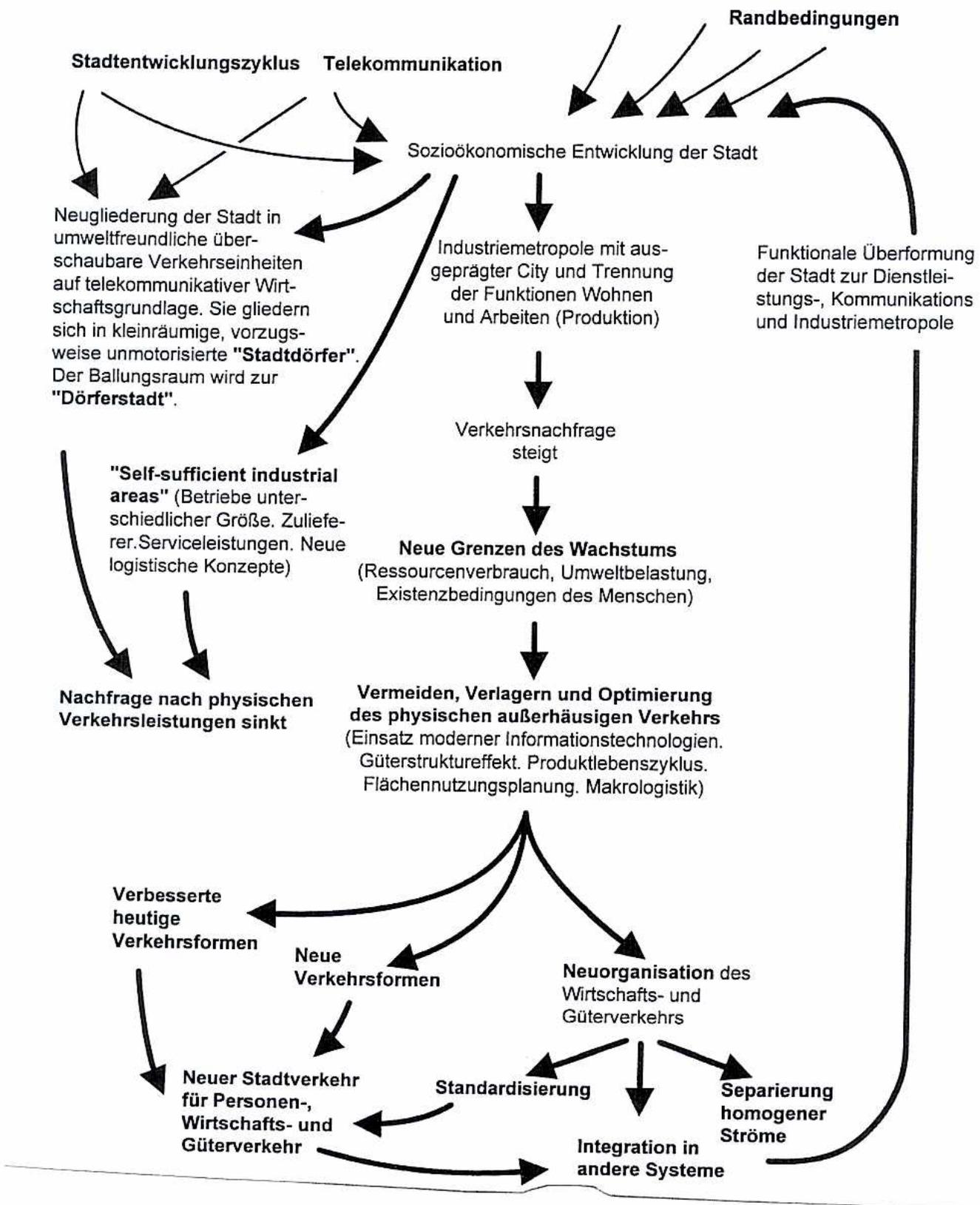


Bild 3.4 Koevolution von Stadt, Stadtverkehr und Telekommunikation

Nehmen wir ein einfaches Beispiel aus der Arbeitswelt: Von allen beruflich passenden Arbeitsplätzen kommt für einen Arbeitnehmer noch immer nur ein begrenzter Prozentsatz tatsächlich in Betracht. Den großen Rest kann er mit den vorhandenen Verkehrsmitteln nicht erreichen. Sein gesellschaftlicher Aktionsradius (als der Bereich, aus dem er gerne auswählen möchte) ist also größer als sein verkehrstechnischer Aktionsradius (als der Bereich, innerhalb dessen er morgens von seiner Wohnung losfahren und abends wieder zurückkehren kann). Deshalb wird er in dieser Situation jede Möglichkeit, durch höhere Geschwindigkeiten die Reiseweite zu erhöhen, auch nutzen und in gesamtgesellschaftlichen Bewertungsverfahren für Verkehrsinvestitionen entsprechend positiv bewerten. In einer Dienstleistungsgesellschaft auf der Grundlage der Telekommunikation dagegen reicht die unmittelbare Wohnumgebung. Innerhalb des Wohnumfeldes sind dann alle notwendigen Einrichtungen vorhanden, um mit möglichen Arbeitgebern (Auftraggebern) weltweit in Kontakt treten zu können. Immer noch notwendige "Face-to-face-Kontakte" können in größeren Zeitabständen stattfinden und deshalb sogar im Fernverkehrsbereich liegen.

Liegt also in Zukunft der verkehrstechnische Aktionsradius ("Was ist möglich?") über dem gesellschaftlichen ("Was ist erwünscht oder erforderlich?"), so koppelt sich zwangsläufig das Verkehrswachstum (als Wachstum außerhalb physischen Verkehrs) vom Wirtschaftswachstum ab. Daß die immer schon bestehenden negativen Auswirkungen des physischen Verkehrs inzwischen sehr bewußt als solche gesehen und nicht mehr toleriert werden, bildet ein deutliches Anzeichen für den Beginn dieser gesellschaftlichen Entwicklung.

Wohlfahrtssteigerungen werden dann eher durch einen Rückgang des physischen Verkehrs erreicht, denn in der Informationsgesellschaft können dessen Kosten überproportional sinken, ohne daß es zu Nutzenminderungen kommt. Deshalb ist und bleibt "Verkehrsberuhigung" ein Wachstumsprodukt. Mit dem Entstehen einer solchen Informationsgesellschaft wird sich auch die Siedlungsstruktur verändern. Die überall im Raum gleich gute Erreichbarkeit für den Informationsverkehr (und damit für den Berufsverkehr dieser Gesellschaft) wird die Wohnumfeldqualität und die Erreichbarkeit für andere Verkehrszwecke, wie Einkaufen, Freizeit und Erholen, in den Vordergrund rücken.

In dieser globalen immateriellen Einbindung wird physische Nähe wieder Trumpf (wie einst in der vorindustriellen Stadt).

Deshalb dürfte die Lösung der heutigen Verkehrsprobleme vor allem in der Kombination von Lebensformen der vorindustriellen Stadt mit der Telekommunikation und anderen Hochtechnologien bestehen. Es wird keine völlig neue Stadt entstehen, in der ein System das andere ablöst, sondern das Bestehende wird durch veränderte Wechselbeziehungen auf ein neues Niveau gehoben, und es kommt Neues hinzu. Insofern dürfte die Reorganisation des Lebens in der Stadt der innovativste Bereich werden.

Da Restriktionen innovative Lösungen aller Art anreizen, kommt dem Preismechanismus im Verkehr besondere Bedeutung zu. Die Internalisierung negativer externer Effekte gilt deshalb als längst überfällig, aber als politisch außerordentlich schwierig (wie das Schicksal des Road pricing in der Randstaad Holland und in Stockholm gerade wieder gezeigt hat). Für unser Konzept sind hohe Transportkosten im physischen Verkehr eine notwendige, aber nicht hinreichende Nebenbedingung. Gerade die Einführung von Road pricing oder von drastisch erhöhten Treibstoffkosten würde die hier erwartete Evolution des Stadtverkehrs erheblich be-

schleunigen, da solche Instrumente, genauso wie andere Formen einer "Öko-Steuer", zu den weiter unten geforderten neuen Randbedingungen gehören, die den traditionellen motorisierten Verkehr erschweren und energiesparenden Verkehrskonzepten die Durchsetzung erleichtern sollen.⁹

3.8 Die "neue Nähe" funktioniert nur mit einem neuen Lokalverkehr

Vor allem in den Ballungsräumen wird die Kapazität der traditionellen Verkehrsträger durch die Verschärfung der politisch-ökologischen Restriktionen einerseits und durch die wachsenden Finanzierungsprobleme andererseits eher ab- als zunehmen. Gleichzeitig verlangt die ungebrochen steigende Verkehrsnachfrage nach einem zeitlich und räumlich immer bedarfsgerechteren, d.h. nach einem individualisierten Angebot, vor allem im Kurzstreckenbereich. Was deshalb fehlt, ist ein stadtverträgliches Lokalverkehrssystem. Seine Bedeutung zeigt sich schon allein daran, daß bereits heute die Hälfte aller motorisiert zurückgelegten Wege unter 5 km liegt. Anstatt also mit einer defensiven Strategie des Zurückdrängens oder Anpassens der bisherigen Verkehrsformen die Probleme vor sich her zu schieben, muß die Herausforde-

9) Die politische Diskussion konzentriert sich auch derzeit auf die Hoffnung, durch höhere Preise für Transportleistungen das erwartete Verkehrswachstum nachhaltig zu reduzieren (und zugleich zusätzliche Finanzmittel zu gewinnen). Dies ist wünschenswert und ökonomisch prinzipiell richtig, wenn ceteris paribus gilt, also alles andere unverändert bleibt, und Transportkosten im unternehmerischen und privaten Kalkül ein hohes Gewicht zukommt. Beides ist zweifelhaft. Vielmehr ist der Anteil der Transportkosten an den Endverbrauchspreisen von Gütern und Dienstleistungen erfahrungsgemäß gering. Anteilswerte von 10% dürften bereits den oberen Bereich markieren (auch wenn dies für Grenzproduktionen und Grenzräume bereits existentielle Probleme aufwerfen kann). So zeigte eine Untersuchung des DIW (1994), daß der Anteil der Transportkosten im Güterfernverkehr am Produktionswert der meisten Gütergruppen im Jahre 1988 zwischen 2-3% betrug. Dabei fehlen also noch Nahverkehr und Personenverkehr. Rechnet man auch sie ein, dürfte dies die Ergebnisse von Wunnike und Scheele aus den 50er Jahren stützen, die schon damals eine Obergrenze von etwa 10% ermittelten. Wird dann noch von einem realistischen Anteil der Treibstoffkosten an den Lkw-Betriebskosten von einem Viertel ausgegangen, ist eine Verfünfachung der Kraftstoffpreise nötig, um den Anteil der Lkw-Betriebskosten an den Endverbrauchspreisen der meisten Gütergruppen zu verdoppeln. Für die Lkw-affine Wirtschaftsstruktur von heute ist deshalb die moderne Verkehrsentwicklung eher ein Wettlauf zwischen Rationalisierungsmaßnahmen (z.B. Lagerhaltung), Steuererhöhungen zur Verteuerung des Verkehrs und verkehrstechnischen Entwicklungen, die z.B. durch drastisch sinkende Verbrauchs- und Emissionswerte Benutzerkosten senken sollen. Ungeachtet der unterschiedlichen Wertansätze durch die verschiedenen Institute für die Höhe der externen Kosten, dürfte ihre Internalisierung vor allem als Finanzierungsinstrument alternativer Lösungen zu interpretieren sein und als entscheidender politischer Schritt zu einer ausgestaltbaren Lenkungshilfe zugunsten erwünschter und zu Lasten unerwünschter Verkehrsformen. Darüber hinaus dürfte das beschränkte Gewicht privater Kosten und sozialer Zusatzkosten des Verkehrs die Reputation mengenpolitischer Maßnahmen wieder nachdrücklich erhöhen. Der elementare Fehler einer solchen, sich in Benzinpreiserhöhungen erschöpfenden alternativen Verkehrspolitik besteht deshalb darin, die Lösung wieder nur im Subsystem "Verkehr" zu suchen. So wie sich der steigende Güterverkehr aus der weiter wachsenden Arbeitsteilung in der Produktion ableitet und weniger aus "just in time", wird auch die "Hypermobilität" von unserem, Tätigkeiten räumlich extrem trennenden Lebensstil verursacht und weniger vom Auto. Arbeitsteilung und Funktionentrennung bilden aber wesentliche Voraussetzungen unserer traditionellen Wohlstandsgesellschaft. Deshalb spricht das wahrscheinlichste Szenario auch im Verkehrsbereich für eine zyklische Ordnungspolitik: Nach einer umfassenden Flexibilisierung eines nicht mehr zeitgemäßen Ordnungsgerüsts ist für die Jahrtausendwende eine europäische Reregulierung in Sicht (die allerdings völlig anders aussehen dürfte als die überwundene Regulierung).

Vgl. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW, 1994), in: Wochenbericht, Heft 3, S. 39-46.

rung für den Verkehr in den Städten von morgen offensiv und konstruktiv angenommen werden. Die Fixierung auf das Gegeneinander von privatem und öffentlichem Verkehr oder von Straße und Schiene muß also beendet werden und statt dessen die Aufmerksamkeit einem neuen Fahrzeug- und Betriebskonzept als Bindeglied zwischen diesen beiden Verkehrsformen geschenkt werden. Dieses Verbindungsglied kann das geforderte Lokalverkehrssystem sein, das auf der Basis eines verknüpfungsfähigen Einzelfahrzeugs zusätzlich in das Stadtverkehrssystem eingeführt und durch entsprechende Schnittstellen mit dem Gesamtsystem vernetzt wird.

Dieses neue kollektive Lokalverkehrssystem wird mehr sein als das bloße Hinzufügen eines unabhängigen dritten Teilsystems. Vielmehr übernimmt es die Aufgabenbereiche, in denen die bisherigen Verkehrsformen ihre Schwächen haben.

3.9 Der "neue Stadtverkehr" kann nur eine Symbiose sein

Mit der Kombination von individuellen und kollektiven Fahrzeugen unter dem Dach einer dezentralen, aber einheitlichen Organisation wird aus den traditionellen öffentlichen Verkehrsangeboten ein neuer Dienstleister für Transport und Mobilität entstehen:

- durch tiefgreifenden Wandel ihrer Erscheinungsformen;
- durch Ansprechen der Lebensqualität wohlhabender Bürger unterschiedlichster Lebensstile:
 - attraktiv durch wachsende Vielfalt der Systemelemente,
 - integriert durch Menschen und Mikroelektronik,
 - akzeptiert durch Fahrplanunabhängigkeit,
 - finanziert durch nachfrageorientierte Bedienungsformen,
 - systemgerecht durch dezentrale Entscheidungsprozesse;
- durch Abstreifen ihrer Abhängigkeit von Gemeinwirtschaftlichkeit und Staat in Form einer "neuen Gemeinwirtschaftlichkeit", in der nicht mehr Tarifgleichheit im Raum, sondern Gleichheit sozialer und ökologischer Kostenbelastungen angestrebt wird. Diese aber kann auch privat erbracht werden.

Hiermit wird ein möglicher Entwicklungsweg aufgezeigt, auf dem sich die klassische Trennung von öffentlichem und privatem Verkehr auflöst. Dies erfolgt durch die technische, räumliche, organisatorische und informatorische Integration der individuellen und der kollektiven Verkehrsformen in einen neuen (motorisierten und nichtmotorisierten) Stadtverkehr. Die hier ausgeführte Entwicklung bedeutet nicht das Ende der klassischen Verkehrsträger. Es ist "nur" das Ende der jeweiligen Ansprüche, ein "Universalverkehrsmittel" zu sein. Sie gehen als Subsysteme in einem höherwertigen Mischsystem für neue Ansprüche und Einsatzbedingungen auf und lassen ihre heute bestehenden Formen als isolierte Restsysteme zurück.

Begründung und gleichzeitige Hoffnung für diese Prognose ist ein Zielwandel in der Raumentwicklungs- und Verkehrspolitik. Nicht mehr die - meist falsch verstandene - Mobilität ist erklärtes Ziel, sondern die Erreichbarkeit. Dieses Ziel läßt sich viel eher durch die Flächennutzung, durch die sozio-ökonomische Organisation und durch die Telekommunikation erreichen als durch (noch mehr) physischen Verkehr.

Im neuen Stadtverkehr wird also der Anteil des ressourcenverbrauchenden mechanischen Verkehrs von zwei Seiten her zurückgedrängt. Die Siedlungsform der Dörfelstadt erlaubt einen wesentlich stärkeren Anteil der nichtmotorisierten Verkehrsformen und die Wirtschaftsform der Informationsgesellschaft ermöglicht die telekommunikative Bewältigung des Verkehrswachstums (**Bild 3.5**).¹⁰

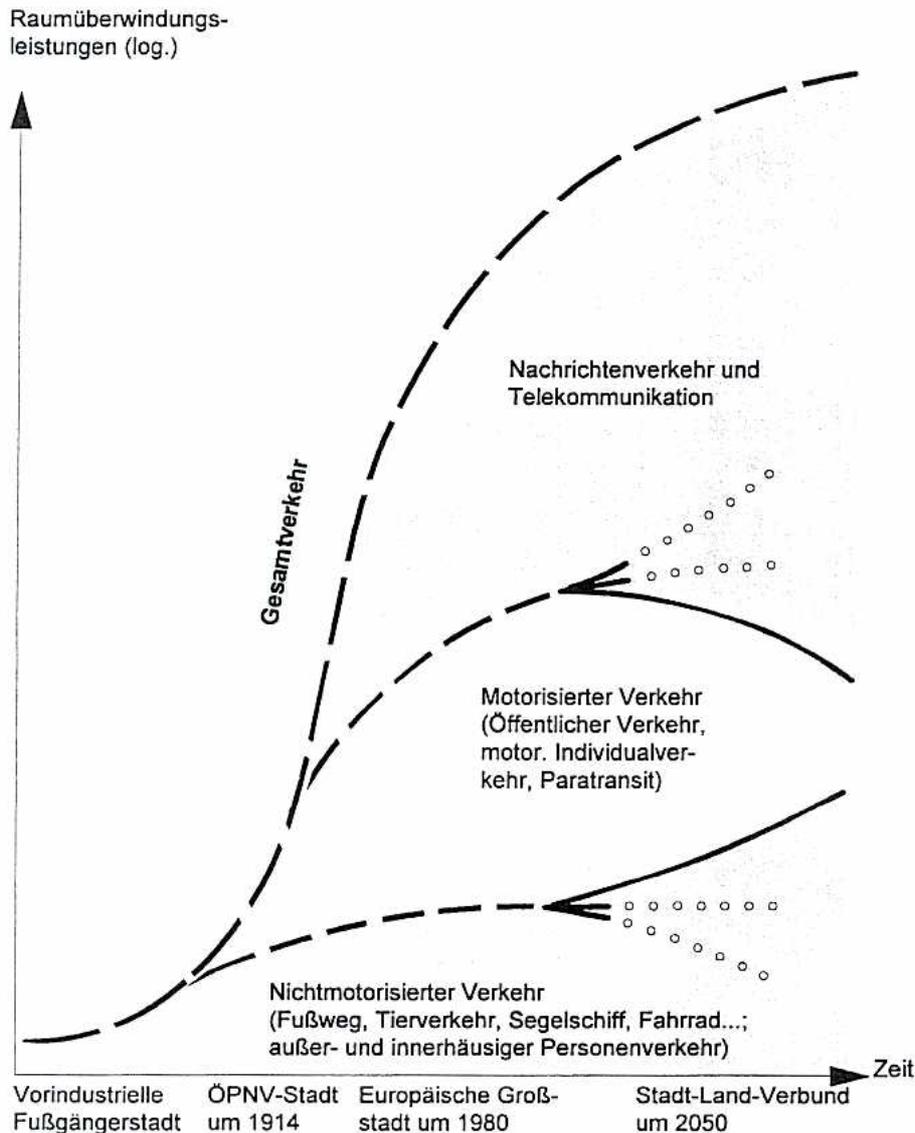


Bild 3.5 Verkehrswachstum als Gesamtheit aller Raumüberwindungsvorgänge

- 10) Unter Informationsgesellschaft ist hierbei keine reine Teleheimarbeitsgesellschaft zu verstehen. Für eine erhebliche Reduzierung des physischen Verkehrsaufwands genügt es vollkommen, wenn 5-10 % der Arbeitsplätze nach Hause und 10-20 % in Satellitenbüros in der Nachbarschaft verlagert werden. Ein solcher Kern von "Informationsarbeitsplätzen" schafft Nachfrage für wohnumfeldnahe Versorgung mit den damit verbundenen zusätzlichen vor- und nachgelagerten Arbeitsplätzen und ermöglicht so die generelle Ausrichtung eines Großteils der Berufs-, Einkaufs- und Freizeitaktivitäten auf die unmittelbare Wohnumgebung.

Wie so häufig in der Verkehrsevolution, ist die wichtigste Innovation auch hier wieder organisatorischer Art. Die Erhöhung des Besetzungsgrades (Car-Pooling, Sammeltaxi, Minibus), die Umweltfreundlichkeit, die Netzbildungsfähigkeit, die Massenleistungsfähigkeit und die Sicherheit des Verkehrssystems rücken in den Mittelpunkt. Dabei kann das Lokalfahrzeug sowohl durch private wie öffentliche Betreiber eines "öffentlichen Verkehrs" eingesetzt als auch geliehen oder privat erworben werden. Dies wiederum erleichtert die Befriedigung intrinsischer Motive (Selbstzweck) von Fahrzeugwerb und Fahrzeugbenutzung. Von der Nutzen-seite her erlangt das private Auto dabei dann einen "Zweitwagencharakter", so daß sich auch hier langfristig die semi-kollektiven Betriebsformen, wie Car-sharing oder Leihwagen, durchsetzen dürften. Übergeordneter Aspekt ist die elektronische Kopplungsfähigkeit, die Zugbildungsprozesse erlaubt. So ist es problemlos möglich, entsprechend schicke, kleine Privatfahrzeuge herzustellen, gewerbliche Minibusse und größere Fahrzeuge für den kombinierten Personen- und Kleincontainertransport - entscheidend ist nur, daß sie elektronisch kompatibel sind.

Fundament des gewandelten Verkehrssystems innerhalb des zukünftigen Stadt-Land-Verbundes wird aber der nichtmotorisierte und der immaterielle Verkehr sein. Der heutige Autoverkehr hingegen findet seine Aufgabe - neben der traditionellen Erreichbarkeitsgarantie für ländliche Räume - nur noch in seiner Metamorphose in einen neuen öffentlichen Verkehr.

3.10 In dynamischen Systemen zählen vor allem die Randbedingungen

Intelligente Lösungen nutzen den Schwung laufender Systemtrends. Wie das hier vorgestellte Konzept des "neuen Stadtverkehrs" die wichtigsten 10 Megatrends unterläuft, zeigt **Tabelle 3-3**.

Tabelle 3-3 Der "neue Stadtverkehr" als Unterlaufen von Megatrends

Megatrend 1: Verkehrswachstum als autonomer Trend	
Auswege:	Mehr Verkehr, aber weniger Fahrten. Vermeidbares Verkehrswachstum auf vorgelagerten Bereichen abfangen. Konzepte kurzer Wege fördern. Physisches Verkehrswachstum möglichst telekommunikativ abwickeln.
Megatrend 2: Globalisierung der Arbeitsteilung	
Auswege:	Die weltweite Einbindung durch Telekommunikation fördern und zugleich fahrtenminimierende Strategien vor Ort fördern. Dezentralisierung so viel wie möglich und Zentralisierung so wenig wie nötig. Kleinteilige Wirtschaftskreisläufe. Soziale Interaktionsmechanismen auch im Verkehr (Fahrgemeinschaften, Flächenverkehre, kombinierte Personen- und Güterverkehre, Dezentralisierung, wachsende diffuse und heterogene Zielwahl, vor allem im Fernverkehr).
Megatrend 3: Entwicklung zur Kommunikationsgesellschaft	
Auswege:	Veränderungen der Input-Struktur in der Produktion zur fahrtenminimierenden Entlastung des Verkehrssystems nutzen (Rückgang geringwertiger Massengüter, maßgeschneiderte Produktion, Telearbeit, Flexibilisierung der Büroarbeit). Funktionslose oder kontraproduktive Restriktionen des Industriezeitalters überwinden. Kapazitätserweiterungen unerwünschter Verkehrsarten vermeiden.

Tabelle 3-3 Der "neue Stadtverkehr" als Unterlaufen von Megatrends (Fortsetzung)

Megatrend 4: Wachsender Sockel struktureller Arbeitslosigkeit	
Auswege:	Sich beschleunigenden Strukturwandel als ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Herausforderung nutzen. Investitionen zur Schaffung von wettbewerbsfähigen und umweltverträglichen Arbeitsplätzen durch den fahrtenminimierenden Umbau von Verkehrssystemen und Energieversorgung. Erneuerungsdruck erzeugen durch hohe Preise für den Verbrauch von Energie und Rohstoffen. Familiengerechte Neuverteilung von Arbeit durch flexible Modelle, auch mit Hilfe der Raumüberwindung (Telearbeit, Heterogenisierung des ÖPNV, z.B. durch mehr Midibusse, Förderung von Zwischen- und Alternativen zu Markt und Staat, Abbau juristischer Restriktionen zugunsten von Selbstorganisation und Kooperation). Referenzmodelle für Dritte Welt entwickeln.
Megatrend 5: Zyklus der Stadtentwicklung (Urbanisierung - Suburbanisierung - Desurbanisierung - Reurbanisierung als großräumige Verstädterung)	
Auswege:	Ausdifferenzierung und Zerfall überdehnter Siedlungsstrukturen fördern und zur fahrtenminimierenden Umorganisation nutzen (Dezentrale Konzentration als Leitbild der räumlichen Entwicklung; Dörfenstadt, Binnenverkehrsviertel und Stadtdörfer). Verdichtungen überdenken, da später wieder entdichtet werden muß.
Megatrend 6: Weitere Individualisierung des Verkehrs	
Auswege:	Fahrtenminimierende Umorganisation des physischen Verkehrs: Erneuerung des ÖPNV durch Vernetzung von MIV und ÖPNV. Dieses Zusammenwachsen eines individualisierenden ÖPNV mit einem bündelungsfähigen MIV durch die Integration von Personen- und Güterverkehr unterstützen. Innovationsdruck in Richtung Sparauto verstärken. Unerwünschte Verkehrsarten belasten. Bündelung des Güterverkehrs: GVZ, Zwangskorridore, Zwangszeiten. Grundsätzliche Erneuerung durch die mitreißende Kraft eines neuen Leitbildes.
Megatrend 7: Zyklus der Verkehrspolitik (Regulierung - Überregulierung - Deregulierung - Reregulierung)	
Auswege:	Fahrtenminimierende Reorganisation der Verkehrspolitik. Freisetzen von Wachstumskräften durch klare Rahmenbedingungen und Entbürokratisierung beim Verkehrsrecht. Deregulierung, Liberalisierung und Privatisierung flexibler gestalten, um spätere Mengenvorgaben im Bereiche der Flächennutzung und Logistik desto niedriger dosieren zu können.
Megatrend 8: Umweltschutz als Überlebenssicherung	
Auswege:	Durch ökologische Modernisierung Wachstumsmärkte der Zukunft schaffen. Fahrtenminimierender Umbau der Dienstleistungs- und Kommunikationsgesellschaft (Förderung energie-, umwelt- und rohstoffsparender Produktionsweisen, Ökosozialprodukt, Internalisierung externer Kosten und Nutzen). Förderung des produkt- und kreislauforientierten Umweltschutzes, Subventionsabbau in der Entsorgungsindustrie. Überhöhte Standards als Herausforderung für die Mobilitätsindustrie.

Tabelle 3-3 Der "neue Stadtverkehr" als Unterlaufen von Megatrends (Fortsetzung)

Megatrend 9: Der wachsenden Entfremdung zwischen Mensch, Natur, Wirtschaft und Technik (Raumüberwindung) entgegenwirken	
Auswege:	Hochtechnologien mit vorindustriellen Verhaltensweisen verknüpfen. Technisch-wissenschaftlichen Fortschritt mit der Natur und der Natur des Menschen in Einklang bringen (Umweltschutz, Verhaltenspositionen als anthropologische Konstanten, Benutzerfreundlichkeit, transzendente Werte, langfristige Planung, Hochtechnologien mit vorindustriellen Verhaltensweisen verbinden, Überwinden des Konsums als Religion unserer Zeit).
Megatrend 10: Suche nach Entwicklungskonzepten für Verkehr und Siedlungsstruktur, die zugleich die ökologischen Probleme der Industrieländer, die Bedürfnisse der Entwicklungsländer und die Interessen der zukünftigen Generationen berücksichtigen. Kern ist die Änderung der bisherigen Wirtschafts- und Lebensweisen in den Industrieländern.	
Auswege:	Schaffen von Optionen für verschiedene Entwicklungswege, Interessen künftiger Generationen und heutiger Entwicklungsländer durch zukunftsfähigere Referenzmodelle integrierter Raum-, Verkehrs-, Telekommunikations- und Stadtentwicklung berücksichtigen.

3.11 Will man nicht an Symptomen kurieren, muß man wissen, wie dynamische Systeme auf "Störungen" reagieren

Wird ein dynamisches System gestört, stehen ihm zur Abwehr prinzipiell 3 Mechanismen zur Verfügung:

- Kurzen und strukturell begrenzten Störungen begegnet das System zuerst durch einfache Anpassungsformen, wie z.B. bei verstärkter Anstrengung durch erhöhten Ressourcenverbrauch.
- Bei wiederholten, also bekannten Störungen liegt eine Anpassung von vorhandenen Elementen auf diesen Störungstyp hin nahe (sog. sekundäre Regulation). Dabei handelt es sich also um eine Organisation der Systemelemente zu zusätzlichen Subsystemen (wie z.B. weitere Institutionalisierung, traditionelles Stadttauto) und zu weiterer Spezialisierung. Damit ist zwar eine strukturkonservierende Stabilisierung verbunden, aber sie vermeidet die aufwendige permanente Selbstorganisation des gesamten Systems.
- Bei langanhaltenden, neuen und strukturell umfassenden Störungen hingegen wird sich das System schließlich als Ganzes umorganisieren und ein neues Fließgleichgewicht einnehmen (sog. primäre Regulation). Diese anspruchsvollste Selbstorganisation des gesamten Systems als synergetische, simultane, wechselseitige Regelung aller Teile setzt besonders flexible und lernfähige Systeme voraus (sog. Multistabilität).

Hochentwickelte Systeme zeigen meist eine Kombination aller 3 Regulationsformen und entwickeln dadurch eine besonders hohe dynamische Stabilität. Alle höherstufigen Auswege

durch Unterlaufen der einzelnen Megatrends und ihre Koevolution (wie die Binnenverkehrs- viertel der Dörferstadt, die Substitution physischen Verkehrs durch Telekommunikation und das neue Lokalverkehrssystem) zu einer neuen Systemstruktur erfordern allerdings primäre Regulation.

Diese Stufenfolge von Regulationsformen erklärt auch den Widerspruch, daß neue Angebots- formen fast immer als Möglichkeiten zur Substitution überkommener gehandelt werden, aber zunächst meist die Komplementäreffekte überwiegen. Die schließliche Substitution tritt zeit- lich erheblich verzögert auf, nämlich erst dann, nachdem sich das neue Element das Gesamt- system zu seinen Gunsten umgestaltet hat (Modifikationseffekte).

Insofern beweist die scheinbare Illusion des "papierlosen Büros" durch PC und Telekommu- nikation lediglich, daß hier noch keine primäre Regulation erfolgt ist. Vielmehr wurden PC und Telekommunikation in eine traditionelle Büroorganisation eingefügt und zusätzlich ge- nutzt. Wird allerdings die eingehende Post gescannt und - von wenigen juristisch bedingten Ausnahmen abgesehen - nur elektronisch weiterverarbeitet, dies mit Electronic Mail und Electronic Document Interchange (EDI) verknüpft und die gesamte Büroorganisation durch Flexibilisierung, Hierarchieabbau und Integration der Mitarbeiter grundsätzlich verändert, so zeigen Berichte der Tagespresse aus dem Ausland, daß der Papierverbrauch solcher Firmen durchaus um 80 % gesenkt werden kann.

Nach dieser Evolutionslogik ist der hier vorgestellte "neue Stadtverkehr" daher das Ergebnis primärer Regulation, mit der allein eine langfristige Stabilität erreicht werden kann. Das heute überall diskutierte "Stadttauto" ist als sekundäre Regulation ein Beispiel für Stabilitätsversuche ohne qualitativen Strukturwandel, während die Forderung, Autofahrer zu Zwangsbenutzern des traditionellen ÖPNV zu machen, lediglich einem "erhöhten Stoffwechsel" als Antwort auf die "Störung" sinkender Lebensqualität entspricht. Um in Umbruchsphasen dynamischer Sy- steme, in denen kleinste Parameteränderungen über die neue Systemstruktur entscheiden kön- nen, auf der sicheren Seite zu sein, sollte das Gesamtsystem möglichst flexibel gehalten und der Mut zu Experimenten gefördert werden, damit man über Alternativen verfügt. Deshalb sollte schon jetzt das neue Kollektivtauto als Ergänzung des Stadtautos vorangetrieben (und der Transrapid eingeführt) werden. Auch die Nebenbahnen existierten noch 60 - 80 Jahre und ermöglichten den Eisenbahnfabriken ein entsprechend langes Auskommen. Nur war dies vor allem Ergebnis eines verkrusteten Ordnungsrahmens und fehlender höherwertiger Alternati- ven (Lkw, Pkw). Heute erlaubt uns diese Systemkenntnis, Ressourcenfehlleitungen zu verrin- gern und die Richtung zu erkennen, in der die Lösung liegen dürfte.

Bevor sich das System zu einer solchen anstrengenden Umorganisation entschließen kann, müssen aber zuerst in kritischen Bereichen "Schmerzgrenzen" erreicht sein. Diese Notwen- digkeit entsprechend hohen Problemdrucks erklärt daher auch, warum die entscheidende pri- märe Regulation zuerst in den Innenstädten (verkehrsberuhigte Bereiche) und in Kalifornien (clean air act, Telependeln) erfolgt. Auch das neue Denken der Eisenbahn setzte sich erst an- gesichts drohenden Marktverlustes durch und findet nun seine Entsprechung in der Automobi- lindustrie. Dasselbe gilt für die private Verkehrsfinanzierung angesichts staatlicher Haus- haltslage und für die Preispolitik im Verkehr (Road pricing, Parkraumbewirtschaftung) ange- sichts übergroßen Verkehrswachstums. In der Verkehrspolitik verkörpert "Deregulierung" si- cherlich Instabilität und "Reregulierung" eine neue Auffanglösung (wenn auch als Konglome- rat, flexibilisiert, privatisiert und mit erheblichem Gewicht der Flächennutzungsplanung). Des-

halb wird "integrierte Planung" nicht kommen, nur weil wir sie fordern. Vielmehr wird die Rationalität lernfähiger Systeme selbst zur Integration führen, weil die "geplante Großstadt unserer Zeit" für unsere kurzen Planungsfristen zu komplex geworden ist. Diese steigende Komplexität wird schließlich "planerische Integration" als Forderung des Systemzustandes erzwingen.

3.12 Wozu Leidensdruck gut sein kann

Hinter diesem Argument steht der Erfahrungssatz, daß Lösungen dort am ehesten zu erwarten sind, wo die größten Probleme existieren. So kam das Hohenlohe-Modell im ÖPNV¹¹, das gern als politischer Konsenserfolg interpretiert wird, vor allem zustande, weil die Schmerzgrenze des ländlichen ÖPNV längst erreicht war, der Bund eine Standardlösung für Defizitstrecken der Bundesbahn großzügig zu finanzieren bereit war und Aufbruchsstimmung herrschte. Gerade dieses Beispiel aber zeigt auch, daß dann die Umsetzung einer neuen Lösung in der Regel an einen Konsens der beteiligten Interessengruppen gebunden ist. Deshalb sind symbiotische Lösungen so erfolgreich. Wichtig ist, daß primäre Regulation nicht nur eine veränderte Formenvielfalt, sondern vor allem Neuorganisation bedeutet (z.B. veränderte Eigentumsrechte, gewerblicher Verkehr statt Eigenverkehr, ÖPNV statt Individualverkehr).

3.13 Eine neue Technik kann nur dann ein Erfolg werden, wenn ihre Väter evolutionsgerecht denken

Die wechselseitige Abhängigkeit zwischen der Destabilisierung des Gesamtsystems (Problemdruck), neuen Angebotsformen und Systemneubildung ergibt das Grundmuster der Verkehrsevolution (**Bild 3.6**).

Stoßen vorhandene Lösungen an objektive oder subjektive Grenzen, wird das System prognoseunfähig. Damit beginnt seine Destabilisierung. Der offenen Überlastung ("Chaos") geht in der Regel eine längere Stagnation mit wachsendem Funktionsverlust und Perspektivlosigkeit voraus. Alle diese Symptome signalisieren versteckte Überlastung und beginnende Destabilisierung. Erklären wir den Evolutionsprozeß mit dem Bild vom "Schlüssel-Schloß-Prinzip", so stellen neue Lösungen den "Schlüssel" zur Öffnung eines weiteren Raumes dar und die Randbedingungen das "Schloß". An Systemgrenzen angekommen, passen die alten Schlüssel nicht mehr und erlauben keine Systemausweitung (1). Deshalb erhalten jetzt andere Lösungen ihre Chance (2). Dabei kann es sich um bloße Verbesserungen (wie verbrauchsoptimierte Autos), um innovative Rekombinationen vorhandenen Wissens (wie Eisenbahn, "Motorkutsche", Container, Fax) oder um etwas völlig Neues (wie die Dampfmaschine, die drahtlose Telegraphie, der Verbrennungsmotor, das Flugzeug, die Magnetschwebetechnik) handeln. Wie groß die Chance neuer Lösungen ist, als "neuer Schlüssel" akzeptiert zu werden, hängt von den Rahmenbedingungen als "Schloß" ab. Sie waren es, die in der Verkehrsevolution nach Innovationen verlangten oder sie als unzeitgemäß verzögerten (3). Geht die Einführung einer neuen Lösung in einen massenhaften Prozeß über, beginnt die Übergangs-

11) Das Hohenlohe-Modell bündelte Nachfrage, Angebot, Kompetenzen und Finanzen des traditionellen ÖPNV eines Landkreises und reintegrierte den freigestellten Schülerverkehr durch gestaffelte Schulanfangszeiten in den allgemeinen Linienverkehr.

phase zu einer neuen Systemstruktur. Neue Lösungen aber schaffen sich stets ihre eigene neuartige Nachfrage, die deshalb vorher kaum erkennbar ist (4). Dieser langfristige Vorgang induzierten Neuverkehrs und externe Faktoren modifizieren die Rahmenbedingungen des Systems (5) und lassen diese neuen Lösungen wieder an neue Systemgrenzen stoßen (1'). Damit beginnt die Suche nach neuen Lösungen erneut von vorn, nur auf höherem Niveau.

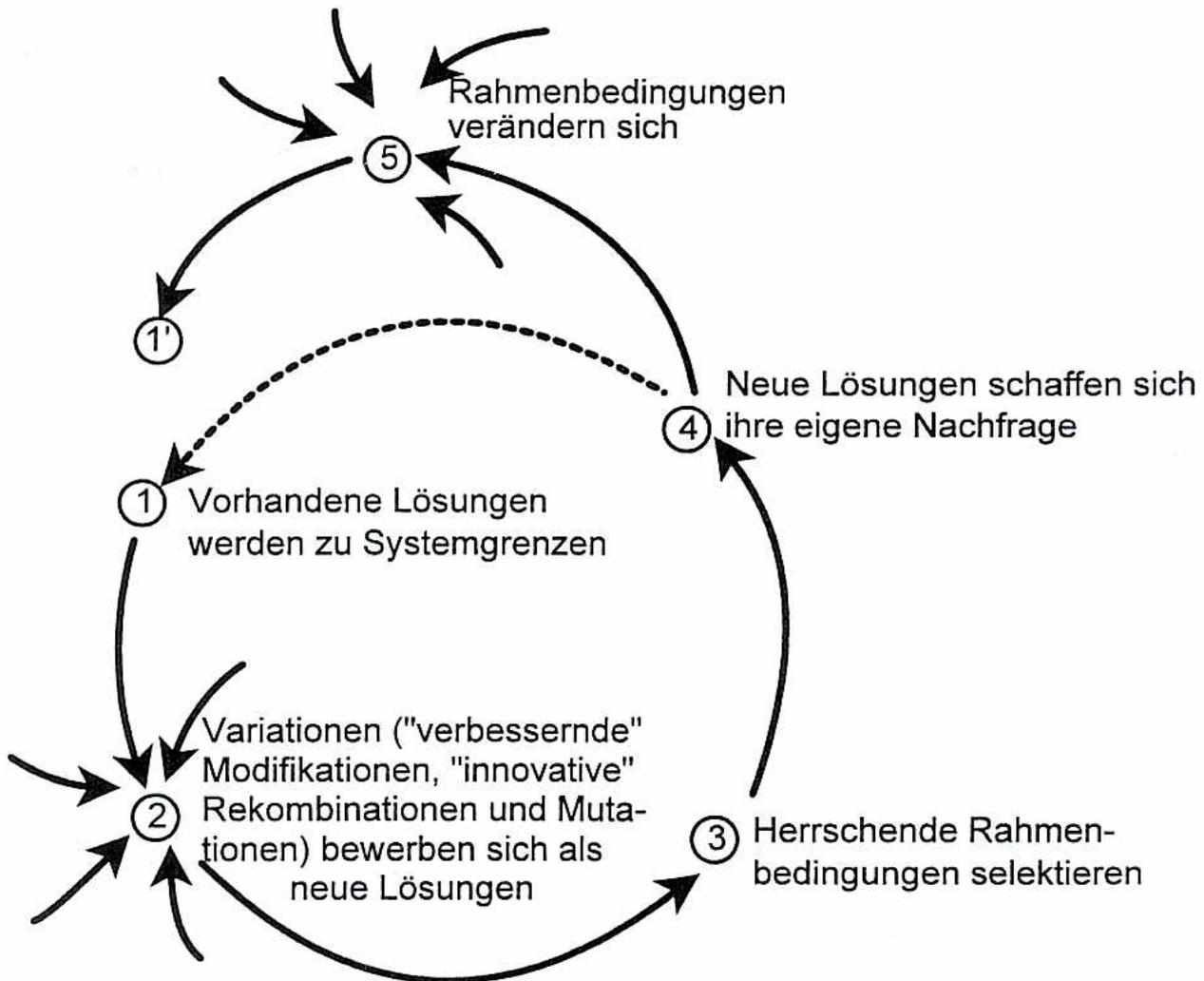


Bild 3.6 Das Grundmuster der Verkehrsevolution

Gerade im Verkehr aber sind Problemlösungsansätze fast immer technikorientiert. Hersteller vorhandener oder in Entwicklung befindlicher Techniken gehen in der Regel erst zum Schluß auf die Suche nach Nischen, um ihre Produkte erfolgreich einzusetzen. Die Evolutionstheorie aber argumentiert umgekehrt: Um Zugang zu einem vorhandenen, aber verborgenen Raum zu erhalten, muß man sich zuerst die Statik, die Wärme- und die Lichtverhältnisse des Gebäudes ansehen, davon auf die notwendige Tür schließen, dann auf das erforderliche Schloß und erst

dann ergibt sich die Frage des passenden Schlüssels. Dieser Weg ist einfacher als mit einem vorhandenen Schlüssel den dazu passenden Raum zu finden.¹²

Ist die Gesellschaft (noch) nicht bereit, die finanziellen Lasten eines neuen Systems auf sich zu nehmen, begünstigt dies organisatorische Lösungen (wie Straßenbenutzungsgebühren, Strukturreform der Bahn, Car-sharing, Leasing). Die Politik kann dies unterstützen, indem sie objektiv noch nicht erreichte Schmerzgrenzen subjektiv vorverlegt (wie dies bereits heute laufend erfolgt), bauliche Veränderungen in unzusammenhängenden kleinen Schritten vollzieht und öffentliche Betreiber vorangehen. Dazu muß der Druck auf unerwünschte traditionelle Formen kommen.

Deshalb ist der Staat vor allem gefordert, Restriktionen für verkehrsentlastende Formen (wie Telekommunikation) zu flexibilisieren und Restriktionen für unerwünschte Formen (wie den Pkw von heute) zu verschärfen. Mit anderen Worten: Wie man in der Stadtentwicklungspolitik bereits heute gezielt die Reurbanisierungsphase antizipieren sollte, muß die Gesellschaft zur Modifikation des Gesamtsystems in Richtung "Informationsgesellschaft" bereit sein. Diese Modifikationseffekte beschleunigen den Strukturwandel und das Erreichen der von uns erwarteten neuen Lösungsvielfalt. Auf dem Wege in die Kommunikationsgesellschaft sind wir noch immer von zahlreichen Zwängen der 1. Industrialisierung umgeben, die deshalb zunehmend funktionslos geworden sind. Deshalb ist die Anwesenheitspflicht am Arbeitsplatz in der Industriegesellschaft zu lockern, Pünktlichkeit ist zu relativieren, einheitliche Schulanfangszeiten sind abzuschaffen, die Ladenschlußzeiten sind zu deregulieren und Subsidiarität, Privatisierung und öffentlich-private Kooperation sind zu fördern.

Entscheidend ist hierbei, daß sich in diesem Konzept "Stadtentwicklung" und "Verkehrsentwicklung" wechselseitig bedingen. Auf dem Wege zu verkehrsvermeidenden, weil relativ autarken Siedlungseinheiten ist es deshalb so wichtig zu verhindern, daß sich die Arbeitsplätze im Zentrum konzentrieren und eine monofunktionale Zersiedlung des Umlands stattfindet.

3.14 Ein Lastenheft für das neue Lokalfahrzeug

In unserem Konzept wird der technische Fortschritt gezielt zur Entwicklung des eigenständigen neuen Lokalverkehrsmittels (-systems) eingesetzt. Das ist der große Unterschied zu der gegenwärtig verfolgten Strategie, die bestehenden Verkehrsmittel durch "elektronische Ausrüstung" zu verbessern und anzupassen. Die ersten Einsatzfelder der Lokalfahrzeuge werden im Shuttle-, Ring- oder Netzbetrieb auf Gebiete und Trassen mit speziellen Wegerechten be-

12) Technische Durchbrüche und staatliche Finanzmittel allein genügen also nicht. Zu den kostspieligen "Beweisstücken" für diese These gehören in unserer Generation sicherlich die neuen Nahverkehrstechniken der 70er Jahre, die Mondlandung, die Luftkissenfahrzeuge, der Senkrechtstarter, die Überschallpassagierflugzeuge, der Atomantrieb für Handelsschiffe, der Schnelle Brüter, Btx und vielleicht sogar der Transrapid sowie sicherlich auch das in der Anfangsphase von PROMETHEUS propagierte automatische Hochgeschwindigkeitsauto.

Was zur Einführung neuer Verkehrstechnologien zusammenkommen muß, um - weil evolutionsgerecht - langfristig erfolgreich zu sein, wird systematisiert in: H.H.Kill: Erfolgsstrategien von Verkehrssystemen. Eine evolutionsorientierte Analyse der europäischen Verkehrsentwicklung, Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Verkehrswegebau, Technische Universität Berlin, Bd.24, Berlin 1991.

schränkt sein. Somit werden vor allem in der Anfangsphase Kompatibilitätsprobleme (wie beim Transrapid) vermieden. Allerdings besitzt dieses Fahrzeug eine Abwärtskompatibilität, d.h. es kann auch normale Straßen befahren.

Das Leistungsprofil des neuen Fahrzeugs kann gleichzeitig als eine Art Lastenheft für die Entwicklung vom heutigen Zustand zum Zielzustand dienen:

- Die Fahrzeuge sind - zumindest streckenweise - praktisch emissionsfrei. Nach heutigem Stand der Technik ist dazu Batteriebetrieb notwendig. Mittelfristig dürfte diese Forderung aber auch mit einem optimierten Verbrennungskraftmotor (Gas, Wasserstoff) oder durch einen Elektromotor mit Generator sowie einem Energiespeicher erfüllbar sein. Langfristig sollten die Fahrzeuge einen Eigenantrieb begrenzter Leistungsfähigkeit besitzen und auf ihren Spezialtrassen extern angetrieben und beschleunigt werden, beispielsweise über Linearmotoren im Fahrweg.
- Die Fahrzeuge sind mit einer Spurführung versehen, um den Fahrweg mit einem möglichst geringen Querschnitt und bei geringer Flächenversiegelung gestalten zu können. Mittel- bis langfristig werden die Fahrzeuge nicht nur in Längsrichtung geführt, sondern sind über Abstandshaltung und koordinierte Beschleunigungsvorgänge auch elektronisch koppelbar.
- Die Fahrzeuge sind in der Lage, mit ihrer Umgebung (andere Fahrzeuge, Straße) zu kommunizieren. Auf Sondertrassen ist der fahrerlose Betrieb möglich.
- Die Fahrzeuge unterliegen in ihrer Breite und in ihrem Verhältnis von Masse zu Antriebskraft genormten Bandbreiten, um den Betrieb im Verband zu ermöglichen. In ihrer Beförderungskapazität variieren sie vom Kleinwagen bis zum Minibus. Als Güterfahrzeug eingesetzt, sind sie zur Aufnahme genormter Behälter bis zur Logistikbox-Größe eingerichtet. Die Realisierung erfolgt sowohl über Modulbauweise (Antriebsmodule mit entsprechenden Auf- und Ankopplungen) als auch über spezialisierte Einheiten. Ersteres eignet sich eher für kollektive Organisationsformen, während die zweite Variante beim Einsatz im Privatbesitz vorherrschen dürfte.

3.15 Was kann dieses Fahrzeug leisten?

- Die lokale Netzbildungsfähigkeit ist ausgezeichnet: vor allem wegen der Möglichkeit, vor und nach dem spezialisierten Wegenetz den allgemeinen Straßenraum - wenn auch mit reduzierter Geschwindigkeit und Reichweite - mitbenutzen zu können. Im kollektiven Betrieb (d.h. die Fahrzeuge fahren weiter in der Art heutigen Linienbetriebs) ist die direkte Zielfahrt auch an Punkten hoher Verkehrskonzentration (Innenstadt, Einkaufszentren, Dienstleistungszentren) möglich. Allerdings müssen für Haltepunkte Standspuren eingerichtet werden, da sonst der ganze "Zug" anhalten muß. Im Privatbetrieb wird die direkte Zielfahrt ermöglicht durch die automatische Weiterfahrt der Fahrzeuge in Warteschleifen oder durch Parkgaragen bzw. Schnellumschlaganlagen.
- Die Flächenerschließung im weiteren Umland ist wegen der geringen Leistungsfähigkeit des autonomen Antriebs nur eingeschränkt möglich.
- Die Zugänglichkeit dieses Verkehrsmittels ist wegen seiner Konzeption als Lokalverkehrsmittel und wegen seiner Einsatzmöglichkeit als Nachbarschaftsfahrzeug und als Pri-

vatauto mit dem heutigen Pkw vergleichbar. Vom heutigen Pkw übernimmt dieses Fahrzeug allmählich das Gewohnheitsrecht des Laternenparkens, wobei sich dies allerdings teilweise in ein Stapelparken verwandeln wird.

- Die Reisegeschwindigkeit (Tür-zu-Tür) liegt wegen der hohen Netzbildungsfähigkeit und Zugänglichkeit auch bei verringerter Fahrgeschwindigkeit immer noch relativ hoch.
- Die passive Sicherheit der Fahrzeuge kann trotz relativ geringer Gesamtmasse und optimierter Nutzraumgestaltung durch Werkstoffwahl und Konstruktionsprinzip (Unterflurtechnik) auch bei Kollisionen mit konventionellen Fahrzeugen hoch gehalten werden. Dabei wird im Mischverkehr die hohe fahrzeugbezogene Sicherheit auch durch den Einsatz moderner Technologien (Vision Enhancement, Proper Vehicle Operation, Collision Avoidance) erreicht, wobei durch Geschwindigkeits- und Gewichtsbeschränkungen in den Erschließungsstraßen die aufzunehmenden Energien begrenzt bleiben. Umgekehrt bleibt aufgrund der Anzahl und der Masse der Fahrzeuge weiterhin ein gewisses Gefährdungspotential für andere (schwächere) Straßenbenutzer vorhanden, wenn auch die geringeren Fahrgeschwindigkeiten und zusätzliche Warneinrichtungen dieses gegenüber heute erheblich verringern. Im automatischen Betrieb muß unabhängig davon systembedingt eine extrem geringe Unfallwahrscheinlichkeit gegeben sein.

3.16 Das Prinzip des Individualverkehrszugs und weshalb es fast überall falsch interpretiert wird

Die Integration von privat betriebenen Fahrzeugen und Wirtschaftsverkehr mit kollektiv betriebenen Fahrzeugen in einem Individualverkehrszug ist das Verkehrsmittel, das dieser Forderung extrem geringer Unfallwahrscheinlichkeit am ehesten entspricht. Der Entwicklungszyklus unserer Städte, Telekommunikation und verschärfte Restriktionen des Gesamtsystems werden - wie gezeigt - den physischen Verkehr Schritt für Schritt reduzieren. Kritiker des Individualverkehrszugs weisen jedoch immer wieder auf die Entflechtungs- und Haltestellenproblematik hin. Diese Entflechtungsproblematik entsteht aber vor allem dadurch, daß mit ihr Konvoifahrt bei hoher Geschwindigkeit und hoher Dichte assoziiert werden. Es kommen also pulkweise viel mehr Fahrzeuge am Ende der Strecke an, beispielsweise am Rande der Innenstadt, als dort weitergeleitet werden können. Damit würde sich lediglich der Ort des Staus verschieben.

Das Konzept des neuen Lokalfahrzeugs im symbiotischen Stadtverkehr aber folgt einer anderen Philosophie. Die Zugbildung (Kopplungsfähigkeit) wird nicht zur weiteren Leistungssteigerung benutzt, sondern zur Reduzierung des Flächenbedarfs der Verkehrswege, zur Verbesserung der Stadt- und Umweltverträglichkeit des motorisierten Verkehrs und zur Entschärfung der kritischen Parameter des traditionellen ÖPNV. Zu diesen kritischen Parametern des traditionellen ÖPNV gehören vor allem Umsteigezwänge, Sicherheitsprobleme (von Frauen), Schwankungen der innerstädtischen Nachfragedichten, geringe Bedienungshäufigkeit und Haltestellenzugänglichkeit. Sie bilden die wichtigsten Engpässe des zukünftigen Stadtverkehrs. Daher dient die Zugbildung zunächst "nur" dazu, die Leistungsfähigkeit einer normalen Straße auf Strecken mit wesentlich verringertem Querschnitt bewahren zu können und den Verkehrsfluß auf der Spur zu verstetigen. Beispielsweise kann über gleichmäßige Beschleunigung eine wesentlich höhere Räumungsrate bei signalgesteuerten Knoten erreicht oder über

konstante Abstände zwischen den Fahrzeugen ein reibungsloses Reißverschlußverfahren beim Zusammenführen zweier Spuren gewährleistet werden. Höhere Leistungsfähigkeiten sind in dem Konzept für das Einzelfahrzeugsystem nicht vorgesehen, denn auch das technische System ist ein dezentrales System. Es vermeidet damit den Fehler der traditionellen angebotsorientierten Verkehrspolitik, Massenverkehre in den Innenstädten und auf hochbelasteten Korridoren durch erhöhte Leistungsfähigkeit doch noch stabilisieren zu wollen.

Dieser neuen Philosophie folgend, erübrigt sich damit ein weiterer konventioneller Infrastrukturaufbau, vor allem für tangentielle Verbindungen. Bei radialen Autobahnen wird langfristig sogar ein drastischer Rückbau vorhandener Strecken möglich. Darüber hinaus aber müssen in den Zentren die bislang noch isolierten Wege für Radfahrer, Fußgänger und öffentliche Verkehrsmittel im Straßenraum vernetzt werden. Anfänge hierzu sind durch Aufpflasterungen von Gehwegübergängen in verkehrsberuhigten Bereichen, durch die Führung von Radwegen und Bürgersteigen über Einmündungen von Anliegerstraßen in Hauptverkehrsstraßen hinweg und durch die Einrichtung von Sonderfahrstreifen mit Busschleusen für zu bevorrechtigende Verkehrsformen schon erfolgt. Die Entwicklung der Bussonderfahrstreifen zu einem Netz ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Einführung des neuen Lokalfahrzeugs. Denn dieses Fahrzeug ist ebenso ein "neuer Bus" wie es gleichzeitig eine "neue Straßenbahn" und ein "neuer Straßenwagen" ist. Zugleich ist dieses Fahrzeug aber auch ein "neuer City-Laster".

In Analogie zur Busspur als Sonderstreifen für bevorrechtigten Personenverkehr müssen daher auch für den Wirtschafts-/Güterverkehr Sonderspuren eingeführt werden. Wegen der schwierigen Definition des Begriffs "Wirtschaftsverkehr" und der Problematik des "unnötigen" Wirtschaftsverkehrs setzt die Ausweisung von Wirtschaftsverkehrsspuren eine elektronische Erfassung und Verkehrsführung voraus. Der Zwang zur gezielten Bevorzugung bestimmter Verkehrsformen (-mittel) bedingt geradezu ihre Notwendigkeit.

Die für eine dynamische Routenführung notwendigen Informationen von seiten der Fahrzeuge lassen sich sehr einfach - und ohne Verletzung des Datenschutzes - um Informationen erweitern, die Aufschluß über die Stellung des Fahrzeugs in einer Hierarchie der Verkehrserfordernisse geben. In gewissem Sinne ergibt sich dadurch so etwas wie ein "elektronisches Blinklicht". Fahrzeuge ohne entsprechende Kennung werden dann beispielsweise zum Abbiegen aufgefordert, wenn die Weiterfahrt (in Richtung Zentrum) nur dem bevorrechtigten Verkehr vorbehalten ist. Zusätzlich wäre eine solche Straße (Spur) mit dem noch einzuführenden entsprechenden Verkehrszeichen der Straßenverkehrsordnung auszustatten. Mit der obligatorischen Einführung dieser dynamischen Routenführung läßt sich dann auch die Erhebung einer belastungsabhängigen Straßenbenutzungsgebühr einführen und der bevorrechtigte Verkehr auf einer gemeinsamen Trasse durchführen. Die so erlangte Separierung des Verkehrs wäre der erste Schritt hin zur betrieblich-organisatorischen Vereinigung der Fahrzeuge dieser Sondertrasse zu Individualverkehrszügen.

3.17 Der "neue Stadtverkehr" ist dynamische Verkehrsvermeidung; erst mit ihm beginnt die Zukunft der Kraftfahrzeugindustrie

Das Konzept ist in seinen einzelnen Elementen also durchaus nicht revolutionär, denn es setzt auf klassische Prinzipien der Raumordnungs- und Stadtentwicklungspolitik (wie sie in **Tabelle 3-1** aufgelistet sind). Neu ist lediglich die konsequente Verknüpfung der absehbaren

Entwicklungen in den einzelnen Sektoren. So werden die Innovationstechnologien nicht nur vorhandene Verkehrssysteme weiterentwickeln und Engpässe entschärfen (Betriebsleitsysteme im ÖPNV, Lichtsignalsteuerung, Verkehrsleit- und Verkehrsinformationssysteme, Fahrzeugerkennungssysteme oder Fahrtrouten- und Betriebsoptimierung und deren Verknüpfung). Daneben werden sich mit Hilfe der Informationstechnologie neue Verkehrsmittel in verkehrstechnischen, ökonomischen oder ökologischen Nischen bilden und sich zu eigenständigen Systemen entwickeln (wie vollautomatische People-mover auf Flughäfen, das Konzept der O-Bahn und innerbetriebliche fahrerlose Transportsysteme für Produktion und Lagerhaltung). Wegen ihres Nischencharakters entsteht zunächst keine Konkurrenz zu traditionellen Technologien.

Damit es ganz deutlich wird: Dieses neue Verkehrssystem mit Einzelfahrzeugen ist ein "öffentliches Verkehrssystem", indem es Fahrzeuge kommunaler Verkehrsbetriebe (oder ihrer Nachfolgesellschaften), privater Personenverkehrsbetreiber, privater Einzelpersonen und Wirtschafts- und Güterverkehrsbetreiber aller Art miteinander auf dem Fahrweg in Individualverkehrszügen verknüpft. Damit erhalten die bisherigen Betreiber zusätzliche Optionen, die Verkehrsbedienung erhält Sammeltaxi-Niveau und der einzelne Privatfahrer wird eingebunden.

Angesichts der ökologischen Herausforderungen für unseren motorisierten Verkehr aller Art führt der Trend zur fahrtensparenden Gesellschaft. "Weniger Fahrten, aber mehr Verkehr" lautet die Devise. Das vorgelegte Konzept auf der Grundlage der Telekommunikation erlaubt zudem weiteres Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum und wird deshalb den gesellschaftlichen Grundwerten und den Forderungen der Zukunft zugleich gerecht.