

Hans-Liudger Dienel, Helmuth Trischler (Hg.)

Geschichte der Zukunft des Verkehrs

Verkehrskonzepte von der Frühen Neuzeit
bis zum 21. Jahrhundert

Campus Verlag
Frankfurt/New York

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Geschichte der Zukunft des Verkehrs: Verkehrskonzepte von der frühen Neuzeit bis zum 21. Jahrhundert / Hans-Liudger Dienel; Helmuth Trischler (Hg.) – Frankfurt/Main; New York: Campus Verlag, 1997

(Beiträge zur historischen Verkehrsforschung; Bd. 1)
ISBN 3-593-35766-6

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Copyright © 1997 Campus Verlag GmbH, Frankfurt/Main
Umschlaggestaltung: Atelier Warminski, Büdingen
Druck und Bindung: Druckhaus Beltz, Hemsbach
Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.
Printed in Germany

Inhalt

Vorwort	9
Einführung	
<i>Helmuth Trischler und Hans-Liudger Dienel</i> Geschichte der Zukunft des Verkehrs: Eine Einführung	11
<i>Wolfgang Behringer</i> Der Fahrplan der Welt. Anmerkungen zu den Anfängen der europäischen Verkehrsrevolution	40
I. Verkehr im Kopf: Interpretationen eines sozialen Phänomens	
<i>Rainer Schönhammer</i> Psychologie von Verkehr und Mobilität	59
<i>Gert Hartmann</i> Die unbändige Freude am Fahren. Theologische Gedanken zu Verantwortlichkeit und Verantwortungsfähigkeit	77
<i>Gert Wolfgang Heinze, Heinrich H. Kill</i> Verkehrswissenschaft: Das Problem der Disziplin am Beispiel der Vision »Dörferstadt«	92

Wolfgang König

Geschichte als Geschehen und als Tat. Projektion und Realität
am Beispiel der frühen Eisenbahngeschichte

129

II. Gescheiterte historische Entwürfe zum Verkehr

Barbara Schmucki

Individualisierte kollektive Verkehrssysteme und kollektivierte
individuelle Verkehrssysteme. Die Vision von Neuen
Technologien zur Lösung der Verkehrsnot der Städte in den
1970er Jahren

147

Peter Lyth

Failed Notions in Air Transport, 1920-1950. An Historical Model

170

III. Historische Entwürfe des öffentlichen Verkehrs

Marc Dierikx

Vision and Reality in the Technological Development of
Intercontinental Air Transport

185

Alfred Mierzejewski

Geschwindigkeit als Konzept. Schnelle Züge in der Planung der
Reichsbahn, 1920-1945

208

Burghard Ciesla

Die Vision von der planbaren Mobilität. Entwürfe des
öffentlichen Nahverkehrs in der DDR (1949-1990)

223

IV. Historische Entwürfe zum individuellen Autoverkehr

Andreas Knie

Die Interpretation des Autos als Rennreiselimousine: Genese,
Bedeutungsprägung, Fixierungen und verkehrspolitische
Konsequenzen

243

<i>Bruce E. Seely</i> Visions of the American Highway, 1900-1980	260
<i>Heidrun Edelmann</i> Der Traum vom »Volkswagen«	280
<i>Axel Schildt</i> Vom Wohlstandsbarometer zum Belastungsfaktor - Autovision und Autoängste in der westdeutschen Presse von den 50er bis zu den 70er Jahren	289
 V. Die Zukunft des Verkehrs. Verkehrsentwürfe an der Schwelle zum 21. Jahrhundert	
<i>Gerhard Prätorius</i> Die Zukunft des Individualverkehrs	311
<i>Gerhard Heimerl</i> Die Zukunft des Verkehrs. Langfristige Verkehrsvisionen für die Bahn	329
 Autorinnen und Autoren des Bandes	 349

II. Gescheiterte historische Entwürfe zum Verkehr

Barbara Schmucki

Individualisierte kollektive Verkehrssysteme und kollektivisierte individuelle Verkehrssysteme.

Die Vision von Neuen Technologien zur Lösung der Verkehrsnot der Städte in den 1970er Jahren

»Individualisierte kollektive Verkehrssysteme - eine Lösung der Verkehrsnot in den Städten?« lautete die Frage, die Anfang der 1970er Jahre zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Firmen und Stadt- und Verkehrsplanungsbehörden beschäftigte. Die euphorische Hoffnung, die sich in dieser Zeit breitmachte, zielte darauf ab, das individuelle Bedürfnis der Fortbewegung, dem das Auto so schön entsprach, mit kollektiven Verkehrsmitteln zu befriedigen, um die Staus, die Umweltbelastung und den Lärm aus den Städten zu verbannen.

Neue Nahverkehrssysteme sollten die Lösung sein. Wie aber sahen solche neuen Systeme aus? Erste Verkehrsvisionen in diese Richtung gab es bereits Ende des 19. Jahrhunderts. Abb. 1 aus dem *Münchner Bilderbogen* von 1895 zeigt den Entwurf des Verkehrs von morgen, besser die Karikatur eines Entwurfs. Hier wird deutlich, daß Visionen von neuen Verkehrssystemen, wie fahrende Bürgersteige, aufgeständerte Personenbeförderungsrohre und Kabinenbahnen, schon um die Jahrhundertwende geboren waren. Diese sollten Anfang der 1970er Jahre endlich in die Praxis umgesetzt werden. »Neue Nahverkehrssysteme« hieß das Zauberwort, das einschlägige Entwicklungsfirmer propagierten, durch die Köpfe der Verkehrsplaner geisterte und die Lösung der städtischen Verkehrsprobleme zu versprechen schien. Das »Neue« dieser Systeme betraf sowohl ihre technischen Parameter wie auch grundlegend innovative Momente in ihrer Gesamtkonzeption.

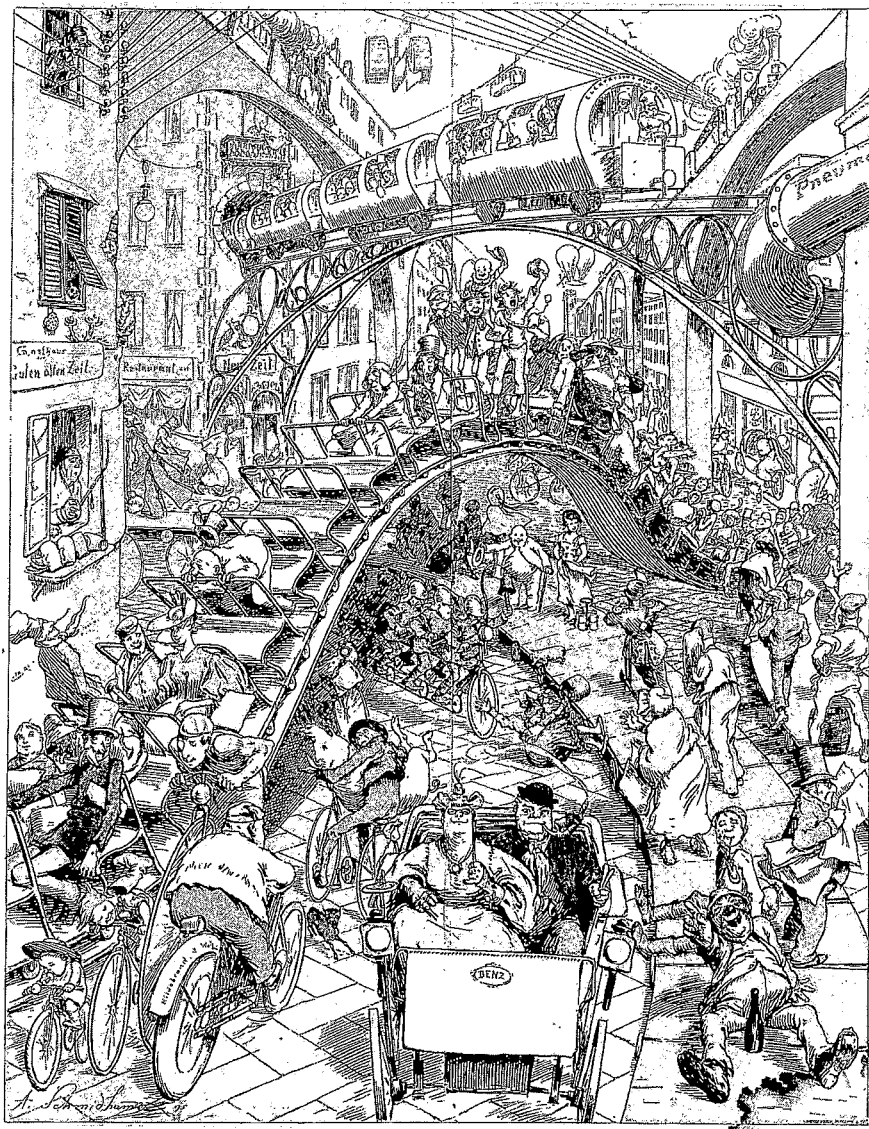


Abb. 1: Karikaturistische Zeichnung eines Straßenbildes im Jahr 1900. Quelle: Münchner Bilderbogen von A. Schmidthamer 1895.

Sie sollten die konventionelle, als unbefriedigend eingestufte Verkehrstechnik revolutionieren.

Allgemein wird ein Personenverkehrssystem als Zusammenwirken der technischen und organisatorischen Einrichtungen, die zur Raumüberwindung von Personen dienen, bezeichnet. Dabei kennen wir zwei Arten von Personentransportmöglichkeiten, individuelles und kollektives Fortkommen.

Im folgenden steht der Entwurf einer Synthese dieser Transportmöglichkeiten im Vordergrund. Im ersten Teil möchte ich die Hintergründe beleuchten, die für das Konzept neuer Verkehrssysteme ausschlaggebend waren, im zweiten Teil anhand der wichtigsten Neuerfindungen zeigen, welche Faktoren die Hybridsysteme bedingten. Dabei geht es um die Frage nach dem Individuellen und dem Kollektiven in diesen Hybridsystemen. Im dritten Teil schließlich sollen Gründe für das Scheitern des Entwurfs beleuchtet werden.

Hier wird der Blick auf die Bundesrepublik gerichtet und diese exemplarisch behandelt. Nicht verschwiegen werden soll freilich, daß sich diese Entwicklung parallel in anderen Industriestaaten vollzog. Weltweit wurden Ende der 1960er und Anfang der 1970er Jahre mehrere hundert Ideen und Projekte vorgestellt, wobei neben Deutschland besonders die USA und Frankreich führend waren. (Felz/Grabe 1974: 75; Heinrich 1976: 102f.; Latour 1996.) Die wichtigsten und langlebigsten sind in Abb. 11 am Schluß des Aufsatzes zusammengestellt.¹

Beweggründe

Nach dem Zweiten Weltkrieg war die Entwicklung des Personenverkehrs in den Industriestaaten von einer starken Zunahme des Individualverkehrs geprägt. Die Massenmotorisierung setzte sich durch, für die BRD Anfang der 1960er Jahre.

Der Motorisierungsgrad belief sich 1960 auf 13 Personen pro Pkw. Fünf Jahre später hatte sich die Zahl bereits auf sechs Personen pro Pkw halbiert. Gleichzeitig sanken im öffentlichen Personenverkehr Anfang der 1960er Jahre erstmals die Fahrgastzahlen, ein Umstand, der vor allem im öffentlichen Personennahverkehr

¹ Quellen zu Abb. 12 (Auswahl): Frehse/Knoedler (1977: 396); Heinrich (1974: 65); Internationales Symposium Forschung und Technologien im Verkehr in Hamburg (1988).

wahrgenommen wurde. Die Verkehrsbetriebe schrieben zunehmend größere Defizite.²

Vor allem die Städte wurden von der Motorisierungsflut überrollt. Die Umweltbelastung wurde Ende der 1960er Jahre zu einem in der Öffentlichkeit wahrgenommenen Problem.³ Diese Mißstände konnte auch der verstärkt einsetzende und mit erheblichen öffentlichen Mitteln geförderte Straßenbau nicht beheben. Die öffentlichen Verkehrsmittel steckten im Pkw-Verkehr fest, wurden dadurch unattraktiv und ließen noch mehr Fahrgäste zum individuellen Fahrzeug abwandern. Der »Teufelskreis« des öffentlichen Personennahverkehrs hatte seinen Anfang genommen (Menke 1975: 38).

Der Pkw, seit dem Zweiten Weltkrieg als Maßstab allen städtischen Verkehrsgeschehens in der Verkehrsplanung und Verkehrspolitik etabliert, blieb in dieser Vormachtstellung (und das wohl bis heute) unangetastet. Er war zum Wahrzeichen individuellen Lebensstandards geworden und aus den ihm nun angepaßten Lebensgewohnheiten nicht mehr wegzudenken (Klenke 1993; BMFT 1974: 11).

Die Verkehrsfachwelt suchte nach einer Lösung des Problems. Dabei rückte zunehmend der öffentliche Verkehr ins Zentrum des Interesses. Erstmals vergab das Bundesministerium für Verkehr (BMV) 1967 Forschungs- und Untersuchungsaufträge. Das war möglich geworden, da im Rahmen des Gemeindefinanzierungsgesetzes Bundesgelder zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden zur Verfügung standen. Ab 1971 wurden auch vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) Forschungsvorhaben auf dem Gebiet des Nahverkehrs unterstützt. In den 1970er Jahren konnte aus einer ganzen Reihe von Ideen ausgewählt werden.⁴ Das Programm »Forschung und Entwicklung für den öffentlichen Nahverkehr« - vorgestellt 1974 - wie auch die Programme des BMV umfaßten den gesamten Nahverkehr und zielten darauf ab, in Anpassung an die BenutzerInnen und BetreiberInnen und zum Schutze der Umwelt konventionelle Verkehrsmittel zu verbessern und neue Systeme - wo sie nötig schienen - zu ent-

2 Verband öffentlicher Verkehrsbetriebe (VÖV), *Geschäftsbericht 1966*, S. 38. Der Verband beklagt seit 1956 einen stetigen, seit Anfang der 1960er Jahre einen beschleunigten Verkehrsrückgang.

3 Siehe dazu auch den Artikel von A. Schildt in diesem Band.

4 »Studiengesellschaft Nahverkehr gibt fachmännischen Rat: Wie groß sind eigentlich die Chancen neuer Nahverkehrssysteme? Antwort erst nach Prüfung und praktischer Erprobung möglich«, in: *Bus+Bahn* 48 (1971), S. 1; BMFT (1987). Erstes im Oktober 1971 bewilligtes Projekt war das »Transurban-Magnet-System für den öffentlichen Nahverkehr«, siehe Aigner/ Jencke (1991: 21).

wickeln. Nicht das technisch Mögliche, sondern das gesellschaftlich Notwendige sollte als Maßstab für die Entwicklung dienen. Begründet wurde die staatliche Förderung damit, daß »die wirtschaftliche Lage der Nahverkehrsunternehmen und der Nahverkehrsindustrie wenig Spielraum läßt für die notwendigen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten« (Riesenhuber 1984: 6). In den 1970er Jahren wurden aber ganz deutlich die neuen Systeme favorisiert.

Das BMFT besorgte die Förderung der Technologieentwicklung »in guter Arbeitsteilung« mit dem BMV. Dieses war mit seiner Beraterin »Studiengesellschaft Nahverkehr mbH« (gegründet 1971) zuständig für die Fragen der Anwendbarkeit und dies »weitgehend technologieneutral«.⁵ Somit konnte das BMV vor allem die Umsetzung von Referenzstrecken unterstützen.

Diese erstmalige Forschungsförderung auf dem Gebiet des Nahverkehrs muß im Rahmen der Ende der 1960er Jahre von der Bundesregierung praktizierten Wirtschaftsförderungsmaßnahmen gesehen werden, die einen Mitteleinsatz erleichterten. Die Entwicklungsarbeiten waren eng gekoppelt mit dem »nationalen Interesse der deutschen Industrie«, das es zu berücksichtigen galt.⁶

⁵ Arnold, Bruno (1974), »Angewandte Forschung im Ressortbereich des Bundesverkehrsministeriums«, in: Deutsche Forschungsgemeinschaft, *Protokoll über die 57. Sitzung des Ausschusses für Angewandte Forschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft am 24. Juni 1974*, S. 2-18 (Archiv des Instituts für Zeitgeschichte, IFZ, ED 721/153).

⁶ Kracke, Rolf (1974), »Weiterentwicklung und Chancen der verschiedenen Systeme des spurgebundenen Verkehrs. Vortrag vor dem Ausschuß für Angewandte Forschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bonn-Bad Godesberg am 24.6.1974«, in: Deutsche Forschungsgemeinschaft, *Protokoll über die 57. Sitzung des Ausschusses für Angewandte Forschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft am 24. Juni 1974*, Anlage 3, S. 1-12 (IFZ Archiv ED 721/153); vgl. auch Hans Matthöfer, Ansprache anlässlich der Einweihung der Demonstrationsanlage Cabinentaxi in Hagen am 11. Oktober 1974.

Entwurf: Individualität gegen Kollektivität, Individualität mit Kollektivität

Projekte

Neue Systeme basierten auf der Überlegung, die Lücke zwischen den beiden Extremen des Stadtverkehrs, dem kollektiven und dem individuellen System, zu schließen. Die Vorteile des Pkw sollten mit den Vorteilen des öffentlichen Verkehrsmittels verschmolzen werden, damit ein attraktiver öffentlicher Nahverkehr entstehen würde. Es sollte ein Mittel geschaffen werden, das den modal split⁷, der auf der Seite der Autos ein eindeutiges Mehr zu verbuchen hatte, durch den Anreiz der »Individualität« zugunsten des öffentlichen Verkehrs verschoob.

Anfang der 1970er Jahre war eine Vielfalt von Vorschlägen im Gespräch, wobei sich die folgenden besonders hervorheben:

Coup

Im Sommer 1970 stellte Krupp das Coup-System vor. Ausgehend vom damals aktuellen Container-Gedanken, wurde dieses Transportgefäß auch für den Personenverkehr vorgesehen. Das System sollte folgendermaßen funktionieren: Am Haltepunkt setzt sich der Fahrgast in eine leere, kleine, ein- bis zweisitzige Containerkabine und codiert seinen Zielort ein. Nach kurzer Wartezeit übernimmt ein ankommendes Trägerfahrzeug - z. B. ein Omnibus - diese Kabine und transportiert sie zum Umsetzpunkt B. Aufgrund der Codierung wird sie dort aus dem Omnibus gezogen und über entsprechende Umsetzanlagen dem nächsten Trägerfahrzeug - z.B. der Schnellbahn - zugeleitet. Am Zielort ertönt für den Fahrgast ein Signal. Dieser muß sich weder um den Transport noch um die Orientierung kümmern, denn angetriebene Rollbahnen fördern an der Haltestellen-Plattform so viele Container von der Fahrzeug-Plattform zur Haltestelle wie Personen aus- oder umsteigen wollen. Gleichzeitig rücken aus der wartenden Containerreihe die Kabinen vor, die zur Mitfahrt bestimmt sind (Phase 1). Nun setzt ein seitlicher Transport sämtlicher Kabinen in allen Reihen ein, auch auf dem Fahrzeug, bis sie in Endstel-

7 Der Begriff des modal split kennzeichnet die Erfassung der Verkehrsmittelwahl für verschiedene Verkehrsträger. Der »klassische« modal split unterscheidet dabei lediglich zwischen Individual- und öffentlichem Verkehr. Der »erweiterte« modal split bezieht zusätzlich FußgängerInnen und RadfahrerInnen mit ein; siehe Monheim (1989: 691).

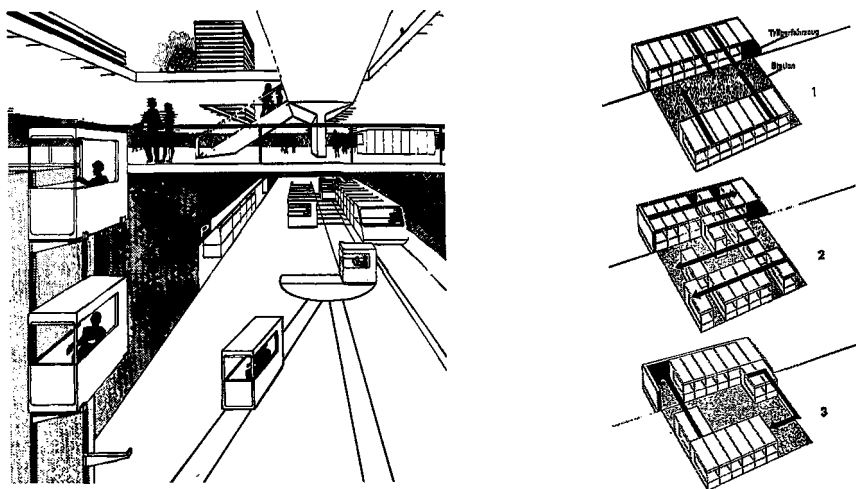


Abb. 2 und 3: Containerkabinen-System COUP. Links: COUP-Knotenpunkt zwischen zwei Ebenen, rechts: Drei-Phasen-Bewegung der Container an einer Station. Zeichnung: Krupp. Quelle: Nahverkehrspraxis 9 (1970), S. 424 u. 426.

lung für den Einschub stehen (Phase 2). Zuletzt fördern Rollbahnen die zur Weiterfahrt bestimmten Kabinen auf das Fahrzeug und die zum Aussteigen oder Umsetzen bestimmten in die entsprechende Containerreihe am Haltepunkt (Phase 3). Das Ganze soll nicht mehr als 15 bis 20 Sekunden dauern und vollautomatisch vonstatten gehen. Vorgesehen war, den Komfort der Kabinen dem Auto anzupassen.⁸

Cabinentaxisystem

Die DEMAG-Fördertechnik konzipierte zusammen mit Messerschmitt-Bölkow-Blohm 1971 das Cabinentaxisystem CAT (Abb. 4). Das Cabinentaxi schwebt an Trägern sechs bis acht Meter über der Straße, um den Straßenverkehr nicht zu behindern (und umgekehrt), fährt geräuschlos und stößt keine Abgase aus. Es bringt bis zu drei Fahrgäste auf eigenem Fahrweg vom Ausgangsort ohne Umstei-

⁸ »Container, Kabinen, Fahrsteig-Gliederbänder ... Fast eine Inflation neuartiger Verkehrssysteme«, in: *Bus+Bahn* 5 (1971), S. 6.

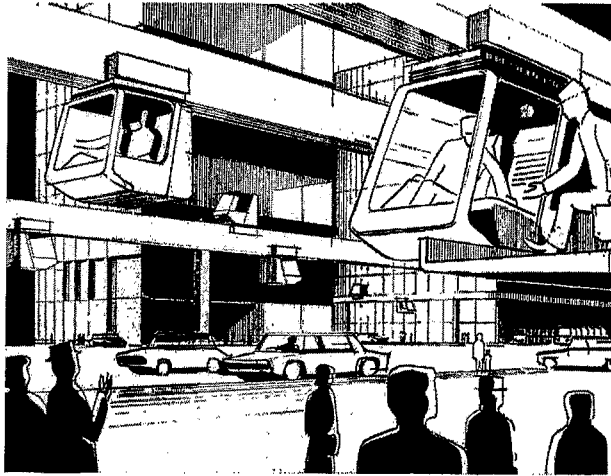


Abb. 4: CAT-Cabinetaxi. Zeichnung: Demag-Fördertechnik. Quelle: Deutsche Hebe- und Fördertechnik 5 (1971), S. 114.

gen direkt ans Ziel. Mit einem Computerfahrtschein bestimmt der Fahrgast sein Fahrziel selbst. Die Schiebetür des Cabinetaxis öffnet sich, sobald er den Computerfahrtschein einwirft. Ohne Halt und lästige Zwischenstationen gelangt er dann zu dem selbst gewählten Fahrziel. Ohne sein Zutun fädelt sich das Cabinetaxi über eine Beschleunigungsstrecke und Weichen in die Hauptstrecke ein. An jeder Weiche wird das Fahrziel der Kabine automatisch abgefragt bis die gewünschte Station erreicht ist. Es gibt keine schaltbaren Weichen. Dies erlaubt eine Zielfahrt mit hoher Geschwindigkeit. Jede Kabine hat einen eigenen Elektroantrieb durch Linearmotor. Die Haltepunkte zeichnen sich durch getrennte Haltespuren aus, die die Kabine aus dem Fahrfluß ausscheren lassen, damit die nachfolgenden Wagen nicht behindert werden, sogenannte Off-Line-Stationen. Die notwendigen Verflechtungs- und Verzweigungsvorgänge werden durch Schaltung an den Fahrzeugen eingeleitet (Peithmann 1972; Kurowski 1976: 118-124).

Transurban

Auch Krauss-Maffei versuchte den Kampf um bessere urbane Verkehrsmittel mit der Entwicklung neuer Transportmittel zu gewinnen und setzte Anfang der 1970er Jahre zwei Schwerpunkte: Der eine lag auf der unkonventionellen Schnellbahn

Transrapid für den Intercity-Verkehr mit Fahrgeschwindigkeiten um 500 km/h, der zweite auf dem städtischen Verkehrsmittel Transurban. Hier gab es drei Varianten: den Transurban-Fahrsteig, das Transurban-Nonstop-System und das Transurban-Taktsystem.

Transurban-Fahrsteig: Der Transurban-Fahrsteig wurde für den komfortablen Massenverkehr bei extrem hoher Verkehrsdichte konzipiert.⁹ Die Beförderung der Personen erfolgt durch ein kontinuierlich laufendes, endloses Plattenband, das in einem vollklimatisierten Rohr untergebracht ist. Für den Fahrsteig sind sowohl Sitzplätze wie Stehplätze, aber auch Platz, um zu Fuß zu gehen vorgesehen. Völlig neu an dieser Lösung ist die berührungsfreie Fahrtechnik. Die Fahrsteige sind magnetisch getragen und von linearen Induktionsmotoren angetrieben.

Die Vorteile sahen die Entwickler in dem gebotenen Komfort, dem geringen Energiebedarf für die Vorwärtsbewegung, der Geräuschlosigkeit und in dem Fehlen schädlicher oder störender Emissionen. Die Fahrrohre hätten aufgeständert, ebenerdig oder unterirdisch installiert werden können.

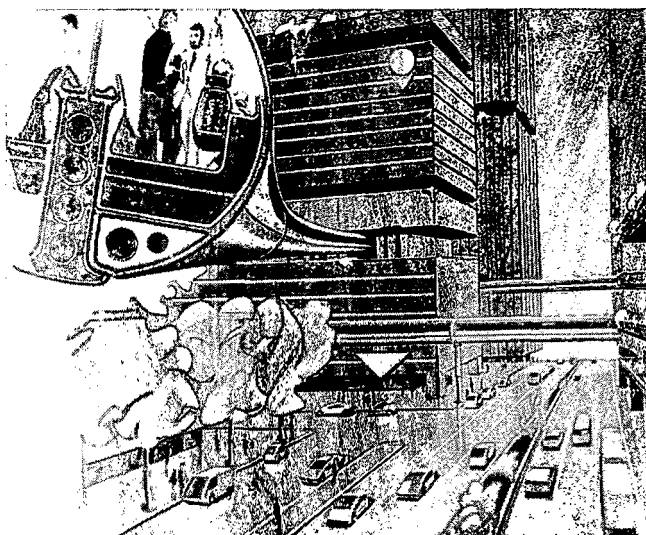


Abb. 5: Querschnitt des Transurban-Fahrsteig-Systems: Quelle: Verkehr und Technik. Nahverkehrstechnik heute und morgen 25 (1972), Sonderheft, S. 43.

9 40.000 Personen/h, Reisegeschwindigkeit bis zu 20 km/h.

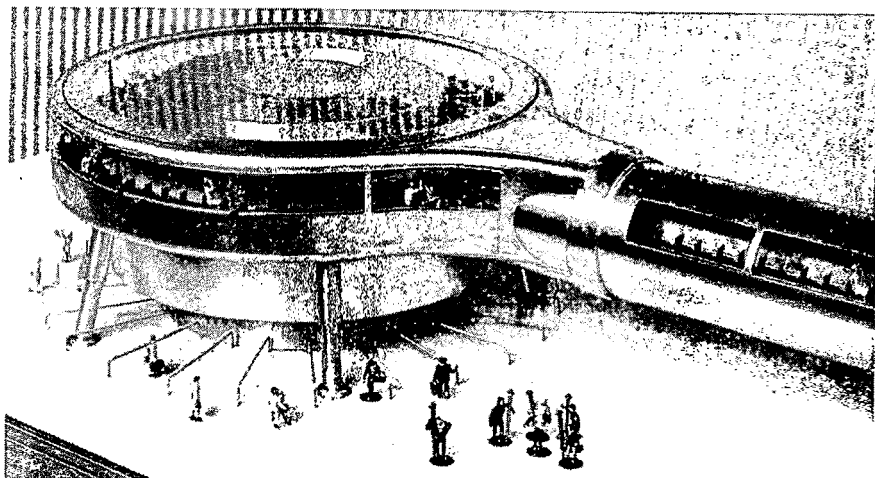


Abb. 6: Modell eines Transurban-Fahrsteigs mit Station. Quelle: Verkehr und Technik. Nahverkehrstechnik heute und morgen 25 (1972), Sonderheft, S. 43.

Eine weitere Finesse stellten die Stationen dar, die alle 300 bis 500 Meter errichtet werden sollten. Hier werden die Passagiere aus dem Stillstand auf die Fahrgeschwindigkeit des Fahrsteiges bis zu 20 km/h stufenlos und fast unmerklich beschleunigt. Das geschieht über einen zyklisch arbeitenden Drehlift als Verbindungsglied zwischen der Straßenebene und dem Fahrsteig. Die Produzenten betonten, daß physiologische Messungen an einer großen Anzahl von Versuchspersonen in einem maßstäblichen Simulator ergeben hätten, daß keine unangenehmen Reaktionen zu erwarten seien.

Transurban-Non-Stop-System: Diese Variante diente der schnelleren Überwindung größerer Entfernungen und verwendet dabei im Prinzip die gleiche Infrastruktur wie der Transurban-Fahrsteig. An dessen Stelle bewegen sich hier geschlossene Fahrzeuge für ein bis drei Fahrgäste. Während diese im Stationsbereich einen geschlossenen Kabinenzug bilden, werden sie auf der freien Strecke einzeln auf eine Fahrgeschwindigkeit bis zu 120 km/h beschleunigt.

Transurban-Takt-System: Die Personenbeförderung wird durch Fahrzeugeinheiten mit sechs bis 18 Sitzplätzen durchgeführt, die entsprechend der Verkehrsdichte zu Zügen zusammengeschlossen werden können. Bei der Fahrt aus dem verkehrsreichen Stadtzentrum in Richtung auf die Peripherie werden diese Kabinenzüge in kleinere Einheiten zerlegt, bis schließlich in der verkehrsarmen Periphe-

rie ein einzelnes Fahrzeug eine dem Verkehrsaufkommen entsprechende Schleife fährt. Der Fahrgast kann bei dieser Variante sein Ziel nicht selbst bestimmen, die Wagen sind jeder für sich als Kurswagen zu bezeichnen, der in einem bestimmten Takt verkehrt (Hedrich 1972: 41-46).

Konzept

Alle neuartigen Systeme basierten auf dem spurgebundenen Transportprinzip. Berührungsfreie Fahrtechnik wie Luftkissen und Magnetschwebetechnik, die Verminderung von Reibung und Verschleiß bezweckten, waren die neuen Wege, die in der Spurführung beschränkt wurden. Für den Antrieb galt vor allem der lineare Induktionsmotor als zukunftssträchtig. Für die Lenkung waren elektromagnetische, also keine mechanisch verstellbaren Weichen geplant. Neue Elemente im Antriebs-, Leit- und Führungssystem wie auch vollständige Automation sollten eine spürbare Steigerung der Fahrgeschwindigkeit und damit eine Qualitätsverbesserung erbringen.

Auf dem Hintergrund der allgemeinen Verkehrsmisere wurde versucht, ein System zu entwickeln, welches aus der Sicht des Fahrgastes sowie aus der Sicht der Verkehrsplaner, Verkehrsbehörden und der Verkehrsunternehmen eine optimale »Verkehrswirkung« garantieren würde (Stier 1971: 372; Domandl 1974: 35).

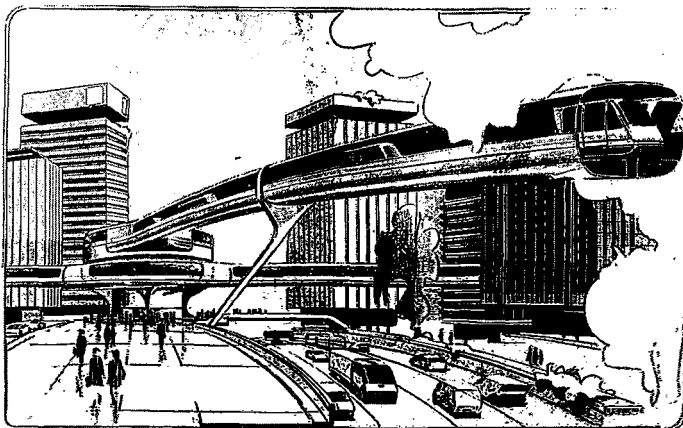


Abb. 7: Transurban-Non-Stop-System. Quelle: Verkehr und Technik. Nahverkehrstechnik heute und morgen 25 (1972), Sonderheft, S. 43

Fahrgast

Für die Nachfrageseite legten die Entwickler großen Wert auf die werbende Wirkung der neuen Verkehrssysteme. Durch die Synthese von Vorteilen des individuellen und des öffentlichen Verkehrs würde die Attraktivität der neuen Verkehrsmittel garantiert, denn diese sollten möglichst viele AutobenutzerInnen vom Pkw abwerben. Aus den vorgestellten Beispielen ist leicht ersichtlich, worin diese Vorteile bestanden.

Individuelle Kriterien:

1. Als Kriterien, die die individuelle Fortbewegung ansprachen, standen die Netzbildung und die Geschwindigkeit im Vordergrund, die eine zeitliche und örtliche Erreichbarkeit des Fahrzeuges garantieren sollten. Damit wurde ein weitgehend individuelles Fahrzeug angestrebt. Auch wenn den Experten bewußt war, daß ein direkter *Haus-zu-Haus-Verkehr* ohne Umsteigen mit öffentlichen Verkehrsmitteln nicht zu erreichen war, wurde eine möglichst große Annäherung angestrebt.

2. Die *geringe Anzahl von Plätzen* suggerierte ein individuelles Fahrzeug. Dieser neuartige Fahrkomfort sollte den öffentlichen Verkehr verbessern und das aus der Sicht des Verkehrskunden psychologisch schlechte Großraumfahrzeug ersetzen.

3. Durch eine hohe Fahrplandichte, Abrufbarkeit der Fahrzeuge oder aber Non-stop-Service wollte man eine *permanent verfügbare Fahrgelegenheit* bieten.¹⁰

4. Große Bedeutung gewann auch die *Gestaltung* sowohl von Fahrzeugen als auch von Haltepunkten, die den neuen Systemen Anziehungskraft für Fahrgäste verleihen sollten. Auch hier diente das Auto mit seiner Privatsphäre und Sauberkeit als Orientierung.¹¹

Kollektive Kriterien:

1. Die große Betriebssicherheit und *Verkehrssicherheit* des öffentlichen Verkehrs wurde als wichtigstes Merkmal auch für die neuen Systeme reklamiert (Becker 1971: 146).

10 »Die Vorteile einer Kleinkabinenbahn sind das zieldirekte Fahren und die Bereitstellung einer Kabine auf Anforderung durch den Benutzer«, Matthöfer (1974: 452).

11 »Zur Bequemlichkeit rechnet auch der Wunsch des Fahrgastes nach Sauberkeit. Bus-Haltestellen haben oft keinen ausreichenden Wetterschutz und die Schmutzprobleme der Bahn sind uns alle hinreichend bekannt. Ein Verkehrsmittel soll sauber sein«, Becker (1972: 162).

2. Erstmals wurden *Umwelteinflüsse* zum Kriterium für ein Verkehrsmittel. Die neuen Antriebstechniken garantierten Abgasfreiheit in den Städten. Nicht nur die Entwicklungsfirmen, sondern auch staatliche Akteure unterstrichen diese Qualität:

»Zum Abschluß des Statusseminars wurde vom BMFT noch einmal betont, daß das Ziel der geförderten Entwicklung nicht darin liegen dürfe, als Selbstzweck die Technik zur Perfektion zu bringen, sondern daß man zu Innovationen kommen müsse, die sich ausschließlich an den Bedürfnissen der Betreiber, der Benutzer und der Umwelt orientieren und sich auf dem Markt zu bewähren haben« (Heinrich 1975: 297).

Den neuen Systemen wurden die Vorteile des städtischen Schienenverkehrs (Straßenbahn, U-Bahn und S-Bahn) eingeschrieben; gleichzeitig wurden sie durch ein modernes Image positiv umgewertet. Dazu gehörten auch Geräuscharmheit sowie ein ruckfreier Lauf, die dem Fahrgast Komfort bringen sollten.

3. Durch die Spurführung und *Vollautomation* wurde dem Fahrgast ein Komfort geboten, den er im Auto nicht hat, indem er frei von jeglicher Fahrtätigkeit seine Fahrt genießen kann.

Betrieb

Gleichzeitig war die Vollautomation schlagkräftiges Argument für die organisatorische Seite. Bei den Verkehrsbetrieben fielen seit den 1950er Jahren und fallen auch heute noch 60 bis 70% der laufenden Betriebskosten im Personalbereich an. Die Automatisierung stellte hier bessere Betriebsergebnisse in Aussicht. Eine Kostenreduktion versprachen sich die Entwicklungsfirmen aber nicht nur durch das automatische Fahren. Auch für die baulichen Anlagen und Betriebsmittel wurde stets ein geringerer Kostenaufwand prognostiziert (Stier 1971: 374). Interessanterweise wurden über Kostenvorteile der neuen Systeme nur vage Andeutungen gemacht; vielmehr strich man ihre technischen Neuerungen heraus, die eine größere Verkehrsleistung versprachen (Becker 1978: 400).

Daneben galten aber auch die Flexibilität der neuen Systeme in bezug auf die Struktur der zu erschließenden Verkehrsräume sowie die Kompatibilität mit den vorhandenen Verkehrsarten und der Umwelt als Verkaufsargumente. Denn auch den Experten war bei aller Euphorie klar, daß es kurzfristig nicht möglich sein würde, schon gar nicht bei den Verkehrsbetrieben, die ja Abnehmer der neuen Systeme sein sollten, altbewährte Verkehrsmittel zu verdrängen, sondern allenfalls

diese sinnvoll zu überlagern und zu ergänzen. Ein Mehr an Verkehr galt unhinterfragt als vorprogrammiert. Genau auf dieses Mehr zielten die neuen Systeme ab.

Neue Ästhetik

Die Entwürfe neuer Verkehrssysteme sind bis jetzt anhand der eng mit der neuen Technologie verknüpften Komponenten Fahrgast- und Betriebsbedürfnisse charakterisiert worden. Vorstellungen von Verkehr manifestieren sich aber nicht nur in technischen Parametern, sondern haben immer auch eine visuelle Umsetzung, sind somit die Kristallisation von Bildern, die Planer, Ingenieure und PolitikerInnen im Kopf tragen. Diese visuelle Vorstellung ist von eminenter Bedeutung, weil sie die Wirkung - in diesem Fall die antizipierte Wirkung - von Verkehrssystemen auf die Gestaltung der Umwelt zeigt. Diese Komponente der Verkehrsentwürfe kann nur über bildliche Quellen erschlossen werden.

Alle hier gezeigten Fotos oder besser Modelle und Fotomontagen wurden von Vertretern der Entwicklungsfirmen bei Vorträgen eingesetzt, die sie vor einschlägigem Fachpublikum hielten, um die neuen Systeme zu propagieren. Die Bilder dienten zur positiven Vermittlung der neuen Entwicklungen, zur »Akzeptanzwerbung«. Damit manifestieren sie verkehrliche Leitbilder, die wiederum gesellschaftliche Werte und Ziele spiegeln.

Krauss-Maffei nahm zu ihrem System Transurban folgendermaßen Stellung:

»Die Integration des Fahrrohres in das Stadtbild dürfte keine ästhetischen und auch keine großen technischen Schwierigkeiten bereiten, denn das auf eleganten, leicht wirkenden Trägern ruhende Rohr mit einem Plexiglasoberteil ist dem jeweiligen Straßenverlauf oder einer Häuserflucht gut anzupassen und beansprucht keine wertvolle Verkehrsfläche.«¹² (vgl. Abb. 7)

Und der Fachmann für das Kabinentaxi formulierte:

»Das Stadtbild bleibt nicht nur erhalten, es ergeben sich oft recht interessante städteplanerische und architektonische Lösungen. Diese Bilder vermitteln einen ersten Eindruck in die funktionelle und gestalterische Integrationsmöglichkeit in bestehende Siedlungsstrukturen.« (Peithmann 1972: 35).

12 »Container, Kabinen, Fahrsteig-Gliederbänder Fast eine Inflation neuartiger Verkehrssysteme«, in: *Bus+Bahn* 5 (1971), S. 7.

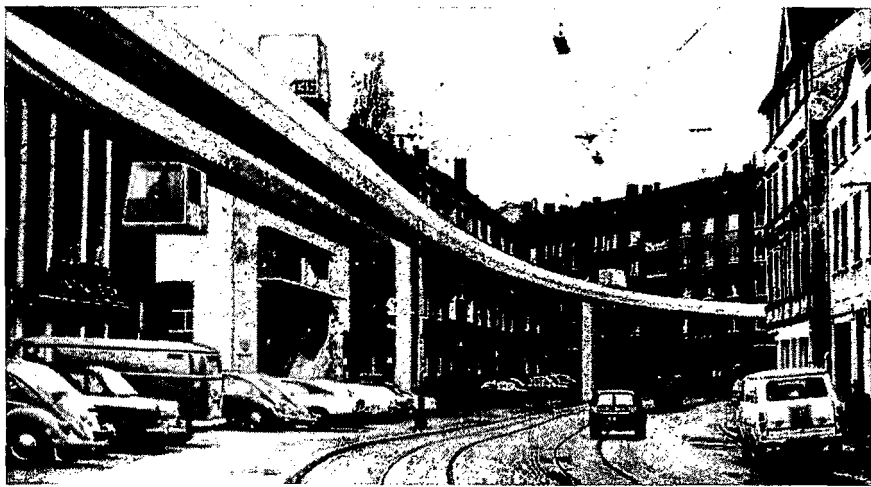


Abb. 8: Trassenführung in dichter Altstadtbefahrung, um 1970 (Fotomontage). Quelle: Verkehr und Technik. Nahverkehrstechnik heute und morgen 25 (1972), Sonderheft, S. 39.

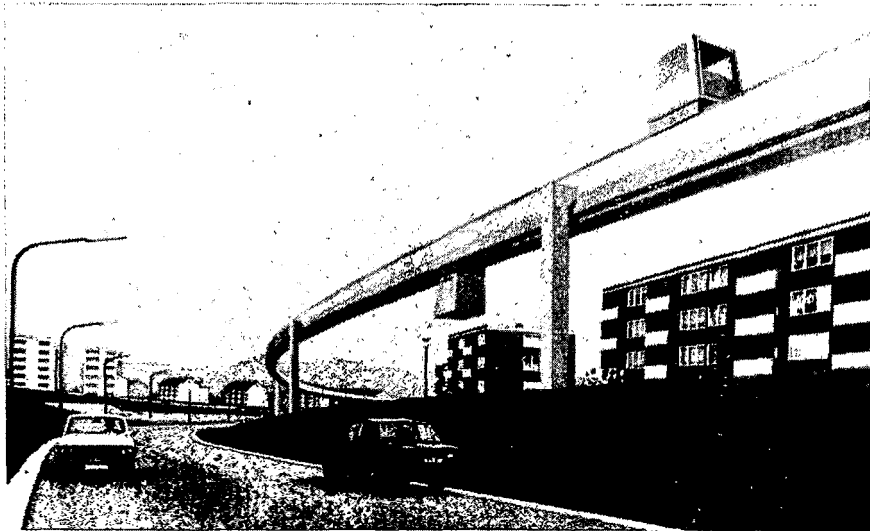


Abb. 9: Trassenführung in einer Neubausiedlung, um 1970. Quelle: Verkehr und Technik. Nahverkehrstechnik heute und morgen 25 (1972), Sonderheft, S. 38.

Hier zeigt sich deutlich, welche Vorstellungen von Stadt- und der damit verknüpften Verkehrsgestaltung Anfang der 1970er Jahre bestanden. Das Leitbild in der Verkehrsplanung verhielt sich parallel zum Leitbild der Städteplanung und propagierte die Stadt von morgen als »moderne Urbanität«. Diese war von einer neuen Ästhetik geprägt, die Vielfalt beschwor und durch einen intensiven Wechsel von stark gegliederten Wohnblocks und Flachbauten Abwechslung und größere Kontaktmöglichkeiten bringen sollten. Einige charakteristische Beispiele aus der Mitte der 1960er bis Anfang der 1970er Jahre machen den gutgemeinten Versuch deutlich, machtvolle Wohnbänder und -türme zu geschlossenen Einheiten zu komponieren: Olympia-Wohnviertel und Neuperlach in München, Märkisches Viertel in Berlin, Köln-Chorweiler u.a. (Mausbach 1981: 49-51).

Eine neue Ästhetik war also charakteristisch für den Entwurf der Stadt von morgen; eine städtische Ästhetik, die - ebenso wie die verkehrliche der neuen Systeme - die Individualität im Kollektiven betonte. Urbanität durch Dichte lautete hier das Leitbild; der einzelne Mensch sollte mit vielen zusammen in einer vielfältig geprägten städtischen Umgebung leben (Abb. 10).

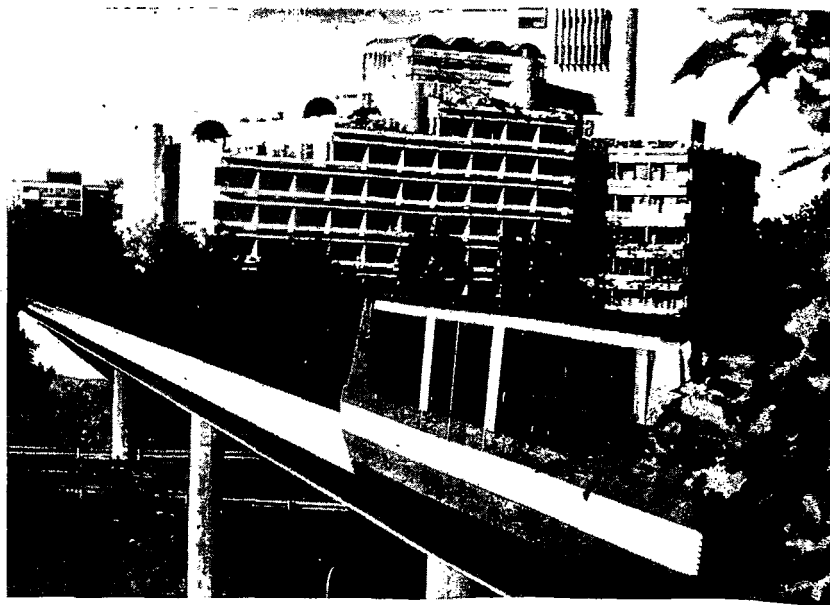


Abb. 10: »Neue Nahverkehrsmittel in der Stadt von morgen«. Quelle: BMFT (1974: 39).

Scheitern des Entwurfs

Die Vision von neuen Verkehrssystemen hatte nur eine kurze Lebensdauer. Öl-schock und Weltwirtschaftskrise veränderten die Zukunftserwartungen. Von der zweiten Pariser Transport-Expo 1975 wurde berichtet: »Trend zu Bus und Straßenbahn. Futuristische Verkehrsmittel fehlten fast ganz«. Die Euphorie war verflogen. Die zahlreichen Ideen für Kleinkabinensysteme waren sowohl in Deutschland wie in Frankreich auf je *ein* staatlich gefördertes Kleinkabinenprojekt, Aramis und Cabintaxi, geschrumpft. Zudem hatten sich die Projekte verändert, denn die Kabinen wären größer geworden und faßten nunmehr anstatt zwei bis drei 12 bis 20 oder mehr Personen (Schuler 1977: 268; Retzko 1977: 2; Latour 1996: 102). Großkabinen glichen immer mehr den alten öffentlichen Verkehrsmitteln.

Doch auch diesen größeren Kabinen war kein Glück beschieden. Nur eine einzige, VAL in Frankreich, kam über eine Teststrecke hinaus. Im städtischen Verkehrssystem fanden sich keine Lücken und Nischen, die ein neues Verkehrsmittel aufnahmen. In den 80er Jahren gaben sowohl Deutschland als auch Frankreich die Entwicklung der Kleinkabinen als Stadtverkehrsmittel auf; in Frankreich 1987, sechs Jahre später als in Deutschland. Die Großkabinenversuche überlebten etwas länger. Dem letzten in Deutschland, der M-Bahn in Berlin, hat im Juni 1996 die Stunde geschlagen. Realisiert wurden diese ehemals so neuartigen Verkehrssysteme schließlich nur in kleinen, überschaubaren Einsatzfeldern, im sogenannten „Internen Personenverkehr“ von Großflughäfen, Unis, Krankenhäusern und Werksanlagen.

Die neuen Nahverkehrssysteme können als gescheiterte Innovationen bezeichnet werden (Braun 1992)¹³. Sie kamen weder zur Produktion noch zu einer kommerziellen Anwendung. Die *technischen Schwierigkeiten* blieben in diesem Zeitraum ungelöst. Besonders die Bereiche der Steuerung und Überwachung stellten sich in der Theorie einfacher dar als in der Betriebspraxis.

Die wohl bedeutendste Rolle auf der Angebotsseite spielte die *Finanzierung*. Das Bundesministerium für Forschung und Technologie förderte die neuen Systeme ab 1972 mit insgesamt 348 Mio. DM; das war mehr als ein Drittel aller Forschungsmittel, die in den öffentlichen Nahverkehr investiert wurden.

13 Innovation definiert Braun als technische, industrielle und kommerzielle Schritte, die zum Absatz eines neuen Produktes und zu einem kommerziellen Gebrauch von neuen technischen Prozessen und Einrichtungen führen. Vom Systemstandpunkt aus erschließt die Innovation einen technischen Komplex von *Produktion* und *Gebrauch*.

Der Hauptförderzeitraum lag bezeichnenderweise in den 1970er Jahren. Die radikalen Kürzungen Ende des Jahrzehnts läuteten das Ende der Versuchsanlagen ein. Der Bund hatte die Hauptlast der Entwicklungskosten der Firmen getragen. Von 1972 bis 1975 waren das 80% der Kosten des Cabitentaxis. Ebenso wenig konnten die Kommunen in der wirtschaftlichen Krisensituation Ende der 1970er Jahre die notwendigen finanziellen Mittel aufbringen, um in neue Anwendungsgebiete, geschweige denn in Forschung und Entwicklung zu investieren.¹⁴

Gleichzeitig änderten sich die *Leitbilder* in Verkehrs- und Stadtplanung massiv und ließen derartige Formen von Verkehrssystemen in städtischen Räumen als nicht mehr adäquat erscheinen (Herz 1975). Zudem waren der sogenannte Ölschock und die Krise des Automobils schnell überwunden. Bereits in der zweiten Hälfte der 1970er Jahre übernahm der Pkw wieder die Führungsrolle im Stadtverkehr. Obwohl verschiedene Städte wie München¹⁵, Freiburg und Hamburg, Berlin, aber z.B. auch Grenoble, Nizza, Montpellier und Paris (Latour 1997: 96) in dieser Entwicklungsphase neue Systeme erwogen hatten, scheiterten diese schließlich auch an der fehlenden Akzeptanz, ohne die ein *Absatzmarkt* für neue Systeme nicht eröffnet werden konnte. Besonders ausgeprägte Zweifel hegten Praktiker der Verkehrsbetriebe, die den Vorbehalt der Fahrgäste gegenüber dem Umsteigen als größtes Problem ansahen und deshalb einem weiteren öffentlichen Verkehrsmittel in der Stadt (neben Bus, Straßenbahn, U-Bahn etc.) wenig Chancen einräumten (Brändli 1973: 137). Die Konkurrenz der etablierten Nahverkehrsmittel war zu groß¹⁶ und neue Verkehrssysteme versprachen, als Alternative erst in der langfristigen Perspektive zur Verfügung zu stehen. Bezeichnend für diese skeptische Haltung ist die Äußerung von Tils, dem ersten Direktor der Stadtwerke Mönchengladbach Verkehrsbetriebe, im Rahmen der Jahrestagung des Verbands öffentlicher Verkehrsbetriebe (VÖV) 1972: »Ich bin der Meinung, daß der konven-

14 Die Versuchsanlage für CAT mußte aus Geldmangel, »Stornobefehl vom BMFT«, abgebrochen werden, siehe *Nahverkehrspraxis* 4 (1981), S. 175.

15 Der Stadtratsbeschluß vom 11.11.1970 begrüßte eine solche Idee grundsätzlich; siehe von Gersdorff (1987: 222).

16 Die Planung der U-Bahnen erfolgte in den frühen 1960er Jahren, die Ausführung Mitte der 60er Jahre. Die Straßenbahn als preisgünstige Alternative erlebte Ende der 1970er Jahre eine Renaissance. Der Internationale UITP-Ausschuß für Stadtbahnen, wie die modernisierten Straßenbahnen nun hießen, wurde 1978 gegründet.

tionelle Nahverkehr nur eine Lücke hat, nämlich kein Geld, um auch heute schon das anzubieten, was die Fahrgäste verlangen.«¹⁷

Zum andern verhinderte die mangelnde *Akzeptanz* der BenutzerInnen die technische Weiterentwicklung. Die prognostizierte psychologische Aufwertung, die der Nahverkehr durch diese Systeme erhalten sollte, widerlegten Studien, die massive Vorbehalte der Fahrgäste - besonders von Frauen und älteren Personen - gegenüber den vollautomatischen, fahrerlosen und hängenden Verkehrsmitteln aufbrachten. Dem vorhergesagten Umsteigen der Pkw-Fahrer wurde ein prognostiziertes Scheitern entgegengehalten (Pampel u.a. 1975).

Fazit

Die Begeisterung der Ingenieure für die Verkehrssysteme kam von der technisch-physikalischen Seite der Verkehrswege, Transportgefäße und Betriebsführungsmittel, denn es wurde erstmals versucht, individuelle und kollektive Verkehrsmittel durch neue Technologien zu verschmelzen.

Die Hybridizität der Systementwürfe zeigte sich vor allem auf der Benutzerseite. Die gekoppelten Vorteile von kollektivem und individuellem Verkehr sollten den Fahrgast vom Auto weglocken. »Individualität« hieß dabei Zielwahl, Direktverkehr, Privatsphäre, Ungebundenheit, Bequemlichkeit und Schnelligkeit, die durch Umweltfreundlichkeit, Verkehrssicherheit, Stadtverträglichkeit und Freistellung von jeglicher Fahrtätigkeit - alles Vorteile der öffentlichen Verkehrsmittel - aufgewertet wurde. Man hoffte, dem negativen Image, das den öffentlichen Verkehr seit der Mitte der 1960er Jahre stigmatisierte, durch eine Technologie zu begegnen, die etwas ganz Neues, schon fast Futuristisches mit sich brachte.

Die Hybridizität des Entwurfs kann aber nicht allein systemimmanent erklärt werden. Eine wichtige Rolle spielen die Vorstellungen von der modernen Stadt und von sozialem Leben, die in den 1970er Jahren neue Formen annahmen. Die in dieser Zeit entwickelte Ästhetik, die die Individualität im Kollektiven betonte, wurde im Städtebau teilweise in den Trabantenstädten umgesetzt. Ästhetik und Konzept kamen aber schnell in Verruf, wurden nicht weiter verfolgt und galten Ende der

17 »Möglichkeiten und Grenzen neuartiger Verkehrssysteme im öffentlichen Nahverkehr«. Podiumsgespräch, in: *Verkehr und Technik* 25 (1972), S. 57.

1970er Jahre bereits als veraltet. Die Verkehrssysteme paßten immer weniger in die gewandelten Vorstellungen von räumlicher Umgebung.

„I can't be everything to everybody“ wendet das nie verwirklichte Aramis-Projekt zu seiner eigenen Verteidigung ein (Latour 1996: 294). Die Gründe für das Scheitern der Vision liegen aber tiefer, als darin, daß die einzelnen Akteure die neue Technik zu wenig geliebt und in ihrer Liebe zu unterschiedliche Ziele verfolgt hätten. Vielmehr manifestierte sich in der Vision der neuen Systeme Technik- und Systemeuphorie der 1970er Jahre. Noch ganz im Geiste der Moderne erhoffte man sich die Lösung der Konflikte durch eine neue Technik. Innerhalb der gesellschaftlichen Veränderungsprozesse erscheint die Vision der neuen Systeme aber wie ein letztes Aufbäumen der Moderne.

Damit werden die Auseinandersetzungen um den Stadtverkehr zum Abbild der Gesellschaft: Die »wild gewordenen« Individuen der 68er Generation sollten in Röhren und auf Schienen kanalisiert werden. Die Wahlfreiheit des Ziels wurde durch fixierte Netze kontrolliert.

Die scheinbar so überzeugende technische Lösung sozialer Konflikte bot jedoch keine Antwort auf die neuartigen wirtschaftlichen Konflikte der 1970er Jahre, die der staatlichen Förderung wirtschaftstragender Firmen den Boden entzogen. Die explizit geplante Integration der BenutzerInnen und Entwicklerfirmen wurde durch die nicht intendierte Desintegration der anderen Interessengruppen untergraben. Die Ressourcenströme wurden für kurze Zeit auf wenige neue Projekte konzentriert. Alle Projekte der neuen Systeme, die länger verfolgt wurden und mehr waren als nur eine Idee, existierten nur dank staatlicher Förderung. Diese neugeschaffene Konkurrenzsituation erzeugte Spannungen, die die traditionellen öffentlichen Verkehrsträger gegen die neuen Systeme ausspielte. In Zeiten knapper Ressourcen und wirtschaftlicher Krisen waren schließlich aber weder Kommunen, Verkehrsbetriebe noch die Bundesregierung willens, diese Vision umzusetzen. Die neuen Systeme scheiterten damit gewissermaßen an den Vorzügen der eigenen Konzeption.

Deutschland

	Cabine-taxi	C-Bahn	Trans-urban	Transurb.-Nonstop	H-Bahn	M-Bahn	Coup
Entwicklungsfirma	Demag+MBB	Demag+MBB	Krauss-Maffei	Krauss-Maffei	Siemens AG, Erlangen	Magnet-Bahn GmbH	Krupp
Typ	Kleinkab.	Großkab.	Fahrsteig	Kleinkab.	Großkab.	Großkab.	Kleinkab.
Zeitraum	1969-1981	1976-1981	1969-1975	1969-1972	ab 1972	1973-1996	1969-1972
Förderung	1971-1981		1971-1975		ab 1973	ab 1975	keine
Erprobung	Hagen 1973				Düsseldorf 1975	Braunschweig 1976	
Plätze	3	25-40			8+8	80-130	1-2
Führung	Gummi-reifen, Leitschiene	Gummi-reifen, Leitschiene	e-magnet. Bänder	e-magnet.	Stahlräder, Spurrkranz	e-magnet.	e-magnet.
Antrieb	Linearmot.	Linearmot.	Linearmot.	Linearmot.	Linearmot.	Linearmot.	

Frankreich

	ARAMIS	VAL	Poma 2000	VEC	Tridim	Trans 18
Entwicklungsfirma	Engine Matra	Engine Matra	Pomagalski/Creusot	SAVEC	Société de l'Aérotrain	Engine Matra
Typ	Kleinkab.	Großkab.	Großkab.	Kleinkab.	Kleinkab.	Fahrsteig
Förderung	1972-1987	ab 1972	1972-1980	1972-1974	1972-1974	1972-1974
Erprobung	Orly 1973		Grenoble 1974	Paris 1976	Paris 1976	
Plätze	4	33+16	13+10	4	6	
Führung	Gummireifen	Luftreifen	Luftreifen	Schiene	Luftkissen	
Antrieb	REM	REM	Seil	Linearmot.	Zahnrad	

USA

	Airtrans	TTI-OTIS	Morgan-town PRT	Skybus	Satellite Transit	Wabco People Mover	Monorail
Entwicklungsfirma	LTV-Aerospace	TTI-OTIS	Alden/Boeing	Westing-house	Westing-house	Westing-house	Rohr Industries
Typ	Großkab.	Großkab.	Großkab.	Großkab.	Großkab.	Großkab.	Großkab.
Plätze	16+24	6	8+7	28+42	12+90	6+6	18+18
Führung	Gummi-reifen	Luftkissen	Luftreifen	Luftreifen	Luftreifen	Gummi-reifen	Luftreifen
Antrieb	REM	Linearmot.	REM	REM	REM	REM	REM

Abb. 11: Entwicklungen neuer Systeme in Deutschland, Frankreich und den USA

Literatur

- Aigner, Lutz / Peter Jencke (1991), »Die Wirkung der Nahverkehrsforschung für die Verkehrsbetriebe. Strukturen und Entwicklungslinien in 20 Jahre BMFT-Nahverkehrsforschung«, in: *Verkehr und Technik* 2 (1991), S.1-24, 51.
- Becker, Klaus (1971), »Cabinentaxi - Aktive Sicherheit und Kapazität«, in: *Nahverkehrspraxis* 4, S. 146-151.
- Ders. (1972), »Eine Wechselbeziehung: Der Mensch im automatisierten Nahverkehr«, in: *fördern und heben* 4, S. 159-163.
- Ders. (1978), »Einsatzbereiche und Wirtschaftlichkeitsdaten der Cabinentaxi-Technologie«, in: *Nahverkehrspraxis* 8, S. 397-400.
- Brändli, Heinrich (1973), »Betriebliche Anforderungen an unkonventionelle Verkehrsmittel«, in: *Verkehr und Technik* 4, S. 139-140.
- Braun, Hans-Joachim (1992), »Introduction to the Symposium on »Failed Innovations«, in: *Social Studies of Science* 22, S. 213-230.
- BMFT (Hg.) (1974), *Programm Nahverkehrsforschung 1974-1978. Forschung und technologische Entwicklung für den öffentlichen Nahverkehr*, Bonn.
- Ders. (1987), *Nahverkehrsforschung '87. Statusseminar XIV*, Bonn.
- Domandl (1974), »Transurban-System-Konzeption und Stand der Entwicklung«, in: BMFT, *Der Nahverkehr bleibt nicht stehen*, Bonn-Bad Godesberg, S. 34-46.
- Felz, Herbert / Walter Grabe (1974), *Neue Verkehrssysteme im Personennahverkehr. Entwicklungsziele, Einsatzmöglichkeiten, Planungshinweise*, Wiesbaden/Berlin.
- Frehse, Sven / Reinhard Knoedler (1977), »Neue Nahverkehrssysteme«, in: *Bauwelt* 12, S. 395-397.
- Gersdorff, Kyrill von (1987), *Ludwig Bölkow und sein Werk - Ottobrunner Innovationen*, Koblenz.
- Hedrich, Stefan H. (1972), »Das Transurban-System von Krauss-Maffei«, in: *Verkehr und Technik* 25, S.41-46.
- Heinrich, Klaus (1974), »Überblick über Entwicklungen von neuartigen Nahverkehrssystemen im Ausland«, in: Bundesministerium für Forschung und Technologie (1974), *Der Nahverkehr bleibt nicht stehen*, Bonn-Bad Godesberg, S. 64-77.
- Ders. (1975), »Zwischenbilanz bei den Nahverkehrsentwicklungen«, in: *Verkehr und Technik* 8, S. 296-299.
- Ders. (1976), »Entwicklungstendenzen der Nahverkehrstechnik in Deutschland und im Ausland«, in: W. Dettmerring (Hg.), *Der Nahverkehr. Probleme und Lösungsansätze, Planung und Realisation von Nahverkehrssystemen als Aufgabe interdisziplinärer Forschung und Entwicklung*, Essen, S. 94-108.

- Herz, Raimund (1975), »Anmerkungen zur Integration neuer ÖPNV-Systeme in bestehende Siedlungen«, in: *Verkehr und Technik* 6, S. 237-239.
- Internationales Symposium Forschung und Neue Technologien im Verkehr, Hamburg (1988), Bd. 3: *Öffentlicher Personennahverkehr*, Köln.
- Klenke, Dietmar (1993), *Bundesdeutsche Verkehrspolitik und Motorisierung. Konfliktträchtige Weichenstellungen in den Jahren des Wiederaufstiegs*, Stuttgart (Zeitschrift für Unternehmensgeschichte, Beiheft 79).
- Kurowski, Franz (1976), *Wir fahren in die Zukunft. Die Entwicklung der ersten Eisenbahn zum Verkehrssystem der Zukunft*, Würzburg.
- Latour, Bruno (1996), *Aramis or the Love of Technology*, Cambridge (Mass.)/London.
- Matthöfer, Hans (1974), »Über die Förderung der Entwicklung neuartiger Nahverkehrssysteme«, in: *Nahverkehrspraxis* 12, S. 452-457.
- Mausbach, Hans (1981), *Städtebaukunde der Gegenwart. Planung und städtebauliche Gestaltung der Gegenwart*, Düsseldorf.
- Menke, Rudolf (1975), *Stadtverkehrsplanung. Ein neues Konzept für die städtische Generalverkehrsplanung*, Stuttgart/Köln/Mainz (Schriften des Deutschen Instituts für Urbanistik 53).
- Monheim, Rudolf (1989), »Verkehrswissenschaft und Verkehrsplanung im Spannungsfeld von Trends und Zielen«, in: *Der Städtetag* 11 (1989), S. 691-696.
- Pampel, Fritz u.a. (1975), »Untersuchung über die verkehrliche Eignung neuer Nahverkehrssysteme und ihre Annahmefähigkeit durch die Bevölkerung. Forschungsauftrag des Bundesministers für Forschung und Technologie«, abgeschlossen 1974, in: *Verkehr und Technik* 1, S. 6-9.
- Peithmann, Ludolf (1972), »Das Cabinen-Taxi-System. Eine Gemeinschaftsentwicklung von Messerschmitt-Bölkow-Blohm und Demag«, in: *Verkehr und Technik* 25 (1972), Sonderheft, S. 35-40.
- Retzko, Hans-Georg (1977), »Verkehrsplanung heute - Versuch einer Standortbestimmung«, in: *Straße und Autobahn* 1, S. 1-5.
- Riesenhuber, Heinz (1984), »Nutzen und Orientierung der Nahverkehrsforschung«, in: *Der Nahverkehr* 5, S. 6-7.
- Schuler, Hans (1977), »Statusseminar (Nahverkehr) des Bundesministeriums für Forschung und Technologie«, in: *Nahverkehrspraxis* 7, S. 268-270.
- Stier, H. (1971), »Die automatische Cabinenbahn - ein Verkehrssystem für den Nahverkehr der Zukunft«, in: *Nahverkehrspraxis* 9, S. 371-381.