

Analyse und Bewertung der voraussichtlichen Auswirkungen eines künftigen Hochleistungs-Schnellverkehrs-Systems

VON DR. CHRISTOPH-FRIEDRICH VON BRAUN, MÜNCHEN
UND DR. RAINALD VON GIZYCKI, FRANKFURT/MAIN

1. Einführung

Die folgenden Faktoren führten bereits in den 60er Jahren in der Bundesrepublik Deutschland zu Überlegungen über die Entwicklung neuer Transporttechnologien:

- Staatliche und betriebliche Überlegungen zum Erhalt der Arbeitsplätze in der Luftfahrtindustrie;
- Bemühungen um die Nutzung im Ansatz vorhandener Magnetbahn-Technologiekomponenten (Technologietransfer);
- Erkenntnisse über die Kapazitätsgrenzen des Luftverkehrs und Straßenfernverkehrs.

Überlegungen und Vorarbeiten zu einer „Autoschienebahn“ mündeten im Jahre 1969 in der Bildung einer „Hochleistungsschnellbahnstudien-gesellschaft“ (STRABAG, MBB, DB), die im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr zwischen 1969 und 1972 die bisher umfangreichste „Studie über eine Hochleistungsschnellbahn“ erstellte.

Ausgehend von verschiedenen, nach bestimmten Optimierungskriterien ausgesuchten „Modellkonfigurationen“ wurden in dieser Studie für 1985 nach der Methode der Systemtechnik maximale Verkehrsaufkommen einer Hochleistungsschnellbahn errechnet und daran betriebs- und volkswirtschaftliche Kosten/Nutzen-Betrachtungen angeknüpft, die zwei Hauptergebnisse brachten:

- Durch eine HSB lassen sich eine Entlastung der Fernverkehrsstraßen und damit eine Verbesserung der Verkehrsverhältnisse zwischen dem nord- und süddeutschen Raum erreichen.
- Die betrachteten Modellkonfigurationen bieten Vorteile nach gesellschaftlichen, raumordnerischen, supranationalen und betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten gegenüber der Fortschreibung des Status Quo.

Seit Fertigstellung dieser ersten HSB-Studie haben das BMV und das BMFT eine Anzahl weiterer „Begleitstudien“ zur HSB-Hardwareforschung in Auftrag gegeben, die hier nur aufgeführt werden sollen:

- Transportsysteme der Zukunft für Europa (ITE, 1974).

Anschrift der Verfasser:

Dr. Christoph-Friedrich v. Braun
Dorsch Consult Ingenieurges. mbH
Elsenheimerstraße 63
8000 München 21

Dr. Rainald v. Gizycki
Battelle Institut e.V.
Am Römerhof 35
6000 Frankfurt (Main) 90

- Projekt Dynamos: Die dynamische Modellierung als Methode der Verkehrsprognose, dargestellt am Beispiel der Hochleistungsschnellbahn (Trapp Systemtechnik, 1975).
- Funktionen eines berührungsfreien Schnellbahnsystems im Rahmen alternativer Europa-Szenarien (TRI, 1977).
- Projektionen des europäischen Personenverkehrs (DFVLR, 1977).
- Die Zukunft des europäischen Personenverkehrs (COST-Aktion 33 der OECD, 1977).

Gründe für die Förderung dieser weitergehenden Studien lagen zum einen in der Hardwareforschung selbst, die auf die Entwicklung eines „schnellen, sicheren, umweltfreundlichen und erdölunabhängigen Transportsystems“¹⁾ zielte, und zum anderen in dem staatlichen Bemühen, durch die Analyse sozioökonomischer Randbedingungen rein technisch orientierten Zielsetzungen und möglichen Fehlentwicklungen vorzubeugen.

Die beiden Forschungsinstitute, Battelle-Institut e.V., Frankfurt (Main) und Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbH., München, erhielten daher Ende 1974 vom BMFT den Auftrag zur Durchführung einer „Studie über die Aus- und Folgewirkungen eines Hochleistungsschnellverkehrssystems“, die im Juli 1976 abgeschlossen wurde und über deren Vorgehensweise und Ergebnisse hier berichtet wird.

2. Problemstellung

Der Titel der Untersuchung weist auf die thematische Nähe des Projekts mit dem sogenannten „Technology-Assessment“ (TA) hin, einer in den späten 60er Jahren in den USA aufkommenden sozialen Bewegung und wissenschaftlichen Methode, die sich „die systematische Erarbeitung der direkten und indirekten, gewollten und ungewollten, kurz- und langfristigen Auswirkungen neuer oder veränderter Technologien auf die Umwelt“²⁾ zum Ziel setzte.

Die vom BMFT in letzter Zeit verstärkt geforderten „sozialwissenschaftlichen Begleitstudien“ zur Hardware-Forschung neuer Technologien tragen einer ähnlichen Zielsetzung Rechnung. Es geht dabei nicht primär um die konventionelle technisch-ökonomische Darstellung oder Rechtfertigung einer neuen Technologie, sondern um ihre sozialkritische Betrachtung unter dem Aspekt ihrer ökologischen, ökonomischen, raumordnerischen und gesellschaftlichen Konsequenzen. Das Projekt versuchte dieses Oberziel unter Berücksichtigung zweier prinzipieller, von Skolinowski zum ersten Mal formulierter „Gesetze“ der Technologiebewertung³⁾ zu erreichen:

1) Vgl. BMFT Leistungsplan: Technologien für Transport- und Verkehrssysteme, Bonn 1976, S. 40.

2) Vgl. Coates, J. E., Technology Assessment: The Benefits, the Costs, the Consequences, in: The Futurist 5(6), Dec. 1971.

3) Vgl. Skolinowski, H., Technology Assessment in a Sharp Focus, in: Technological Forecasting and Social Change, Vol. 8, No. 4, 1976.

- Je befriedigender die Ergebnisse einer TA-Studie in quantitativer Hinsicht, je unbefriedigender ihre Aussagekraft in sozialer Hinsicht.
- Alle echten „Bewertungen“ von Technologien müssen die realen Wertaussagen der Betroffenen einbeziehen.

Das erste „Gesetz“ ist nicht als logisch zwingend, aber als real nachweisbar zu bezeichnen, solange die Sozialwissenschaften noch nicht in der Lage sind, „intrinsische“ Wertvorstellungen zu quantifizieren bzw. im Zuge der Quantifizierung die qualitativen Aspekte des untersuchten Forschungsobjekts mit abzubilden.

Das zweite „Gesetz“ gewinnt zunehmende Relevanz in dem Maße, wie der Staat die für Großtechnologien oftmals unvorhersehbaren Vermarktungs- und Umweltrisiken⁴⁾ sowie die hohen Aufwendungen für Kapital und Manpower nicht nur gegenüber den parlamentarischen Instanzen, sondern vor allem gegenüber selbsttätig aktiven Bürgern und Betroffenen zu legitimieren hat.

Die Betonung des Projekts lag daher auf der weitgehend qualitativen Erarbeitung voraussichtlicher Auswirkungen eines Hochleistungsschnellverkehrssystems (im folgenden HSV) und ihrer Bewertung durch die vermutlich von diesen Auswirkungen betroffenen Gruppen.

Insgesamt stellte sich das Projekt folgende Fragen:

- Welchen Entwicklungsstand hat das HSV im Hinblick auf Technologie, Betriebsführung und sonstige „System- und Funktionsparameter“ zum gegenwärtigen Zeitpunkt erreicht?
- Welcher Art von Nachfrage wird die Schnellbahn in den 90er Jahren voraussichtlich im Personen- und Güterverkehr begegnen?
- Welches sind die wahrscheinlichen Aus- und Folgewirkungen des Betriebs eines HSV in den 90er Jahren?
- Wie werden die vermutlich eintretenden Auswirkungen der Schnellbahn von den betroffenen gesellschaftlichen Gruppen voraussichtlich bewertet werden?

Von den Antworten auf diese Fragen wurden Entscheidungshilfen und Kriterien für die weitere staatliche Planung und Förderung der technologischen Entwicklung des HSV erwartet.

Den Fragestellungen entsprechend wurde das Projekt in vier größeren Arbeitsphasen durchgeführt, mit den Schwerpunkten auf Phase 3 und 4:

Phase 1 Beschreibung der „Funktionsparameter“ des HSV

Phase 2 Darstellung der Nachfragesituation für ein HSV

Phase 3 Erarbeitung der Auswirkungen eines HSV

Phase 4 Bewertung der HSV-Auswirkungen durch betroffene Interessengruppen.

4) Vgl. Dierkes, M., Gizycki, R. v., Probleme der Vermarktung staatlich geförderter Großtechnologien, Bonn 1976.

Da die folgenden Ergebnisse nur Ausschnitte aus der sechsbändigen Untersuchung⁵⁾ darstellen, sollte der Leser wegen weiterer Details die Originalarbeit konsultieren.

3. Projektdurchführung

3.1 Phase 1: Beschreibung der Funktionsparameter des HSV

Die Ermittlung der Nachfragesituation für ein HSV sowie die Erarbeitung und Bewertung der von einem HSV ausgehenden Folgewirkungen setzte die Konzipierung eines auf der Magnetschwebetechnik beruhenden Verkehrssystems und seiner Integration in die vorhandene Infrastruktur voraus. Das heißt, es waren die für die späteren Phasen der Untersuchung bedeutsamen technischen Parameter des HSV darzustellen.

Bei dieser Darstellung ist zu berücksichtigen, daß das unten beschriebene verkehrliche Konzept nicht notwendigerweise das Verkehrsmittel ist, das tatsächlich verwirklicht wird. Das Konzept hat durchaus vorläufigen, beispielhaften Charakter. Die Entwicklung der dem HSV zugrunde liegenden Technik ist noch nicht zum Abschluß gekommen und wird voraussichtlich noch mancherlei Änderung erfahren. Für die hier vorgenommenen Untersuchungen war es jedoch erforderlich, ein verkehrliches Konzept zu entwickeln, das in sich widerspruchsfrei war und den neuesten Erkenntnissen der Technik Rechnung trug:

– Geschwindigkeit:	Personenverkehr	400/500 km/h
	Güterverkehr	250 km/h
– Beschleunigung:	längs und quer	1 m/s ²
	vertikal	0,5 m/s ²
– Maximale Zugfolge:	3 Minuten Abstand (Personenverkehr)	
– Eine Trasse mit jeweils einer Spur pro Richtung		
– Trennung von Personen- und Güterzügen		
– Bahnhöfe:		
für Güter	am Rande der Verdichtungsgebiete	
für Personen	im Stadtkern und am Stadtrand	

5) Die folgenden sechs Berichtsbände sind über das BMFT zu beziehen:

- Studie über die Aus- und Folgewirkungen eines Hochleistungsschnellverkehrssystems:
 - Bedürfnis, Bedarf, Nachfrage: Personenverkehr
 - Bedürfnis, Bedarf, Nachfrage: Güterverkehr
 - Auswirkungskatalog
 - Zielsystem
 - Zusammenfassung der Ergebnisse
 - Anlagen

Projektbearbeiter:

Dr. Ing. B. Pilz	Dipl.-Kfm. A. Mair
Dipl.-Wirtsch.-Ing. U. Kopmann	Dr. jur. C.-F. v. Braun, M.S.
Dr. phil. R. v. Gizycki, M.A.	Dipl.-Kfm., Dipl.-Psych. P. Schropp
R.F.A. van den Bergh, M.A., A.C.A.	Dipl.-Phys. H. Schürer

– Zuggröße:		
bei Gütern	100 – 200 m Länge, 100 – 200 t Nutzlast	
bei Personen	100 – 200 m Länge, – (kleines Lichtraumprofil)	
	200 – 400 Fahrgäste	
– Gleichzeitige Abwicklung von Güter- und Personenverkehr (zwischen 6.00 h und 22.00 h)		
– Trassenverlauf:	„C“-Linie ⁶⁾ unter Berücksichtigung einer eventuellen Erweiterung zur „8“ ⁷⁾ und der Einbindungsmöglichkeiten in ein europäisches Gesamtnetz	
– Lichtraumprofil:	für den Einspurquerschnitt EMS*-400 km/h	
	– Breite	6,40 m
	– Höhe über Bezugsebene	6,70 m
	Höhe unter Bezugsebene	1,90 m
	für den Einspurquerschnitt EDS*-500 km/h	
	– Breite	8,20 m
	– Höhe über Bezugsebene	6,70 m
	Höhe unter Bezugsebene	0,50 m
– Minimale Kurvenradien:	Schnellfahrstrecke	6.000 m
	Rangierbereich	500 m
– Maximale Längsneigung:	3,5 – 4 %	
– Höhenlage:	aufgeständert, lichte Höhe	4,7 m
– Ausstattung der Beförderungsmittel (Personenfahrzeuge):	zwischen Intercity-Komfort und Flugzeugkomfort, Service: Flugzeug	
– Gefäßorganisation:	entsprechend Bedarf	
– Sicherheit:	günstiger als bei Rad/Schiene-System	
– Betriebsstörungen:	günstiger als bei RS-System	
– Übergangsmöglichkeiten:	Terminal im Zentrum der Städte (Personenverkehr) und außerhalb der Städte (Güterverkehr)	

Zusammenfassend läßt sich sagen:

Nach dem gegenwärtigen Stand der Technik soll das HSV ein sich mit hoher Geschwindigkeit von 250 – 500 km/h fortbewegendes Verkehrsmittel für die Beförderung von Personen und Gütern darstellen, das die Ballungszentren der Bundesrepublik Deutschland am zeitgünstigsten verbindet mit der Möglichkeit des Anschlusses an europäische Wirtschaftszentren.

Die Bahnhöfe werden für Personenverkehr am Stadtrand oder im Stadtkern, für Gütertransport am Rand der Verdichtungsgebiete liegen. Die magnetgestützten, mit Linear-

⁶⁾ Hamburg, Bremen, Bielefeld, Dortmund, Köln, Frankfurt, Mannheim, Stuttgart, München.

⁷⁾ Zusätzlich Hamburg, Hannover, Kassel, Frankfurt, Nürnberg, München.

^{*}) Inzwischen hat sich das BMFT für die EMS-(elektromagnetisches Schweben)-Variante der zukünftigen HSV-Technik entschieden.

motoren angetriebenen Fahrzeuge werden ohne mechanischen Kontakt mit der Trasse geführt.

Diese sollen getrennt nach Güter- und Personenzugfahrzeugen konzipiert und der Verkehr gleichzeitig auf einer Trasse mit jeweils einer Spur pro Richtung abgewickelt werden.

Bei einer Länge von 200 m können im Güterverkehr pro Zugeinheit 100 – 200 t Nutzlast, im Personenverkehr 200 – 400 Fahrgäste befördert werden. Die Leistungsfähigkeit des Systems bestimmt sich neben diesen Größen entscheidend aus der Zugfolge von 3 min im Personenverkehr und 1,5 min im Güterverkehr. Durch die gleichzeitige Abwicklung von Güter- und Personenverkehr ergibt sich bei unterschiedlicher Zugfolge eine variable Kapazität der Strecke.

3.2 Phase 2: Nachfragestrukturen

Der zweite Teil des Projekts befaßte sich mit den wahrscheinlichen Nachfragebedingungen des Personen- und Güterverkehrs nach HSV-Transporten.

3.2.1 Personenverkehr

Die qualitative Ermittlung der HSV-Personenverkehrsnachfrage erfolgte in drei Schritten:

- Bestimmung von Benutzergruppen und ihrer Anforderungen an Verkehrsmittel bei der Verfolgung spezifischer Reisezwecke (Anforderungsprofil).
- Ermittlung des gegenwärtigen und künftigen technisch-wirtschaftlichen Leistungsangebots konkurrierender Verkehrsmittel einschließlich HSV, aufgegliedert nach Reisedistanzen (Angebotsprofil).
- Vergleichende Gegenüberstellung der Anforderungsprofile mit den Angebotsprofilen der konkurrierenden Verkehrsmittel zum Prognosehorizont zur Ermittlung der relativen Attraktivität eines Hochleistungsschnellverkehrssystems.

Es zeigte sich im Rahmen des ersten Arbeitsschrittes, daß deutliche Unterschiede sowohl zwischen spezifischen Reisezwecken wie zwischen Benutzergruppen bestehen. Die folgende Matrix demonstriert diese Anforderungsunterschiede bei den Benutzergruppen. Die zugrunde liegenden Daten stützen sich vorwiegend auf eine Sekundäranalyse einer Studie zum Verhalten von Verkehrsmittelbenutzern aus dem Jahre 1973, bei der insgesamt 1057 Personen unter anderem nach den Gründen für die Wahl eines von drei Verkehrsmitteln (Intercity, Pkw, Flugzeug) bei der zuletzt angetretenen Reise (Distanz mehr als 100 km) gefragt wurden (vgl. Tabelle 1).

Die Übersicht läßt erkennen, daß bestimmte Berufe Präferenzen für bestimmte Anforderungskategorien haben: Freie Berufe werden besonders von der Zugänglichkeit eines Verkehrsmittels angezogen; Beamte bevorzugen relativ stark die Komfortkategorie; Unternehmer wünschen sich primär ein schnelles Verkehrsmittel.

In ähnlicher Weise wurden die einzelnen Anforderungskategorien zu einzelnen Reisezwecken in Beziehung gesetzt. Dabei ergaben sich die in Tabelle 2 dargestellten obersten und untersten Extremwerte.

Faßt man diese Reisezwecke zur gewohnten Unterscheidung zwischen Geschäfts- und Privatzwecken zusammen, zeigt sich, daß der Hauptunterschied in der hohen Bewertung

Tabelle 1: Rangfolge der Gewichtung von Anforderungskategorien durch Benutzergruppen (in %)

Kategorie Rangfolge	Komfort	Schnelligkeit	Sicherheit	Zuverlässigkeit	Zugänglichkeit	Preiswürdigkeit	Bedienungshäufigkeit
1	Sonst. Beamte (41,6)	Sonst. Selbst. (26,0)	Sonst. Beamte (12,3)	Freier Beruf (9,8)	Facharbeiter (15,9)	Ruhestand (17,9)	Freier Beruf (11,6)
2	Beamte höh. D. (40,9)	Unternehmer (24,7)	Leit. Angest. (9,9)	Unternehmer (7,7)	Freier Beruf (14,9)	Facharbeiter (14,7)	Facharbeiter (11,3)
3	Unternehmer (37,8)	Beamte höh. D. (24,3)	Sonst. Selbst. (9,6)	Facharbeiter (6,3)	Sonst. Angest. (14,4)	Sonst. Angest. (12,3)	Ruhestand (9,5)
4	Leit. Angest. (34,5)	Leit. Angest. (22,6)	Ruhestand (9,4)	Sonst. Angest. (6,2)	Sonst. Selbst. (13,5)	Sonst. Beamte (10,2)	Sonst. Selbst. (8,3)
5	Ruhestand (33,4)	Sonst. Angest. (19,4)	Facharbeiter (7,8)	Sonst. Selbst. (5,9)	Leit. Angest. (11,8)	Leit. Angest. (9,4)	Sonst. Angest. (7,5)
6	Sonst. Angest. (32,8)	Ruhestand (19,4)	Freier Beruf (7,7)	Leit. Angest. (5,6)	Beamte höh. D. (11,3)	Beamte höh. D. (8,7)	Unternehmer (7,2)
7	Freier Beruf (32,4)	Freier Beruf (19,0)	Beamte höh. D. (7,3)	Ruhestand (5,0)	Ruhestand (11,2)	Sonst. Selbst. (7,1)	Leit. Angest. (5,9)
8	Facharbeiter (29,1)	Sonst. Beamte (17,0)	Sonst. Angest. (6,7)	Sonst. Beamte (4,6)	Unternehmer (11,0)	Unternehmer (6,2)	Beamte höh. D. (5,7)
9	Sonst. Selbst. (29,0)	Facharbeiter (14,6)	Unternehmer (5,0)	Beamte höh. D. (1,8)	Sonst. Beamte (10,7)	Freier Beruf (4,1)	Sonst. Beamte (3,7)
Streuwert (Rang 1 / .l. Rang 9)	12,6	11,4	7,3	8,0	5,2	13,8	7,9

der Schnelligkeit und geringen Bewertung der Preiswürdigkeit bei Geschäftsleuten und der umgekehrten Bewertung bei Privatfahrten liegt.

Der zweite größere Arbeitsschritt bei der Ermittlung der HSV-Nachfrage bestand in der Beschreibung des zukünftigen technisch-wirtschaftlichen Leistungsangebots der konkurrierenden Fernverkehrsmittel. Für Pkw, Bahn, Flugzeug und HSV wurde versucht, wahrscheinliche Entwicklungslinien des Personentransportangebots bis zum Prognosehorizont zu beschreiben.

Dabei wurde das Leistungsangebot dieser Verkehrsmittel wiederum in Kategorien definiert, die mit den Kategorien des Anforderungsprofils deckungsgleich waren: Komfort,

Tabelle 2: Oberste und unterste Extremwerte der Anforderungskategorien bei ausgewählten Reisezwecken

Kategorie	Oberwert	Untervert	Durchschnitt
Komfort	Familienausflug (47%)	Wochenendausflug (25%)	40%
Schnelligkeit	Ausstellungsfahrt (31%)	Wochenendheimfahrt (11%)	22%
Sicherheit	Wochenendausflug (13%)	Verkaufsfahrt (2%)	7%
Zuverlässigkeit	Einkaufsfahrt (10%)	Ausbildungsfahrt (1%)	5%
Zugänglichkeit	Ausbildungsfahrt (12%)	Ausstellungsfahrt (5%)	8%
Preiswürdigkeit	Wochenendausflug (13%)	Einkaufsfahrt (0%)	4%
Bedienungshäufigkeit	Wochenendausflug (12%)	Tagungsfahrt (3%)	7%

(Nicht angegeben sind die folgenden Reisezwecke: berufliche Zwecke, berufliche Zwecke, Information, Urlaub, Sport, Freizeit, Bildung)

Schnelligkeit, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Zugänglichkeit, Preiswürdigkeit und Bedienungshäufigkeit.

Nach Kenntnisnahme des entwickelten Anforderungsprofils und unter Vorgabe von Richtwerten wurden neun Experten gebeten, ihre Meinung zur Entwicklung dieser Angebotskategorien der vier Verkehrsmittel durch Beantwortung folgender Frage zum Ausdruck zu bringen: „Zu welchem Anteil – auf einer Skala von 0 bis 100% – erfüllt das betrachtete Verkehrsmittel mit Bezug auf die jeweilige Angebotskategorie die Anforderungen der Benutzer an eine ‚möglichst günstige‘ Ausprägung der jeweiligen Kategorie?“

Die Experten sollten ihrer Beurteilung der drei konventionellen Verkehrsmittel sowohl eine pessimistische (Variante I) wie optimistische (Variante II) Entwicklung der Angebotskategorien der Verkehrsmittel zum Prognosehorizont zugrunde legen. Darüber hinaus wurde für jede Angebotskategorie nach drei Reiseentfernungsstufen unterschieden: Bis 200 km, 200 – 500 km, über 500 km. Das Ergebnis der Expertenurteile spiegelt Tabelle 3 wider.

Der im dritten Arbeitsschritt schließlich vorgenommene Vergleich zwischen Anforderungs- und Angebotsprofilen beruhte im wesentlichen auf einer Auswertung der in den beiden vorangegangenen Schritten entwickelten Materialien. Die Auswertung ließ im Ergebnis unter anderem die folgenden Aussagen zu:

- Die Hochleistungsschnellbahn ist den konkurrierenden Fernverkehrsmitteln bei Reiseentfernungen bis 200 km zumeist unterlegen.
- Im Geschäfts-, Urlaubs- und Ausflugsverkehr bei mittleren Entfernungen (200 – 500 km) scheint das HSV den alternativen Fernverkehrsmitteln überlegen, wenn diese zum Prognosezeitpunkt keine technisch-organisatorischen Verbesserungen vornehmen können. Andernfalls hätte sie auf diesen Entfernungen nur einen geringen Vorrang gegenüber DB und Flugzeug, jedoch einen erheblichen gegenüber dem Pkw.
- Die spezifischen Eigenschaften der Schnellbahn machen sie insbesondere für Entfernungen über 500 km geeignet. Auf dieser Entfernungsstufe ist sie lediglich dem Flugzeug bei allen Reisezwecken unterlegen, wenn dies eine positive Weiterentwicklung erfährt.

3.2.2 Güterverkehr

Die Untersuchung der Nachfragestrukturen im Bereich des Güterfernverkehrs auf dem HSV ging von folgenden Fragestellungen aus:

- Von welcher Art sind die Anforderungen an Güterfernverkehrsmittel, gesehen von den Nachfragern nach Güterfernverkehrsleistungen?
- Wie weit werden diese Anforderungen von den vorzufindenden Fernverkehrsmitteln erfüllt?
- Läßt sich die Transportmittelwahl aus einem Vergleich von Anforderungs- und Angebotsmerkmalen erklären?
- Wie fügt sich ein HSV in das bestehende System der Güterverkehrsmittel in Bezug auf seine Angebotsmerkmale ein?

Tabelle 3: Beurteilung der Entwicklung der Personenverkehrsarten nach Angebotskategorien bis 1990 durch 9 Experten (in %)

		Pessimistisch (Variante I)				Optimistisch (Variante II)		
		Pkw	Bahn	Flugz.	HSV	Pkw	Bahn	Flugz.
Komfort	bis 200 km	41	59	38	68	56	73	56
	200 – 500 km	26	49	50	69	36	66	67
	über 500 km	16	38	54	64	27	52	70
Schnelligkeit	bis 200 km	44	48	36	58	63	68	44
	200 – 500 km	33	48	50	74	51	63	67
	über 500 km	21	39	66	74	32	56	84
Sicherheit	bis 200 km	29	52	54	72	42	78	63
	200 – 500 km	23	66	54	73	33	74	66
	über 500 km	18	65	58	75	26	74	71
Zuverlässigkeit	bis 200 km	40	53	47	63	54	74	62
	200 – 500 km	36	54	53	70	50	72	69
	über 500 km	32	52	57	72	45	71	74
Zugänglichkeit	bis 200 km	53	51	40	52	74	66	53
	200 – 500 km	51	52	45	57	70	66	56
	über 500 km	51	52	51	58	68	66	63
Preiswürdigkeit	bis 200 km	46	53	32	38	63	65	44
	200 – 500 km	41	49	43	54	60	68	55
	über 500 km	42	43	43	55	53	63	57
Bedienungshäufigk.	bis 200 km	56	54	34	41	78	62	41
	200 – 500 km	57	51	43	59	68	66	56
	über 500 km	49	46	49	58	60	60	62

Anmerkung: Die Zahlen in den Tabellenzellen sind arithmetische Mittelwerte der Prozentangaben der neun Experten auf die oben angeführte Frage nach der Entwicklung der sieben Angebotskategorien von vier Verkehrsmitteln, untergliedert nach drei Entfernungsstufen.

– Läßt sich aus dem Vergleich von Anforderungs(=Nachfrage)merkmalen an die Güterverkehrsmittel und den Angebotsmerkmalen des HSV ein plausibles Maß für die künftige Inanspruchnahme des Güterverkehrsmittels HSV ableiten?

Zur zunächst qualitativen Bearbeitung dieser Fragen wurden Teile der Voigt'schen Überlegungen zu den „Verkehrswertigkeiten“ bzw. „Affinitäten“ übernommen⁸⁾. Für jede Gütergruppe des Fernverkehrs wurden die Merkmale der Nachfrage nach Verkehrsleistungen anhand von Ausprägungen einer Reihe von Eigenschaften beschrieben. Im vorliegenden Ansatz handelte es sich um die Eigenschaften:

- (1) Termingerechte Anlieferung
- (2) Transportpreis
- (3) Schnelligkeit
- (4) Umladehäufigkeit
- (5) Fahrplanunabhängigkeit
- (6) Sicherheit
- (7) Regelmäßigkeit

Diese Eigenschaften sind in folgender Weise für die Verkehrsmittelwahl von Bedeutung:

Der Nachfrager nach Transportleistung vergleicht idealiter in einem rationalen Entscheidungsprozeß die von ihm für sein Transportgut bzw. den Transportzweck angenommenen spezifischen Eigenschaften des Transportbedürfnisses mit den Eigenschaften, die dem angebotenen Transportsystem anhaften. Jenes Transportmittel, das nach Meinung des Verladers am ehesten in seinen „Angebotseigenschaften“ mit den von ihm so (implizit oder explizit) formulierten „Nachfrageeigenschaften“ übereinstimmt, wird von ihm für den Transportvorgang ausgewählt werden.

Aus dieser Betrachtung folgt, daß das ohne weiteres anzunehmende Rationalverhalten (im Sinne eines Kosten-Nutzen-Vergleichs bei der Transportmittelwahl) in eine Reihe von Prozessen aufgelöst wird, die mit folgenden Begriffen überschrieben werden können: Der Nachfrager nach der Transportleistung nimmt die Transportbedürfnisse des zu transportierenden Gutes wahr (ein Gut muß nicht lediglich von A nach B transportiert werden, sondern es muß pfleglich, sicher, pünktlich, billig usw. transportiert werden) und bildet sich eine Meinung über die Wichtigkeit jeder dieser Eigenschaften (Bedürfnisse). Andererseits hat sich eben dieser Nachfrager eine Meinung (Urteil, Vorurteil, . . .) von den Transporteigenschaften, die ein bestimmtes Transportsystem (hier: Lkw bzw. Eisenbahn) anbietet (wie pfleglich, wie sicher, wie pünktlich, wie teuer usw.), gemacht. Die Entscheidung über die Wahl des Transportsystems fällt der Nachfrager, indem er die von ihm so wahrgenommenen Transportbedürfnisse des Gutes mit den angebotenen Eigenschaften des Transportsystems vergleicht. Er wählt jenes Transportsystem, für das seiner Ansicht nach eine größere Kongruenz zwischen nachgefragten und angebotenen Transporteigenschaften besteht.

Die von den Nachfragern nach Verkehrsleistungen vorgenommene Transportmittelwahl wurde nun modellmäßig aufgefaßt als Maß der Übereinstimmung zwischen Transportnachfrage-Eigenschaften und Transportangebots-Eigenschaften. Da es sich bei den Nach-

8) Vgl. z. B. Voigt, F., Verkehr und Industrialisierung, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Band 109, 1953, S. 193 – 239, insbes. S. 198 ff., 208 ff.

frage- und Angebotseigenschaften um die jeweils gleichen sieben Begriffe (siehe oben) handelt, war also das Maß an Übereinstimmung der Angebots- und Nachfrageeigenschaften zu ermitteln. Dieses Maß der Übereinstimmung ist in verschiedener Weise als Distanz- bzw. Äquivalenzmaß erfaßbar; für die vorliegende Fragestellung wurde das sogenannte Euklidische Distanzmaß verwendet: das Maß für die Übereinstimmung zweier Eigenschaftsprofile ist die Wurzel aus der Summe der quadrierten Unterschiede der Eigenschaftsausprägungen; je geringer dieser Betrag, desto geringer auch die Unterschiede zwischen beiden Eigenschaftsprofilen, d. h.

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^7 (N_i - A_i)^2}$$

wobei D = Distanz

A = Ausprägung der Angebotseigenschaft

N = Ausprägung der Nachfrageeigenschaft.

Aus vorhandenen demoskopischen Erhebungen⁹⁾ war nur die Rangfolge der Wichtigkeit der erwähnten sieben Eigenschaften auf der Nachfrageseite bekannt:

Nachfrageeigenschaft	Rangplatz
Termingerechte Anlieferung	1
Transportpreis	2
Schnelligkeit	3
Kein Umladen	4
Fahrplanunabhängigkeit	5
Sicherheit	6
Regelmäßigkeit	7

Auf der Angebotsseite wird der Grad des Zutreffens der Eigenschaften auf die beiden Verkehrsmittel Lkw und Eisenbahn von der Gesamtheit der Verladener nach den vorliegenden Untersuchungen¹⁰⁾ folgendermaßen beurteilt:

9) Baum, H., Lankes, W., Das Nachfrageverhalten der verladenden Wirtschaft im Güterverkehr der Bundesrepublik Deutschland. Eine ökonomische und demoskopische Analyse, Hof/Saale, o.J. (1973).

10) Baum, H., Lankes, W., a.a.O. mit weiteren Nachweisen.

Eigenschaften des Leistungsangebotes	Rangplatz von	
	Lkw	Eisenbahn
Termingerechte Anlieferung	4	9,5
Transportpreis	14	11,0
Schnelligkeit	1	12,5
Kein Umladen	3	9,5
Fahrplanunabhängigkeit	2	12,5
Sicherheit	8	5,5
Regelmäßigkeit	5,5	7,0

Bei Ergänzung beider Tabellen um das Angebot eines HSV ergab sich nach dem Urteil eines Panels von zehn Experten folgende Rangreihung:

Eigenschaft	Allg. Nachfrage Rangplatz	Angebot Rangplatz		
		Lkw	Eb	HSV
Termingerechte Anlieferung	1	7	15,5	4
Transportpreis	2	20	17	21
Schnelligkeit	3	3	18,5	1
Kein Umladen	4	6	15,5	12
Fahrplanunabhängigkeit	5	5	18,5	14
Sicherheit	6	13	9	9
Regelmäßigkeit	7	9	11	2

Die vorgestellten Rangplätze gelten für die „Allgemeine Transportnachfrage“. Von größerem Interesse war allerdings die gütergruppenspezifische Nachfrage nach Transportleistungen: es waren letztlich Aussagen zu machen über die voraussichtliche Akzeptanz des HSV, bezogen auf einzelne Güter(haupt)gruppen. Die Verwendung der Güterhauptgruppen der Amtlichen Güterbewegungsstatistik bot die Möglichkeit einer Validierung des vorgestellten qualitativen Ansatzes anhand des gegenwärtigen Modal Split, bezogen auf Lkw und Eisenbahn.

Dazu waren zunächst die Nachfrageprofile der 52 Güterhauptgruppen zu erstellen, das heißt die Rangreihungen der sieben Qualitäten, wie sie sich für die Nachfrage nach Transportleistungen für diese Güterhauptgruppen aufstellen ließen. Die sich daraus ergebenden 52 Nachfrageprofile wurden auf das jeweilige Distanzmaß zu den Angebotsprofilen von Lkw und Eisenbahn untersucht. Die sich ergebenden Distanzmaße wurden sodann korreliert mit den über elf Jahre hinweg (1962 – 1973) regressionsanalytisch korrigierten Anteilen des Lkw-Transports am gesamten Transportaufkommen von Lkw und Eisenbahn der jeweiligen Güterhauptgruppen.

Diese dergestalt ermittelten Maße erklärten den gegenwärtigen Modal Split zwischen Lkw und Eisenbahn in befriedigender Weise, so daß nunmehr die Voraussetzungen für die Anwendung des Verfahrens auf die Angebotssituation, diesmal aber unter Einbeziehung des Verkehrsangebots des HSV, geschaffen war.

Auch eine zurückhaltende Interpretation der ermittelten Werte ließ den Schluß zu, daß das Leistungsangebot eines HSV „im Prinzip“ einer deutlichen Nachfrage begegnen würde. Diese Nachfrage wird je nach Güterart verschieden sein. Die größten Übereinstimmungen zwischen den Nachfrageprofilen und dem Angebotsprofil des HSV ergaben sich in folgenden Bereichen:

- Nahrungsmittel (Roh- und Endprodukte)
 - einschl. Getränken
- Nichteisenmetalle
- Baustoffe
- Düngemittel
- chemische Grundstoffe und Erzeugnisse
- elektronische Erzeugnisse, EBM-Waren, Glas, Textilien, sonstige Halb- und Fertigwaren sowie besondere Transportgüter.

Was das gewichtsmäßige Aufkommen anbelangt, konnten folgende Bereiche als besonders bedeutend angesehen werden:

- Getränke
- Steinkohle (?)
- Erdöl
- Erze
- Stahlhalbzeug und Formstahl
- Baustoffe
- Düngemittel, chemische Grundstoffe und chemische Erzeugnisse
- EBM-Waren
- sonstige Halb- und Fertigwaren
- besondere Transportgüter.

Bei diesen Ergebnissen sind allerdings die wichtigsten Einschränkungen des vorgelegten Verfahrens zu berücksichtigen:

- die begrenzte „Vergleichbarkeit“ von Lkw, Eisenbahn und HSV, insbesondere etwa im Hinblick auf die Netzdichte bzw. den Zugang zum Netz, die bei allen drei Verkehrsmitteln grundsätzlich verschieden sind;
- die Nichtberücksichtigung unterschiedlicher Entfernungsklassen für den Güterfernverkehr;
- die Beschränkung der Zahl der untersuchten Transportmerkmale auf sieben Eigenschaften.

Schon aus diesen Gründen waren mehr als qualitative Aussagen als Ergebnisse der Untersuchung nicht zu erwarten. Dennoch vermögen sie Hinweise und Anregungen für die weitere technische Entwicklung des HSV (z. B. zur Fahrplangestaltung, Gefäßorganisation, technischen Abwicklung des Transportvorgangs usw.) zu vermitteln, die dann

wiederum genauere Aussagen zum voraussichtlichen Güterverkehrsaufkommen des HSV erlauben.

3.3 Phase 3: Auswirkungen eines HSV

Die Untersuchung der voraussichtlichen Aus- und Folgewirkungen eines HSV mußte davon ausgehen, daß mit dem Bau der Bahn nicht vor Ende der 80er Jahre zu rechnen war. Seine Wirkungen waren daher nicht an den heutigen sondern an den zukünftigen Hintergrundbedingungen zu untersuchen, was eine entsprechende Prognose dieser Bedingungen voraussetzte. Dabei spielte die folgende Überlegung eine maßgebliche Rolle:

Da sich gesellschaftliche Entwicklungen in einer engen Verflechtung von politischen Zielsetzungen und Entscheidungen mit technischen und sozialen Innovationen vollziehen, weil darüber hinaus und gerade in der Bundesrepublik Deutschland auch externe Einflußgrößen erhebliches Gewicht haben, war eine umfassende Beschreibung der politischen, wirtschaftlichen und sozialen Landschaft der BRD für 1990 kaum möglich. Vorhandene Prognosen beleuchten zumeist nur Teilbereiche wie Bevölkerungsentwicklung oder ökonomisches Wachstum. Auch wenn die Veränderungspotentiale bestehender Planungen (z. B. Bundesverkehrswegeplanung) in eine Vorausschau einbezogen werden, bleiben erhebliche Unschärfen bestehen, wenn man das Bild einer Gesellschaft im Jahre 1990 zeichnet.

Es war im Bewußtsein dieser Unsicherheit, mit der an die Ermittlung der HSV-Auswirkungen herangegangen wurde.

Die Untersuchung der HSV-Folgewirkungen wurde organisatorisch in vier begriffliche Bereiche aufgeteilt, nämlich in

- ökologische
- raumordnerische
- gesamtwirtschaftliche
- gesellschaftliche

Auswirkungen. Jeder der vier Bereiche wurde nach einschlägigen Kriterien weiterunterteilt, wobei im Bereich der Ökologie unterschieden wurde zwischen Wirkfaktoren (Lärm, Emissionen) bzw. Wirkungsbereichen des HSV (Kleinklima, Landschaftsräume usw.) und im Bereich Raumordnung zwischen verschiedenen Raumtypen (Verdichtungsräumen, ländlichen Gebieten, Entwicklungsachsen) sowie den verschiedenen raumbezogenen Lebensfunktionen, die auf bzw. in diesen ausgeübt werden. Die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen wurden eingeteilt in die drei Unterbereiche Allgemeine Auswirkungen, Verkehr und Kommunikation sowie Arbeit und Beschäftigung; die gesellschaftlichen Auswirkungen schließlich unterschieden zwischen solchen Folgewirkungen, die die Benutzer, und solchen, die die Nichtbenutzer des HSV betreffen würden.

Auf der Grundlage von Literaturobahrungen, von Recherchen über die Folgewirkungen vergangener Großinvestitionen in das Fernverkehrssystem und von Plausibilitätsabwägungen wurden qualitative und quantitative Beschreibungen einzelner Auswirkungen im Rahmen dieses Rasters entwickelt. Aus jeder dieser Beschreibungen ging hervor, in welcher Weise das HSV vorhandene Trends und absehbare Bedingungen zum Zeithorizont 1990 beeinflussen würde.

Insgesamt wurden 46 Kausalketten (Auswirkungen des HSV) identifiziert, die – wenn auch häufig im engen Zusammenhang miteinander erscheinend – als unterschiedliche, getrennt zu bewertende Sachverhalte angesehen wurden. Jede einzelne Auswirkung wurde durch Text, Graphiken und sonstiges Material (in der Regel 1 – 3 Seiten) erläutert. Dabei wurde besonderer Wert darauf gelegt, nicht in der Beschreibung der Auswirkung bereits ein Werturteil über die Auswirkung vorwegzunehmen. Aufgabe dieser Bearbeitungsphase war lediglich die sachliche, wertfreie Darstellung der einzelnen Kausalketten. Diese wurden schließlich in ein sinnvolles Ordnungsmuster gestellt und werden im folgenden mit einer laufenden und einer Ordnungsnummerierung in Form von Überschriften aufgelistet.

Liste der Einzelauswirkungen

1. Auswirkungen des HSV auf Ökologie und Sozio-Ökonomie
 - 1 1.1 Auswirkungen auf das Kleinklima
 - 2 1.2 Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und die Wasserqualität
 - 3 1.3 Vegetationsverluste durch die bauliche Anlage
 - 1.4 Lärm- und Emissionswirkungen des HSV
 - 4 1.4.1 Auswirkungen auf die Landschaftsnutzung durch HSV-Lärm in Trassennähe des Hochgeschwindigkeitsbereiches
 - 5 1.4.2 Ansteigen der Immissionsbelastung im Terminalbereich
 - 6 1.4.3 Abbau emissionsstarker Verkehrsträger in HSV-bedienten Relationen
 - 7 1.5 Auswirkungen auf die Tierwelt
 - 8 1.6 Auswirkungen auf die Landschaftsräume
 2. Auswirkungen des HSV auf die Raumordnung
 - 2.1 Auswirkungen des HSV in Verdichtungsgebieten
 - 2.1.1 Wirtschaftliche Aktivitäten
 - 9 2.1.1.1 Auswirkungen auf die Einkommenssituation in HSV-angeschlossenen Verdichtungsräumen
 - 10 2.1.1.2 Auswirkungen auf die Einkommenssituation in nicht angeschlossenen Verdichtungsräumen
 - 2.1.2 Versorgung
 - 11 2.1.2.1 In angeschlossenen Verdichtungsräumen: Veränderung der überregionalen Erreichbarkeitsverhältnisse
 - 12 2.1.2.2 In angeschlossenen Verdichtungsräumen: Auswirkungen auf die Verkehrsinfrastruktur
 - 13 2.1.3 Bildung, Ausbildung: Auswirkungen auf das Ausbildungs- und Bildungsangebot in angeschlossenen Verdichtungsräumen
 - 2.1.4 Erholung

- 14 2.1.4.1 Auswirkungen auf die Naherholung in angeschlossenen Verdichtungsräumen
- 15 2.1.4.2 Veränderung der Erreichbarkeit von Fremdenverkehrsgebieten
- 16 2.1.5 Wohnen: Auswirkungen auf die Wohnqualität in angeschlossenen Verdichtungsräumen
 - 2.2 Ländliche Gebiete
 - 2.2.1 Wirtschaftliche Aktivitäten
 - 17 2.2.1.1 Auswirkungen auf die Einkommenssituation in Fremdenverkehrsgebieten
 - 18 2.2.1.2 Auswirkungen auf die Möglichkeiten der Schaffung nicht-landwirtschaftlicher Arbeitsplätze im ländlichen Einzugsbereich von HSV-bedienten Räumen
 - 19 2.2.2 Versorgung: Auswirkungen auf die Funktion von Mittelzentren
 - 20 2.2.3 Bildung, Ausbildung: Auswirkungen auf das Bildungs- und Ausbildungsangebot im ländlichen Einzugsbereich HSV-bedienter Verdichtungsräume
 - 21 2.2.4 Wohnen: Trennung von Wohnung und Arbeit im ländlichen Einzugsgebiet HSV-bedienter Verdichtungsräume
 - 2.3 Entwicklungsachsen
 - 2.3.1 Wirtschaftliche Aktivitäten
 - 22 2.3.1.1 Auswirkungen auf innergebietliche Nahverkehrsachsen in angeschlossenen Verdichtungsräumen
 - 23 2.3.1.2 Auswirkungen für internationale Transport- und Handelswege
 - 2.3.2 Versorgung
 - 24 2.3.2.1 Bedeutungsverschiebung zwischen Entwicklungsachsen 1. Ordnung und großräumigen Entwicklungsachsen
 - 25 2.3.2.2 Auswirkungen auf die Belastungssituation des großräumigen Verkehrssystems
 3. Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen
 - 3.1 Allgemeine Auswirkungen
 - 3.1.1 Kurzfristig
 - 26 3.1.1.1 Impulse für den technischen Fortschritt
 - 27 3.1.1.2 Anwachsen des für Transportzwecke gebundenen Anteils des Bruttoinlandsprodukts
 - 3.1.2 Langfristig
 - 28 3.1.2.1 Ausweitung der Märkte in Unternehmen des 2. und 3. Sektors in angeschlossenen Verdichtungsräumen
 - 29 3.1.2.2 Effizientere Produkterstellung durch Spezialisierung und Maßstabsvergrößerung

- 3.2 Verkehr und Kommunikation
- 30 3.2.1 Kurzfristig: Veränderung des Verkehrsaufkommens der konventionellen Fernverkehrsträger
- 31 3.2.2.1 Langfristig: Verstärkte Nachfrage nach telekommunikativen Kontakten
- 3.3 Arbeit und Beschäftigung
- 32 3.3.1 Kurzfristig: Veränderung des Arbeitskräftebedarfs bei konkurrierenden Verkehrsträgern
- 33 3.3.2.1 Langfristig: Räumliche Ausdehnung der Arbeitsmärkte in den angeschlossenen Verdichtungsräumen
4. Gesellschaftliche Auswirkungen
- 4.1 Auswirkungen auf Benutzer
- 4.1.1 Kurzfristig
- 34 4.1.1.1 Ausweitung und Differenzierung sozialer Kontakte
- 35 4.1.1.2 Verstärkte geschäftliche Reisetätigkeit und Ausweitung persönlicher und institutioneller Einflußchancen
- 36 4.1.2 Langfristig: Veränderung zeit-/raumbezogener Werthaltungen bei HSV-Benutzern
- 4.2 Auswirkungen auf Nichtbenutzer
- 37 4.2.1 Kurzfristig: Auftreten von Bürgerinitiativen direkt und indirekt betroffener Nichtbenutzer
- 4.2.2 Langfristig:
- 38 4.2.2.1 Erhöhung berufsbedingter Wanderungsbewegungen
- 39 4.2.2.2 Erhöhung des Anspruchsniveaus der Bevölkerung in den angeschlossenen Verdichtungsräumen durch verbessertes Angebot an Gütern und Dienstleistungen
- 40 4.2.2.3 Soziale Erosion in Abwanderungsgebieten
- 41 4.2.2.4 Erhöhung der Chancen sozialer Aufwärtsmobilität
- 42 4.2.2.5 Stützung des Trends zur Kleinfamilie und zur Lockerung der Familienstruktur
- 43 4.2.2.6 Räumliches Nebeneinander heterogener Gruppen
- 44 4.2.2.7 Gleichzeitige Zentralisation und Dezentralisation von Organisationen und Institutionen
- 45 4.2.2.8 Zunehmende Isolierung und Anwachsen abweichenden Verhaltens
- 46 4.2.2.9 Zunehmende Außensteuerung und formale Kontrolle des Einzelnen

4. Phase 4: Bewertung der HSV-Auswirkungen durch Vertreter ausgewählter Interessengruppen

Die letzte Phase des Projekts betraf die eigentliche Beurteilung der durch die Einführung und Nutzung zu erwartenden Folgen des HSV. Dabei schien es wichtig, daß das in einer solchen Bewertung enthaltene soziale Werturteil über das HSV nicht alleine durch die an der Studie beteiligten Mitarbeiter gefällt wurde. Selbst bei redlicher Bemühung um Objektivität wäre ein Einfließen subjektiver Werthaltungen in das Urteil nicht zu vermeiden gewesen. Um das Urteil auf ein gesellschaftlich breiteres Fundament zu stellen, wurden deshalb die Vertreter von 14 gesellschaftlich disparaten Interessengruppen (z. B. Gewerkschaften, Transportgewerbe, Bürgerinitiativen, einschlägige Behörden, Kommunalinteressen usw.) eingeladen, die Bewertung durchzuführen. Dies geschah auf folgende Weise und mit folgenden Resultaten (auszugsweise).

4.1 Vorgabe eines Zielsystems und Zielgewichtung

Als Maßstab der Beurteilung erhielt jeder der 14 Interessenvertreter neben dem ausführlich kommentierten Katalog vermuteter HSV-Auswirkung einen systematischen Katalog sozialer Belange, der weitgehend identisch war mit der „List of Social Concerns Common to Most Member Countries“ des OECD Social Indicator Programme von 1973. Wesentliches Merkmal dieses Programms ist die Ausrichtung auf das Wohlbefinden bzw. die Lebensqualität des Individuums.

Das Zielsystem war eingeteilt in acht Zielbereiche (Gesundheit, Ausbildung und persönliche Entwicklung, Arbeit und Freizeit, persönliche ökonomische Situation, physische Umwelt, soziale Umwelt, persönliche Sicherheit, soziale Chancen und Partizipation), jeder Zielbereich wiederum in zwei bis sieben Einzelziele (insgesamt 35). Die Bewerter wurden aufgefordert, auf jeden der acht Zielbereiche insgesamt 100 Gewichtigungspunkte nach ihrer eigenen Einschätzung der relativen Bedeutung eines Einzelziels innerhalb eines Zielbereiches zu verteilen. Eine Gewichtung der Zielbereiche gegeneinander wurde erwogen, jedoch nicht durchgeführt.

Neben zahlreichen anderen erscheinen vor allem zwei Ergebnisse der Zielgewichtungen erheblich:

- Die Verteilung der relativen Gewichte auf die Einzelziele spiegelte weitgehend die spezifischen Interessen der einzelnen Bewerter wider und wies dementsprechend nur einen geringen Grad der Übereinstimmung auf.
- Hohe Gewichte und zugleich eine geringe Streuung wiesen die folgenden Ziele auf:
 - hoher Grad der Gesundheit,
 - möglichst umfassender Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten zum persönlichen, beruflichen und gesellschaftlichen Fortkommen,
 - geringe Arbeitslosigkeit.

Es kann davon ausgegangen werden, daß diesen Zielen eine große gesellschaftliche Bedeutung und Werthaltung zukommt.

4.2 Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit der Einzelauswirkungen

Jede der oben genannten 46 Einzelauswirkungen war als Hypothese über Teilaspekte der Situation der Bundesrepublik im Jahre 1990 zu verstehen. Sie wurde begründet mit sozio-ökonomischen Entwicklungslinien, die unabhängig vom HSV bestehen bzw. deren Bestehen angenommen wurde, und mit einer Kausalkette, die auf primäre Auswirkungen des HSV zurückging.

Jeder Bewerter wurde nun aufgefordert, jede der 46 Auswirkungen mit einer Wahrscheinlichkeitsziffer zwischen 0 und 100 zu versehen. Diese sollte ausdrücken, für wie wahrscheinlich er das Eintreten der beschriebenen HSV-Auswirkung für das Jahr 1990 hielt. Dabei war der Wert 100 mit der festen Überzeugung vom Eintreten dieser Auswirkung in der beschriebenen Weise gleichzusetzen und der Wert 0 mit der festen Überzeugung vom Nichteintreten dieser Auswirkung. Alle Werte zwischen 0 und 100 waren zulässig.

Die folgenden Ergebnisse erscheinen erwähnenswert:

- Es war insgesamt eine starke Streuung der Wahrscheinlichkeiten zu beobachten, mit denen der Eintritt der einzelnen Auswirkungen eingeschätzt wurde.
- Die geringste Streuung in den Eintrittswahrscheinlichkeiten (d. h. die größte Einheitlichkeit der Ansichten über das Auftreten bzw. Nichtauftreten einer Auswirkung) wiesen die Auswirkungen
 - 37 (Auftreten von Bürgerinitiativen)
 - 11 (Veränderung der überregionalen Erreichbarkeitsverhältnisse)
 - 8 (Auswirkungen auf die Landschaftsräume)
 - 12 (Auswirkungen auf die Verkehrsinfrastruktur)
 auf. Bemerkenswert ist, daß diese Auswirkungen zugleich auch als die wahrscheinlichsten angesehen wurden. Umgekehrt wiesen auch die für am wenigsten wahrscheinlich gehaltenen Auswirkungen die größten Streuungen auf.
- Auf der Ebene der Wirkungsbereiche war eine fallende Rate der Eintrittswahrscheinlichkeiten von den Bereichen Ökologie über Raumordnung und Wirtschaft bis Gesellschaft zu beobachten.

4.3 Bewertung der Einzelauswirkungen

Sofern die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Auswirkung für größer als 0 erachtet wurde, wurde der Bewerter im dritten Schritt aufgefordert, diese Auswirkungen daraufhin zu überprüfen, ob und wie stark sie die Verfolgung einzelner Ziele des gesellschaftlichen Zielsystems der OECD seines Erachtens entweder beeinträchtigen oder fördern würde. Das Ausmaß der Zielbeeinflussung jeder Auswirkung war dabei auf einer Skala von +7 (stärkste denkbare Zielförderung) über 0 (indifferent) bis -7 (stärkste denkbare Zielbeeinträchtigung) auszudrücken.

Diese Intensitäten der Zielbeeinflussung waren sorgfältig zu unterscheiden von der Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen. Die letzteren gaben an, mit welcher Wahrscheinlichkeit der Eintritt einer bestimmten Auswirkung erwartet wurde, die ersteren welche sozialen

Belange auf welche Weise durch eine Auswirkung im Falle ihres Eintritts berührt werden würden.

Die Ergebnisse dieser Schätzung wurden getrennt nach positiven und negativen und anschließend nach saldierten Zielbeeinflussungen untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse waren:

4.3.1 Negative Zielbetroffenheiten

- Als negativ am stärksten vom HSV betroffen wurden von den Bewertern relativ einheitlich vor allem diejenigen Ziele gesehen, deren Gegenstand die Erhaltung, Verbesserung bzw. Wiederherstellung der natürlichen und künstlichen Umwelt ist. Hinzu kam die Sorge um die Verstärkung sozialer Disparitäten durch das HSV-Angebot.
- Der weitaus größte Teil (83,5 %) dieser größten negativen Zielbetroffenheiten beruhte auf raumordnerischen und ökologischen Auswirkungen des HSV.

4.3.2 Positive Zielbetroffenheiten

- Die als gefördert angesehenen Ziele betrafen vor allem:
 - die Verfügbarkeit von Arbeitsplätzen,
 - die Einkommenssituation,
 - die Erreichbarkeitsverhältnisse,
 - die Herstellung bzw. Wahrnehmung sozialer Kontakte im weiteren Sinne (Freunde, Bekannte, Bezugsgruppen, Vereine, usw.),
 - die Erhöhung sozialer Chancen und Partizipation.
- Diese Förderungswirkungen beruhten nach Ansicht der Bewerter vorwiegend auf den raumordnerischen und gesellschaftlichen Wirkungen des HSV.
- Die Einheitlichkeit der Ansichten über geförderte Ziele war größer als im Falle der beeinträchtigten Ziele.

4.3.3 Saldierte Zielbetroffenheiten

- Es wurden im Durchschnitt der Bewerter insgesamt mehr negative als positive Grade der Zielbetroffenheit vergeben.
- Per Saldo waren in den Wirkungsbereichen Ökologie und Raumordnung fast ausschließlich negative und in den Wirkungsbereichen Gesamtwirtschaft und Gesellschaft fast ausschließlich positive Zielbetroffenheitsgrade festzustellen.

4.4 Nutzwerte

Durch Auswertung der Befragungsergebnisse und Anwendung nutzwertanalytischer Methoden gelangte das Untersuchungsteam schließlich zu einer Anzahl von Partialbewertungen des HSV. Eine umfassende, etwa in einer einzigen Zahl gipfelnde Beurteilung der Schnellbahn lag außerhalb des methodisch Machbaren und war auch nicht vorgesehen. Einzelne Nutzwerte wurden vielmehr in der Weise ermittelt, daß das Gewicht der einzelnen Ziele mit der Wahrscheinlichkeit des Eintritts einer bestimmten Auswirkung

und anschließend mit der Intensität der jeweiligen Zielbetroffenheit multipliziert wurde. Die ermittelten Nutzwerte stellen mithin sehr komplexe Größen dar, die nur unter Berücksichtigung ihrer einzelnen Bestandteile und deren Verknüpfung interpretiert werden durften. Ihre Bedeutung liegt nicht so sehr in ihrem reinen Zahlenwert, sondern in ihrer Möglichkeit, den Charakter und die Intensität einzelner Wirkungen auf bestimmte gesellschaftlich anerkannte und gewichtete Ziele oder Belange auszudrücken.

Dieser Vorgang stellt letztlich auch die Grundlage des Technology-Assessment-Ansatzes dar: die Bewertung der Auswirkungen erster, zweiter und höherer Ordnung einer Technologie im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Erreichen bestimmter sozialer Zielsetzungen. Sie ist damit gleichzeitig eine Aussage über die Wünschbarkeit der Technologie, die diese Auswirkungen nach sich zieht.

Im vorliegenden Falle wurden die positiven und negativen Nutzwerte jeweils getrennt ermittelt und ausgewertet. Auf eine Saldierung beider Positionen wurde aus methodischen Gründen verzichtet. Die wichtigsten Ergebnisse sind im folgenden wiedergegeben:

4.4.1 Negative Nutzwerte

- Die Meinungen über die negativen Nutzwerte aller Auswirkungen für die einzelnen Ziele war überaus differenziert. Bestimmte einzelne Bewerter trugen durch die Verteilung großer Punktwerte wesentlich zu den negativen Gesamtnutzwerten bei.
- Die bedeutendsten negativen Nutzwerte für einzelne Ziele ließen sich in zwei Gruppen aufteilen:
 - die Sorge um die (direkten oder indirekten) ökologischen Wirkungen des HSV im weitesten Sinne und seine Folgen für die Gesundheit und die Lebensbedingungen des Einzelnen;
 - die Sorge um die Schaffung räumlicher Disparitäten zwischen HSV-begünstigten und HSV-benachteiligten Räumen.

Beide Sorgen beruhten vorwiegend auf folgenden primären und sekundären Wirkungen des HSV: Energieverbrauch, Flächenbedarf, Zunahme regionaler Verkehrsbeziehungen, Zunahme des Verdichtungsprozesses. Auch von einigen der allgemeineren Folgewirkungen des HSV (z. B. der Intensivierung bestimmter wirtschaftlicher Aktivitäten) wurden Beiträge zu diesen negativen Nutzwerten erwartet. Daraus folgt, daß eine wesentliche Attraktivitätssteigerung für das HSV insbesondere durch die Ergreifung entsprechender Gegenmaßnahmen gegen diese ökologisch und raumordnerisch geprägten Sorgen möglich ist, indem etwa durch entsprechende Schritte diese negativen Folgewirkungen des HSV im Falle seiner Verwirklichung besonders aufmerksam beobachtet und auf ein Minimum reduziert werden.

4.4.2 Positive Nutzwerte

- Die Einheitlichkeit der Ansichten über die positiven Nutzwerte war wesentlich größer als im Falle der negativen Nutzwerte.
- Bei den fünf Zielen, die nach Ansicht der Bewerter die wichtigsten HSV-bedingten Nutzwerte aufwiesen, handelte es sich um:

- die Erhöhung der Mobilität,
- den möglichst umfassenden Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten zum persönlichen, beruflichen und gesellschaftlichen Fortkommen,
- die Höhe des individuell verfügbaren Einkommens,
- die Erhöhung der Chancen zur Partizipation in gesellschaftlichen Institutionen und Entscheidungsprozessen.

Die meisten positiven Nutzwerte beruhten nach Ansicht der Bewerter auf wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen des HSV, wie z. B. die Zunahme von Binnenwanderungen, der Verstärkung des Trends zum räumlichen Nebeneinander heterogener Gruppen, der Schaffung neuer Arbeitsplätze, der Zunahme des Geschäftsreiseverkehrs usw.

5. Schlußbemerkungen

Angesichts der noch bestehenden Unsicherheiten über die weitere technische Entwicklung des HSV und seine Einordnung in das räumliche Gefüge der Bundesrepublik sowie der Unmöglichkeit, betroffene Bevölkerungsgruppen, Wirtschaftszweige und Regionen bereits heute präzise zu umreißen, konnte die Auswertung der Befragung naturgemäß nicht in einzelne Anforderungen und Vorschläge für Modifizierungen des vorgesehenen HSV einmünden. Auch die Bewertungsergebnisse müssen unter anderem mit folgenden Maßgaben kritisch zur Kenntnis genommen werden:

- Einige der Bewerter klagten über Schwierigkeit, die Wahrscheinlichkeit des Eintritts einer bestimmten (unter Umständen sehr komplexen) HSV-Auswirkung mit einer einfachen Zahl ausdrücken zu müssen.
- Es gab erhebliche Unterschiede in der sogenannten „Bewertermentalität“. So trugen bestimmte einzelne Bewerter durch die beständige Vergabe besonders großer Intensitätswerte zu einer deutlichen Verzerrung des Gesamtbildes bei.
- Insbesondere im Hinblick auf die größere Umweltschädlichkeit konkurrierender Verkehrsmittel gingen einige Bewerter von einer Förderung ökologischer Ziele durch das HSV aus, wenn ein (relativ umweltfreundliches) HSV Marktanteile dieser Verkehrsmittel hinzugewinnen könnte. Aufgabe der Untersuchung war jedoch nicht ein Systemvergleich alternativer Verkehrsmittel, sondern die Vorbereitung der Entscheidung „HSV – ja oder nein?“.
- Die Aussagen der 14 Bewerter sollten nicht als „gesamtgesellschaftliches Urteil“ über das HSV verstanden werden. Bei der Auswahl der Bewerter ging es in erster Linie darum, eine handhabbare Vielzahl unterschiedlicher Meinungsspektren und Interessenlagen von Institutionen heranzuziehen, deren Belange durch das HSV in irgendeiner Weise berührt werden können. Einen repräsentativen Querschnitt der Gesellschaft in der Bundesrepublik Deutschland stellen sie jedoch nicht dar.

Trotz dieser Einschränkungen sind wichtige Materialien entwickelt worden, die in die weiteren Entscheidungen über das HSV Eingang finden werden. Insbesondere konnte

gezeigt werden, daß eine Hochleistungsschnellbahn in der vorgesehenen Form nicht pauschal begrüßt oder abgelehnt werden kann. Ebenso wie die Eisenbahn im letzten Jahrhundert würde auch ein HSV seinen Einfluß auf das soziale, wirtschaftliche und räumliche Gefüge Deutschlands geltend machen. Bestimmten positiven gesellschaftlichen und gesamtwirtschaftlichen Folgewirkungen des HSV stehen dabei Nachteile im Bereich der Umwelt und der Raum- und Siedlungsstruktur gegenüber. Ihre endgültige gegenseitige Abwägung läßt den Rahmen der vorgelegten Untersuchung hinter sich und bewegt sich im politischen Bereich. Sie wird in diesem Bereich ferner mitbeeinflusst durch Überlegungen, die aus anderen Richtungen und unter anderen Gesichtspunkten (z. B. HSV und europäische Einigungsbestrebungen) auf sie einwirken.

Summary

Based on recent progress in magnetic levitation technologies and on forecasts of limits to long-distance goods-and passenger-transportation capacities in the 1990's, Battelle Institut e.V., Frankfurt/M., and Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbH, Munich, under contract from the Federal Ministry of Research and Technology assessed the expected impacts of a magnetically levitated high-speed ground transportation system connecting major centres of population in Germany. The project lasted from October 1974 through July 1976 and consisted of four phases:

- the development of a train configuration for the system based on available or foreseeable technologies
- an assessment of the likely demand for the system in the 1990's
- the determination of its probable ecological, regional, economic and social impacts
- the evaluation of these impacts with respect to a list of social concerns by 14 interest groups.

The result of the study consisted of a number of partial judgements as to the overall utility of the system by these interest groups. In particular, it was shown that detrimental effects of the system under ecological and regional aspects would occur simultaneously with beneficial consequences for the general economy and certain social areas.

Résumé

Sur la base des récents progrès dans la technique des suspensions magnétiques d'une part, et sur l'appui de pronostics concernant la capacité des moyens de transport pour longue distance (voyagers et marchandises) pour les années 1990, l'institut Battelle de Francfort a réalisé une étude en coopération avec la Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbH de Munich. Cette étude analyse les conséquences d'un système de transport magnétique reliant des grandes villes en République Fédérale d'Allemagne. La recherche qui fut patronnée par le Ministère pour la Recherche et la Technologie débuta en octobre 1974 et se termina en juillet 1976. Elle comprenait 4 phases:

- le développement d'un modèle de train pour ce système en tenant compte de la technique présente et future
- l'estimation de la demande pour ce système dans les années 1990
- la détermination des conséquences probables sur l'écologie, les régions concernées, l'économie et les aspects sociaux
- l'évaluation de ces conséquences à l'aide d'une liste de problèmes sociaux provenant de 14 groupes concernés.

L'étude fournit un nombre de jugements partiels sur l'utilité générale du système pour les groupes intéressés. Elle démontre également la simultanéité des conséquences négatives (quant à l'écologie et les aspects régionaux) et positives (quant à l'économie et certains aspects sociaux).

Disaggregierte verhaltensorientierte Verkehrsmodelle — Theorie und praktische Anwendung —

VON DR. HEINZ HAUTZINGER, BASEL

I. Einleitung

Wie kaum einer anderen Entwicklung im Bereich der Verkehrsforschung wird in neuerer Zeit den sogenannten disaggregierten verhaltensorientierten Modellen der Verkehrsnachfrage zunehmende Aufmerksamkeit geschenkt. Die Fachliteratur verzeichnet bereits eine beachtliche Anzahl theoretisch wie auch praktisch orientierter Publikationen, die jedoch fast ausnahmslos anglo-amerikanischen Ursprungs sind. Deutschsprachige Beiträge zu diesem Problembereich liegen bisher nur ganz vereinzelt vor¹⁾, insbesondere fehlt hierzulande noch weitgehend die praktische Erfahrung mit Modellansätzen dieser Art.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher zunächst einmal, mit den grundlegenden Prinzipien und wichtigsten Aspekten dieser Klasse von Modellen vertraut zu machen. Bei einer solchen Zielsetzung können zwangsläufig auch wichtige Detailprobleme nur kurz angesprochen werden. Der interessierte Leser findet jedoch an den entsprechenden Stellen Hinweise auf weiterführende Literatur.

Verkehrsprognosemodelle dienen in erster Linie dazu, die Entscheidungsfindung im Verkehrsplanungsprozess durch die Abschätzung der voraussichtlichen Konsequenzen alternativer Maßnahmen auf den verschiedensten Planungsebenen zu unterstützen. Dies kann in befriedigender Form jedoch nur dann gelingen, wenn das verwendete Modell die Reaktionen der von den Planungsmaßnahmen betroffenen Personen hinreichend genau wiedergibt. Daraus leitet sich direkt die Forderung ab, daß Verkehrsmodelle verhaltensorientiert sein sollten in dem Sinne, daß sie das Verhalten der jeweils relevanten Entscheidungseinheiten (Haushalte bzw. Personen) in bestimmten Wahlsituationen möglichst realistisch abbilden. Grundlage eines solchen Modells muß dann aber notwendigerweise die Analyse des individuellen Wahlverhaltens sein und nicht die Betrachtung aggregierter Charakteristika des kollektiven Verkehrsverhaltens. So wird z. B. in einem verhaltensorientierten Modell der Verkehrsmittelwahl die individuelle Entscheidung für eine bestimmte Alternative in Bezug gesetzt zu den sozioökonomischen Merkmalen (Berufstätigkeit, Pkw-Verfügbarkeit usw.) sowie den Merkmalen aller Verkehrsmittelalternativen (Fahrzeit, Fahrtkosten usw.) der betreffenden Person. Dies steht natürlich im Gegensatz

Anschrift des Verfassers:

Dr. Heinz Hautzinger, PROGNOSE, Abt. Stadtentwicklung und Regionalplanung, CH-4011 Basel, Schweiz.

1) Hautzinger, H., Routenwahl in Verkehrsnetzen, in: Datbe, H. N. u. a. (Hrsg.), Proceedings in Operations Research, Band 6, Würzburg 1976, S. 585-593; Kutter, E., Überlegungen zur Verwendung „aggregierter“ und „disaggregierter“ Methoden in der Verkehrsplanung, Internationales Verkehrswesen, Heft 2, 1977, S. 89-96; Weber, H.-P., Zur Frage der Verbesserung der Treffsicherheit von Verkehrsprognosen durch verhaltensorientierte Modelle, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Heft 3, 1977, S. 125-134.