

Zeitschrift für Verkehrswissenschaft

Herausgegeben von
Rainer Willeke und Herbert Baum, Köln

SONDERDRUCK

Eine Zukunftsvision
des InterCity Systems
Notwendige Änderungen in der
Fahrplan- und Tarifgestaltung

Reinhard Clever, Berkley

65. Jahrgang · 1994 · Heft 2

VERKEHRS-VERLAG J. FISCHER · DÜSSELDORF

Eine Zukunftsvision des InterCity Systems

Notwendige Änderungen in der Fahrplan- und Tarifgestaltung

VON REINHARD CLEVER, BERKLEY

Mit der Einführung des Hochgeschwindigkeitsverkehrs steht die Bahn vor einem neuen Kapitel in ihrer Geschichte. Es werden heute Investitionsentscheidungen, sowohl was das rollende Material als auch was feste Trassen angeht, getätigt, die das Marktangebot der Bahn und ihre Konkurrenzfähigkeit mit anderen Verkehrsmitteln bis weit ins nächste Jahrhundert bestimmen werden. Umso wichtiger ist es, sich heute über die Systemvorteile der Bahn völlig im klaren zu sein und die Investitionen dann so auszurichten, daß die Bahn ihre marktentscheidenden Vorteile (*competitive advantages*) gegenüber den anderen Verkehrsträgern voll ausschöpfen kann.

Die Bundesbahn tritt jetzt mit ihrem InterCity System in eine neue Phase. Dieser Aufsatz entwickelt ein Modell für diese nächste Phase. Wenn die Systemvorteile des Hochgeschwindigkeitsverkehrs konsequent ausgenutzt werden, können große Verkehrsströme von der Straße auf die Schiene zurückgewonnen werden. Die dazu notwendigen Änderungen in der Fahrplan- und Tarifgestaltung werden in diesem Beitrag detailliert beschrieben. Es wird auch auf umweltpolitische Bedenken eingegangen, die deutlich zu machen scheinen, daß wesentliche physikalische Eigenschaften der Eisenbahn und grundlegende marktwirtschaftliche Zusammenhänge nicht völlig verstanden werden.¹⁾ Es wäre schade, wenn wohlmeinende Umweltschützer auf Grund falscher Information die Umleitung großer Verkehrsströme von der Straße auf die Schiene verhindern würden.

Die für den Markt am entscheidendsten angesehenen Systemvorteile der Bahn werden zunächst als theoretische Grundgedanken vorgestellt. In den folgenden Sektionen werden dann konkrete Beispiele, diese theoretischen Systemvorteile im InterCity System in die Tat umzusetzen, ausführlich beschrieben.

1. Naturwissenschaftliche Grundgedanken

„Jeder Körper verharrt im Zustand der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung auf geradliniger Bahn, solange keine äußeren Kräfte auf ihn einwirken.“²⁾ Das ist das erste Bewegungsgesetz von Newton.

Anschrift des Verfassers:

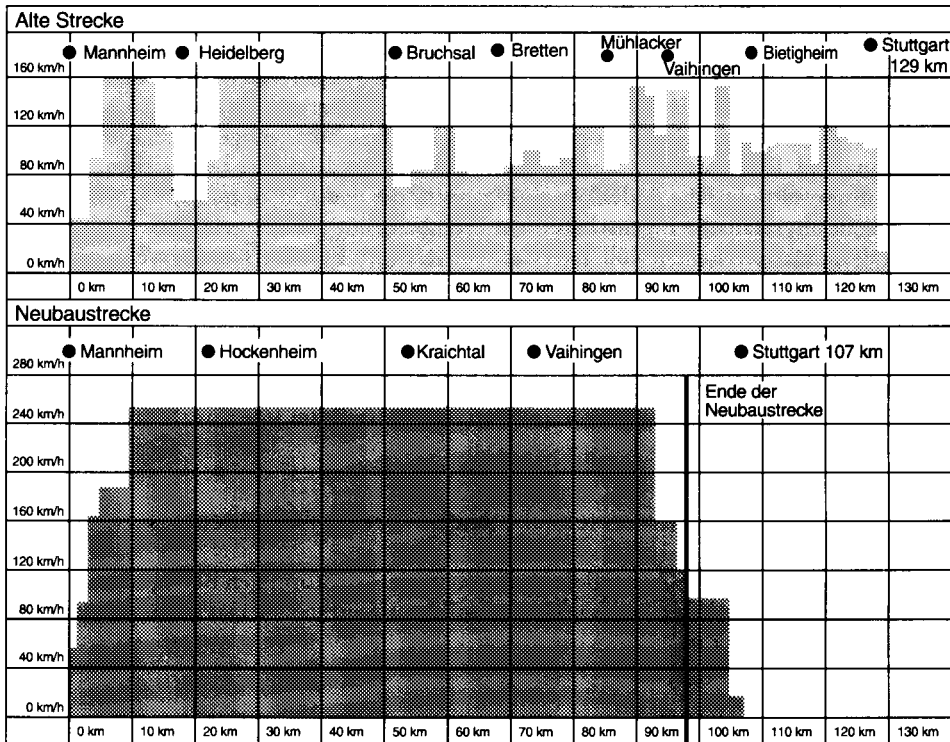
Reinhard Clever (MBA)
2299 Piedmont Avenue Nr. 820
Berkley, Calif 94720

1) Der Verfasser denkt vor allen Dingen an die in der Süddeutschen Zeitung unter der Verantwortung von Jürgen Lewandowski veröffentlichten Serie: „Tempolimit für den ICE“. SZ 31. 10./1. 11. bis 28./29. 11. 92.

2) *Schaefer, Clemens* „Einführung in die theoretische Physik“, Band 1, Seite 81.

Am besten läßt sich dieses fundamentale physikalische Grundprinzip an der Eisenbahn veranschaulichen, da die Kombination Rad/Schiene von allen Verkehrsmitteln den geringsten Reibungseffekt aufweist; Beispiel: Rangierbahnhof mit Ablaufberg. Wenn ein Güterwagen über einen Ablaufberg gestoßen wird, um ihn seinem Richtungsgleis zuzuordnen, muß er zwangsmäßig abgebremst werden, weil er sonst – fast unendlich – einfach weiterrollen würde.

Für einen Zug eine bestimmte Geschwindigkeit beizubehalten ist kein Problem. Das Problem entsteht, wenn er abbremsten soll. Der Bremsweg eines Zuges bei 300 km/h beträgt knapp 7000 Meter.³⁾ Bei dem Unfall des Schnellzuges Innsbruck-Kopenhagen im November letzten Jahres bei Northheim erkannte der Lokführer schon 180 Meter vorher den Zusammenstoß. Trotzdem prallte der D-Zug noch mit etwa 100 km/h auf den entgleisten Güterwagen. 400 Meter Bremsweg fehlten.⁴⁾



Es ist diese „Bewegungs“-energie, die von Hochgeschwindigkeitszügen außerordentlich positiv genutzt werden kann. Sie können über lange Strecken einfach mit Schwung fahren.

3) Siemens Verkehrstechnik Express, 2/91, Seite 12.

4) Der Spiegel, 48/1992, Seite 101.

Das ist zum Beispiel beim französischen TGV der Fall, der über die Hälfte der 420 km langen Neubaustrecke Paris-Lyon fährt, ohne Strom aus dem Fahrdrabt zu ziehen.⁵⁾ Dieser physikalische Systemvorteil kann der Eisenbahn natürlich nur auf Neubaustrecken voll zu gute kommen. Bild 1 zeigt das Geschwindigkeitsprofil der Strecke Mannheim – Stuttgart vor und nach Inbetriebnahme der Neubaustrecke.⁶⁾

Die alte Strecke verlangte ein ununterbrochenes Abbremsen und Beschleunigen, was sich natürlich nicht nur sehr negativ auf den Verschleiß, sondern vor allen Dingen auf den Energieverbrauch bemerkbar machte. Das bestehende Streckennetz, das auf die technische Entwicklung des Zugmaterials am Ende des vorigen Jahrhunderts ausgelegt ist, läuft der Natur der heutigen Eisenbahn völlig zuwider. Es ist so ähnlich, als ob unsere Straßen für die technische Entwicklung des Automobils im Jahre 1910 zugeschnitten wären. Außer 5 Meter breiten Chausseen mit Kopfsteinpflaster gäbe es dann wahrscheinlich keine Fernstraßen.

Die geringe Rollreibung und die daraus resultierende hohe „Bewegungs“-energie machen es möglich, andere negative Einflußfaktoren weitgehend zu neutralisieren. Obwohl die zur Beschleunigung notwendige Energie mit dem Quadrat der Geschwindigkeit steigt, und sich der Luftwiderstand ebenfalls mit dem Quadrat der Geschwindigkeit erhöht, verbraucht ein ICE auf der Relation Hamburg-Frankfurt-München nur 25% mehr Energie als ein lokbespannter Intercity Zug der achtziger Jahre.⁷⁾ Dafür wird dann aber der Streckenabschnitt Hannover-Stuttgart zwei Stunden schneller zurückgelegt. Wenn man dann noch die höhere Auslastung von Hochgeschwindigkeitszügen gegenüber konventionellen Zügen dazurechnet (mehr dazu im letzten Abschnitt dieses Beitrages), ändert sich der Energieverbrauch nur sehr wenig. „Bezogen auf die Transportleistung verbrauchte im früheren, 200 km/h schnellen IC-System ein Fahrgast 3,0 Liter Benzin je 100 Kilometer Fahrtstrecke, der ICE Fahrgast des Jahres 1991 2,85 Liter für die selbe Fahrtstrecke.“⁸⁾ Auf Neu- und Ausbaustrecken können also erheblich höhere Geschwindigkeiten mit praktisch dem selben Energieverbrauch gefahren werden. Und diese höheren Geschwindigkeiten sind unbedingt notwendig, um große Verkehrsströme für die Schiene zurückzugewinnen, wie in dem Abschnitt Marktwirtschaftliche Grundgedanken zu sehen ist.

Wenn Isaac Newton heute noch lebte, könnte man ihn wahrscheinlich wie folgt quotieren: Das Problem bei der Eisenbahn ist Bremsen und Anfahren und nicht eine konstante Geschwindigkeit beizubehalten.

2. Betriebswirtschaftliche Grundgedanken

Eine generelle Anmerkung: Die Eisenbahn ist dasjenige Verkehrsmittel, das die höchsten Fixkosten und die niedrigsten Grenzkosten hat. Der zusätzliche Aufwand, der bei der Eisenbahn dadurch entsteht, einen Wagen mehr an einen Zug zu hängen und damit 100 mehr Reisende oder 80 Tonnen mehr Fracht zu transportieren, ist verschwindend gering im Ver-

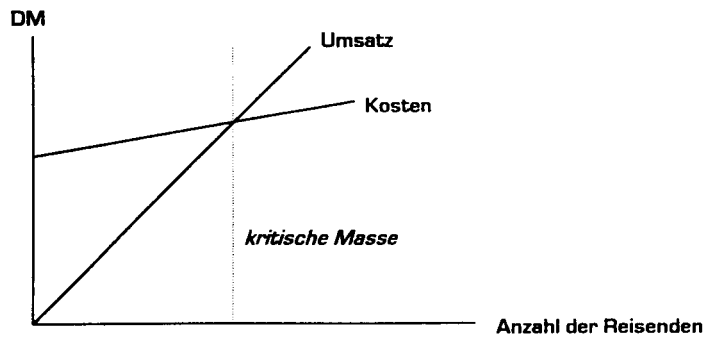
5) Münchswander, Peter (Hrsg.), Jänsch, Eberhard und Rump, Reinhard „Schienenschnellverkehr 4, Hochgeschwindigkeitsverkehr International“, Seite 91.

6) Die Deutsche Bundesbahn – Abteilung für Presse und Öffentlichkeitsarbeit: Moderne Strecken und schnelle Züge – ein Konzept für die Zukunft.

7) Die Deutsche Bahn 1/1993, Seite 84, „ICE Energiefresser“.

8) Ebenda.

gleich mit anderen Verkehrsmitteln. Das Zusammenspiel von höchsten Fixkosten und niedrigsten Grenzkosten macht es umso notwendiger, für die Eisenbahn eine kritische Masse zu erreichen.

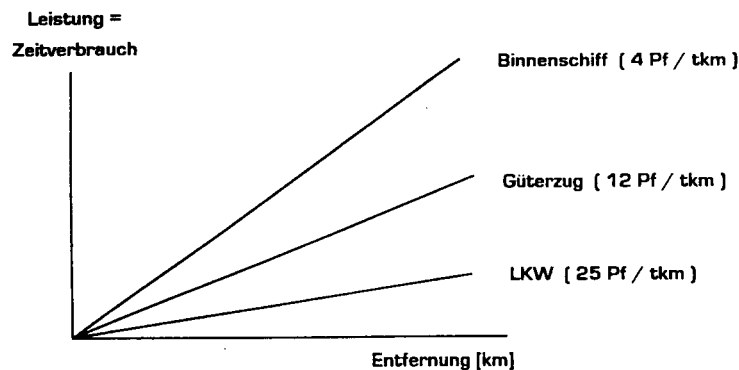


Die Tatsache, daß die Bundesbahn ein Defizitunternehmen ist, deutet darauf hin, daß sie die kritische Masse nie erreicht hat.⁹⁾ Die marktwirtschaftlichen Überlegungen machen deutlich warum.

3. Marktwirtschaftliche Grundgedanken

Allen gutgemeinten Absichten zum Trotz wird ein Verbraucher immer dasjenige Verkehrsmittel wählen, das die für ihn beste Preis-/Nutzenrelation hat. Wie sieht der Vergleich der Preis-/Nutzenrelation der verschiedenen Verkehrsmittel aus?

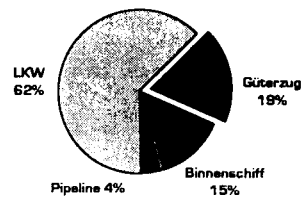
Zunächst im Güterverkehr: Die Preis-/Nutzenrelation der drei wichtigsten Verkehrsmittel läßt sich bei einem Werk mit Gleis- und Hafenananschluß wie folgt veranschaulichen:¹⁰⁾



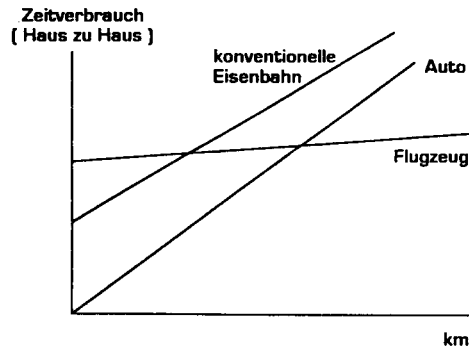
9) Natürlich ist das Defizit der Bundesbahn in erster Hinsicht darauf zurückzuführen, daß sie „für Politiker ein Selbstbedienungsladen ohne Kasse“ war (Dürr). Trotz völlig verzerrter Wettbewerbsbedingungen besteht dennoch für jedes Unternehmen die Notwendigkeit, die kritische Masse zu erreichen. In der verkehrspolitischen Umwelt der letzten Jahrzehnte kann das aber für die Bundesbahn praktisch unmöglich gewesen sein.

10) Der ganz pauschale Kostenvergleich ist einem Spiegelartikel über den Rhein-Main-Donau-Kanal entnommen. „Das Tal der Schande“, Der Spiegel 35/1992, Seite 111.

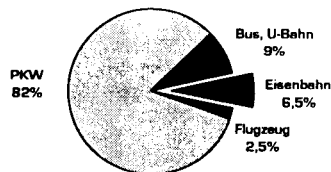
Leistung und Kosten stehen in einem rationalen Verhältnis zueinander, daher ist auch der Marktanteil der Eisenbahn noch relativ hoch.¹¹⁾



Anders sieht es jedoch im Personenverkehr aus: Da die Eisenbahn im allgemeinen von Bahnhof zu Bahnhof nur so schnell ist wie der Pkw von Haus zu Haus¹²⁾, ist sie der langsamste Verkehrsträger in jedem Entfernungsbereich, hat aber die zweithöchsten Kosten nach dem Flugzeug.



Leistung und Kosten stehen in keinem rationalen Verhältnis zueinander. Die Eisenbahn ist ein Nischenverkehrsträger im Personenverkehr, was sich in ihrem Marktanteil widerspiegelt:¹³⁾



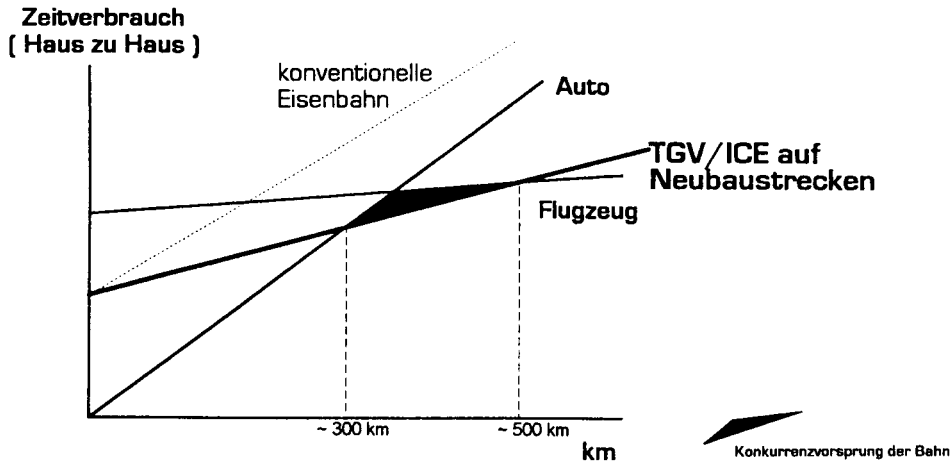
- 11) Ifo Institut für Wirtschaftsforschung, Schätzungen für 1993. Die Zahlen sind Durchschnittswerte für Gesamtdeutschland. Die gesamte Verkehrsleistung wurde auf 359 Milliarden Tonnenkilometer geschätzt. Diese Statistiken wurden veröffentlicht in „Deutsche Bahn“, 5/1993, Seite 370.
- 12) Eine ausgezeichnete Abhandlung dieser Problematik kann in dem folgenden Werk gefunden werden: Münchswander, Peter (Hrsg.), Jänsch, Eberhard und Rump, Reinhard „Schienenschnellverkehr 3, Das Hochgeschwindigkeitssystem der Deutschen Bundesbahn“, Kapitel 2.2 Warum Hochgeschwindigkeitsverkehr?, Seiten 20-21.
- 13) Ifo Institut für Wirtschaftsforschung, Schätzungen für 1993. Die Zahlen sind Durchschnittswerte für Gesamtdeutschland. Die gesamte Verkehrsleistung wurde auf 899 Milliarden Personenkilometer geschätzt. Diese Statistiken wurden veröffentlicht in „Die Deutsche Bahn“, 5/1993, Seite 370

Die Bahn wird zu einem großen Teil von Leuten benutzt, die kein Auto haben, wie Rentnern und Jugendlichen, oder Geschäftsleuten, die relativ preisinsensitiv sind und bei denen andere Entscheidungsfaktoren eine größere Rolle spielen, wie Bequemlichkeit und die Möglichkeit, im Zug arbeiten zu können.

Die Eisenbahn hat nun zwei Möglichkeiten, für die Masse der Verbraucher ein ernst zu nehmendes Angebot zu schaffen:

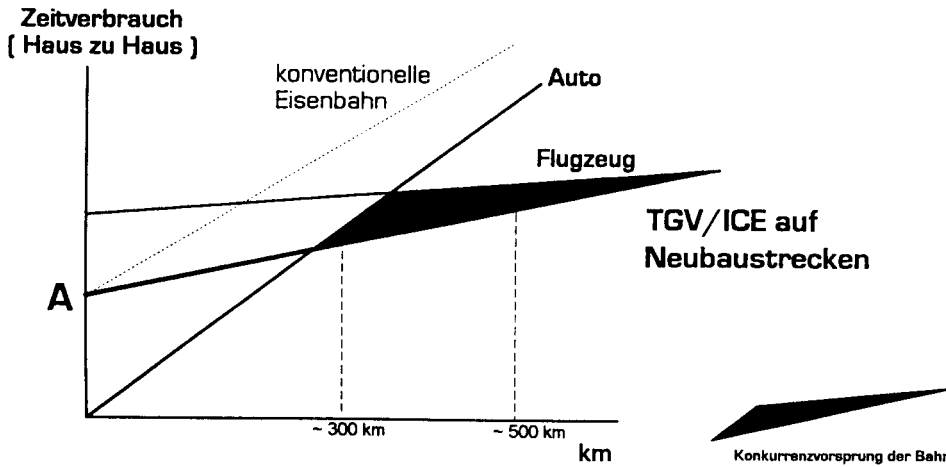
1. den Preis einer Zugfahrt unter den einer Automobilmfahrt zu senken, oder
2. ihre Leistung (sprich Geschwindigkeit) drastisch zu erhöhen.

Eine Leistungssteigerung durch Hochgeschwindigkeitsverkehr könnte wie folgt veranschaulicht werden:



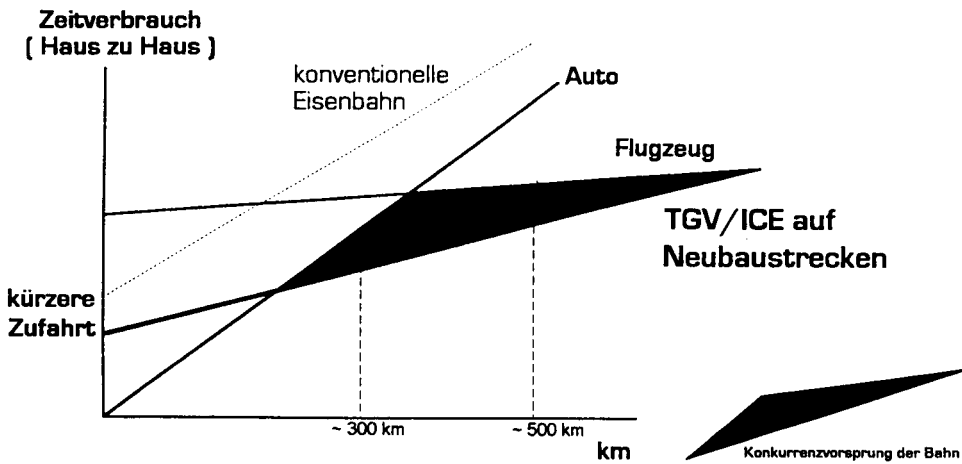
Die Bahn hat zwei Möglichkeiten, diesen äußerst knappen Konkurrenzvorsprung, den sie durch den Hochgeschwindigkeitsverkehr erzielt hat, zu vergrößern:

Einmal kann die Geschwindigkeit erhöht werden, indem *außerhalb* der Ballungsräume *weniger* angehalten wird (viele Nonstops). Graphisch dargestellt würde dann die TGV/ICE-Gerade um Punkt A im Uhrzeigersinn gedreht:



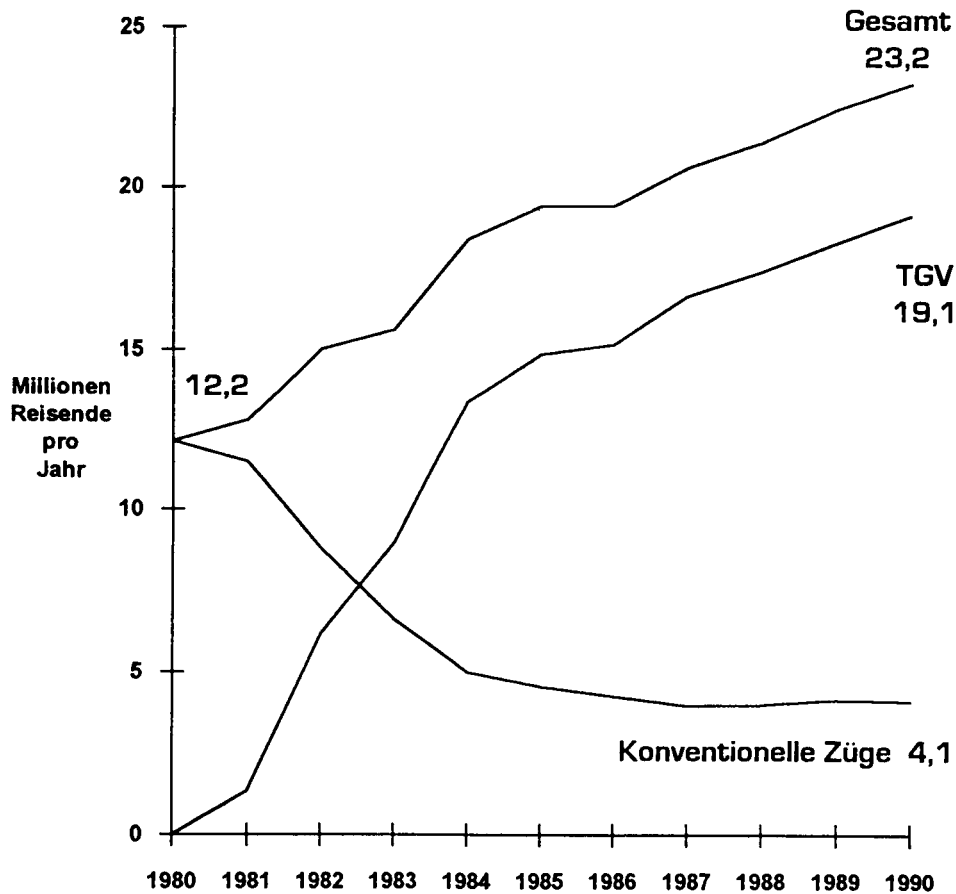
Zum anderen kann die An- und Abfahrtzeit zum Bahnhof verkürzt werden, indem *innerhalb* der Ballungsräume an den Anfangs- und Endpunkten der Strecke *mehr* angehalten wird. So könnten z. B. zusätzliche Halte am Berliner Alexanderplatz oder Kölner Hansaring 10 Minuten Zufahrtzeit sparen, da ein zweimaliges Umsteigen (von der U-Bahn zur S-Bahn und von der S-Bahn zum IC) entfällt.

Graphisch dargestellt würde dann die TGV/ICE-Gerade parallel nach unten verschoben:



Die dargestellten Grafiken sind theoretische Kurven, die wichtige marktwirtschaftliche Zusammenhänge vereinfacht darstellen können. Wie es praktisch aussieht, wenn sich der Modalsplit aufgrund der Einführung des Hochgeschwindigkeitsverkehrs ändert, und die Eisenbahn aus ihrer Position als Nischenverkehrsmittel herauskommt, zeigen die Erfahrungen der Französischen Staatsbahnen nach Einführung des TGV vor 12 Jahren.¹⁴⁾ Die Anzahl der Zugreisenden hat sich innerhalb von zehn Jahren von 12,2 Millionen auf 23,3 Millionen fast verdoppelt.

Paris – Südost Strecken

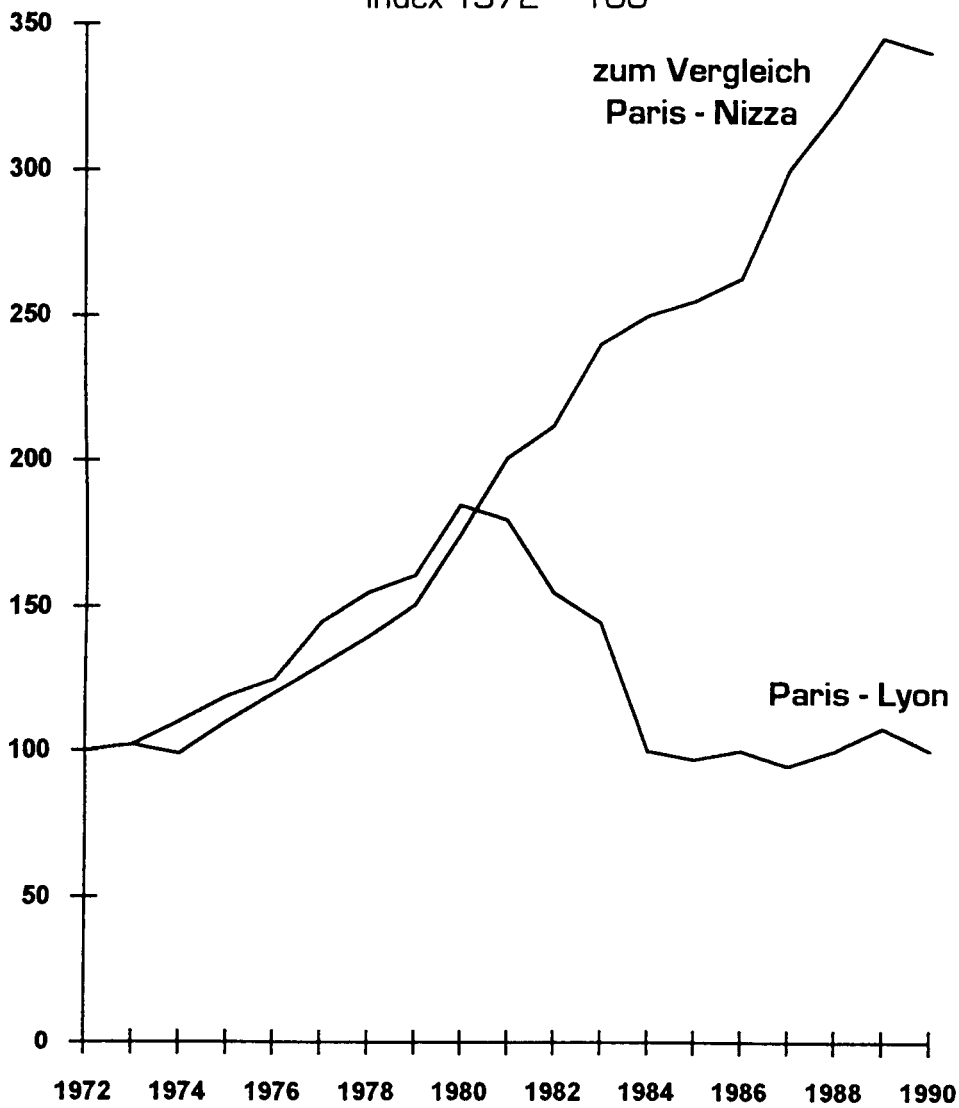


14) Die Daten für die folgenden drei Bilder wurden dem Vortrag „New High Speed Rail Developments – France’s Masters Plan“ von Gérard Mathieu, Director, High Speed and New Infrastructure Department, SNCF, entnommen.

Der Flugverkehr ist nach Inbetriebnahme des TGV abrupt zurückgegangen.

Trends im innerfranzösischen Luftverkehr

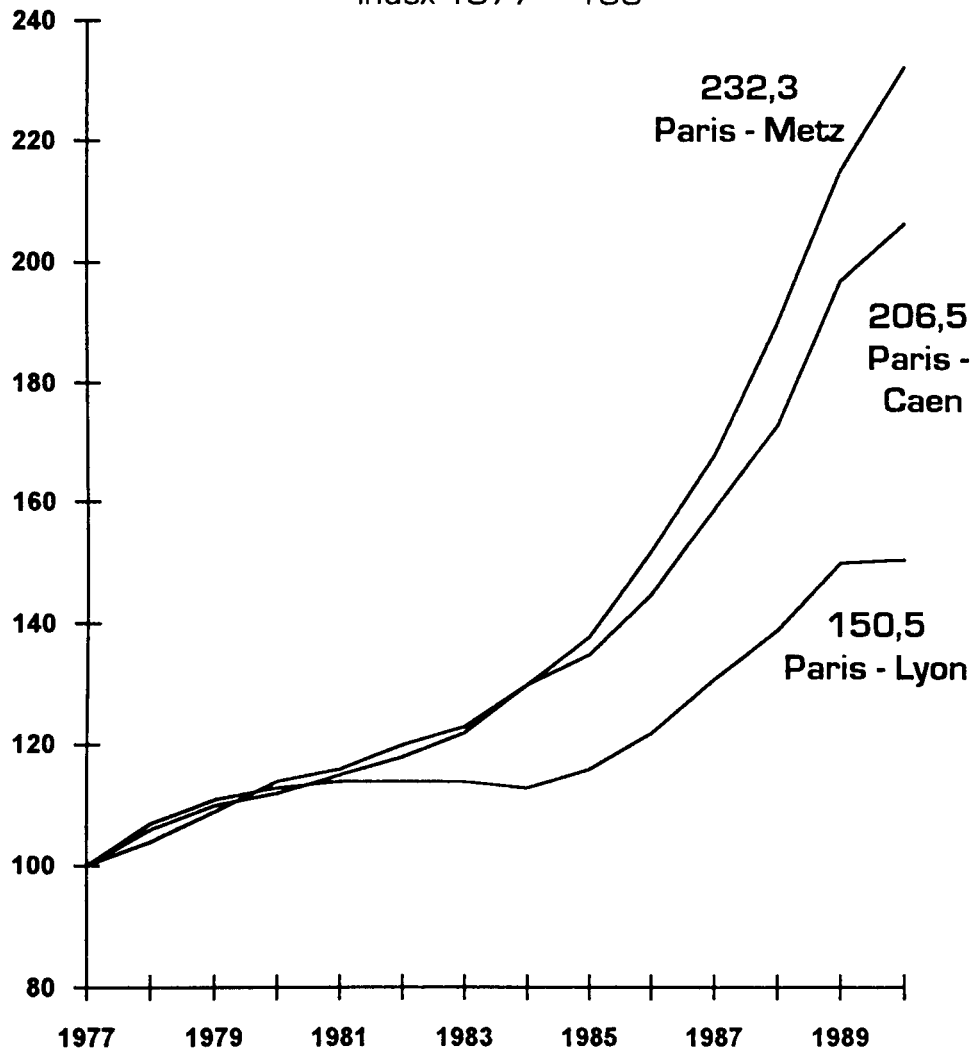
Index 1972 = 100



Die Wachstumsrate des Autobahnverkehrs auf der Parallelroute zum TGV fiel erheblich hinter den anderen Strecken zurück.

Wachstumsraten des Autobahnverkehrs

Index 1977 = 100



4. Steuerungstechnische Grundgedanken

Ein Pilot kann sein Flugzeug dreidimensional steuern, erstens in der Geschwindigkeit, zweitens zur Seite und drittens in die Höhe. Ein Autofahrer hat immerhin noch eine zweidimensionale Kontrolle über sein Fahrzeug. Demgegenüber kann ein Lokführer seinen Zug nur eindimensional steuern. Die Steuerung der zweiten Dimension („zur Seite“) wurde schon immer von Stellwerken und zentralen Kontrollstellen durchgeführt. Daher ist eine vollautomatische Steuerung der Züge im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln relativ unkompliziert.

Viele Flughäfen (z.B. Dallas/Ft. Worth) haben schon seit langer Zeit vollautomatische schienengebundene Shuttlesysteme, die im Abstand von nur wenigen Minuten, 24 Stunden pro Tag, Fluggäste zwischen den Terminals und von Terminals zu Parkplätzen transportieren. Da diese Shuttlesysteme vollautomatisch und daher führerlos betrieben werden, können sie fast ohne zusätzliche Kosten auch 24 Stunden am Tag laufen. Und anstelle lange Züge alle 10 Minuten fahren zu lassen, können nun zu praktisch denselben Kosten kurze Züge alle ein bis zwei Minuten fahren. Die Möglichkeit zur vollautomatischen Steuerung und der damit einhergehenden dramatischen Verbesserung des Angebots ist ein klarer Systemvorteil der Bahn im Nahverkehr gegenüber den anderen Verkehrsträgern, wie zum Beispiel Omnibus, Straßenbahn oder Taxis.

In Lille gibt es seit einigen Jahren schon vollautomatische Nahverkehrszüge. Der nächste Schritt wäre, ein vollautomatisches Nahverkehrssystem mit dem Hochgeschwindigkeitsystem zu integrieren, um alle Systemvorteile der Schiene voll nutzen zu können. Ein Flugzeug ist zwar sehr schnell zwischen zwei Punkten, *kann sich aber am anderen Ende nicht in zehn Teile teilen* und dann zehn verschiedene Vorortstrecken abfahren. Ein Auto kann zwar ausgezeichnet die Fläche bedienen, ist aber zwischen den Städten nicht sehr schnell. Diese Züge sind sicherlich noch Zukunftsmusik, aber es ist wichtig, sich bei Investitionsentscheidungen von heute eine Vision der Eisenbahn in fünfzig Jahren vor Augen zu halten. Züge, die sich automatisch in zehn Teile aufteilen können und damit den Geschwindigkeitsvorteil des Flugzeuges zwischen den Ballungsräumen mit dem Flächendeckungsvorteil der S-Bahn innerhalb der Ballungsräume verbinden und Reisende ohne Umsteigen vom Ausgangsbahnhof zum Zielbahnhof fahren können, werden sicherlich einen großen Beitrag zur Entlastung der Straße leisten. Diese Zukunftsvision wird in diesem Aufsatz nicht mehr weiter behandelt. Der nächste Abschnitt befaßt sich mit konkreten Vorschlägen, wie, auch ohne Zusatzinvestitionen, durch eine Änderung der Fahrplangestaltung, die Systemvorteile des Hochgeschwindigkeitszuges besser genutzt werden können.

5. Notwendige Änderungen in der Fahrplangestaltung

Der unumstrittene Vorteil, den der Hochgeschwindigkeitszug am Verkehrsmarkt anzubieten hat, ist daß er *zwischen* den Städten so schnell ist wie ein Propellerflugzeug, und *in* den Städten als U-Bahn verkehren kann. Der Hochgeschwindigkeitszug verbindet also die Vorteile eines Flugzeuges mit denen einer U- oder S-Bahn. Das bedeutet, daß bei strategisch gewählter Lage der Haltepunkte ein Hochgeschwindigkeitszug zwei Ballungszentren, die

ungefähr 400-500 km auseinanderliegen, besser bedienen kann, als ein Flugzeug oder ein Pkw. Besser als das Flugzeug, da der Zug nicht nur einen Punkt außerhalb der Stadt bedient, sondern die wichtigsten Verkehrszentren innerhalb der Stadt direkt anfahren kann und eine optimale Verknüpfung mit allen U- und S-Bahnlinien gewährleistet. Besser als der Pkw, da wegen der hohen Geschwindigkeiten zwischen den Ballungszentren eine Haus zu Haus Reisezeit von 3 bis 3½ Stunden zu erreichen ist, verglichen mit ungefähr 5 Stunden im Pkw.

Wenn sich dieser Systemvorteil nicht nur in der Fahrplangestaltung, sondern auch in einer flexiblen Tarifgestaltung niederschlägt, kann in diesem kritischen Entfernungsbereich mit einer Verlagerung großer Verkehrsströme von der Straße und auch aus der Luft zur Bahn gerechnet werden. Beispiele für Ballungsräume in diesem kritischen Entfernungsbereich sind Paris – Lyon, Paris – London, Paris – Amsterdam, Amsterdam – Frankfurt, Frankfurt – Hamburg, Frankfurt – Berlin, Hannover – Stuttgart oder Düsseldorf – Stuttgart. Um die maximale Konkurrenzfähigkeit in diesem Entfernungsbereich zu erreichen, müssen die Fahrpläne *zwischen* den Ballungsgebieten Flugplänen gleichen (viele nonstops), die Fahrpläne *innerhalb* der Ballungsgebiete wie die einer Regionalschnellbahn aussehen, und die Tarifstruktur sich der einer amerikanischen Fluggesellschaft angleichen (savers, supersavers, stand-by tickets, etc.). Je schneller der Zug ist, desto zeitraubender werden Zwischenhalte. Fluggesellschaften minimieren die Zahl der Zwischenlandungen, weil sonst der Zeitvorteil des Flugzeuges ganz verloren geht.

Auf der anderen Seite, wenn der Hochgeschwindigkeitszug ohnehin in einem Ballungsraum anhält, machen sich zusätzliche 30 Sekunden-Halte wenige Kilometer vor und hinter dem Hauptbahnhof kaum auf die Gesamtfahrzeit bemerkbar. Strategisch gewählte zusätzliche Haltepunkte in Ballungsräumen können aber die Gesamtreisezeit für die Fahrgäste erheblich vermindern. Haltepunkte strategisch zu wählen heißt, den Hochgeschwindigkeitszug mit allen U- und S-Bahnlinien so zu verknüpfen, daß nur ein einmaliges Umsteigen notwendig ist. In Berlin würde er zum Beispiel am Alexanderplatz halten, wo er mit 3 U-Bahnlinien verknüpft werden kann, und nicht am Hauptbahnhof (Ostbahnhof), der von keiner U-Bahnlinie bedient wird. Haltepunkte strategisch zu wählen und den Vorteil der Bahn voll auszuspielen heißt auch, zumindest einige Linien der Hochgeschwindigkeitszüge durch S-Bahntunnel zu führen, wenn das nur eben kapazitätsmäßig durchführbar ist. Wenn die Züge länger sind als die Bahnsteigkanten in den Tunnels, muß natürlich ein System entwickelt werden, das die nicht an den Bahnsteigkanten liegenden Türen verschlossen hält, und die Fahrgäste genauestens informiert, in welchen Wagen sie Zugang zu den Tunnelbahnhöfen haben.

Umgehungszüge oder „Sprinterzüge“ sind keine völlig neue Idee. Für viele Jahre hat der Ferien D-Zug „Glückauf“ das Rhein/Ruhr Gebiet mit Bayern besonders günstig verbunden, dadurch daß er ohne Zwischenhalt zwischen Koblenz und Ulm verkehrte. In jüngster Zeit sind auch Sprinterzüge zwischen Frankfurt und München, Frankfurt und Hamburg und New York und Washington eingerichtet worden. Einzelne Umgehungszüge machen sich jedoch im Gesamtangebot der Bahn und damit auch in der Gesamtnachfrage nach den Dienstleistungen der Bahn kaum bemerkbar.

Es seien einige konkrete Beispiele angeführt, wie ein InterCity System in der Zukunft aussehen könnte. Vorweg muß nur gesagt werden, daß die vorgeschlagenen Nonstop- oder Sprinterzüge nicht das bestehende InterCity System ersetzen, sondern ergänzen. Das jetzige InterCity System würde als Grundsystem erhalten bleiben.

Zunächst das Beispiel Hamburg – Frankfurt: Vom Flughafen Hamburg-Fuhlsbüttel zum Flughafen Frankfurt Rhein/Main sind es 417 km Luftlinie. Zwischen den Flughäfen Paris Charles de Gaulle und Lyon Satolas liegen 416 km. Die Strecke Hamburg-Frankfurt ist also das deutsche Equivalent der Schnellverkehrsstrecke Paris-Lyon. Nur, der deutsche ICE braucht 3 Stunden und 29 Minuten, während der französische TGV dieselbe Distanz in fast der Hälfte der Zeit, genau 2 Stunden zurücklegt. Die Höchstgeschwindigkeit unterscheidet sich wenig, 250 km/h in Deutschland verglichen mit 280 km/h in Frankreich. Die großen Unterschiede liegen darin, daß in Deutschland nur etwa zur Hälfte auf Neubaustrecken gefahren werden kann, in der Anzahl der Halte, 5 in Deutschland gegenüber keinem Halt in Frankreich, und den Umwegen. Der TGV fährt 423 km, während der ICE über 517 km unterwegs ist.

	Luftlinie	Streckenkilometer	Fahrzeit	Zwischenhalte
TGV Paris-Lyon	414 km	427 km	2:00 h	0
ICE Hamburg-Frankfurt	416 km	517 km	3:29 h	4

Hannover und Kassel liegen fast genau auf der Luftlinie zwischen Hamburg und Frankfurt; Lüneburg, Uelzen, Göttingen und Fulda liegen aber weit davon ab. Vereinfacht dargestellt fährt der ICE zwischen Hamburg und Frankfurt durch drei Drittelkreise. Hamburg, Hannover, Kassel und Frankfurt liegen an den jeweiligen Endpunkten der Drittelkreise, während Lüneburg, Göttingen und Fulda an den Außenpunkten dieser Drittelkreise liegen.

In Frankreich werden Oberzentren wie Dijon weitläufig unfahren. Der TGV kann daher äußerst energiesparend (wie erwähnt fährt er die Hälfte der Strecke Paris – Lyon mit Schwung) und marktgerecht (400 km Luftlinie in zwei Stunden) fahren. In Deutschland werden die Neubaustrecken auf Umwegen durch Mittelzentren geführt, wie Göttingen und Fulda, was ein kostenintensives und energieraubendes Beschleunigen und Abbremsen zur Folge hat und die Vorteile des Hochgeschwindigkeitssystems fast völlig zunichte macht. In kritischen Entfernungsbereichen wie zum Beispiel Hamburg – Frankfurt können nicht annähernd die Reisezeiten erzielt werden, die notwendig wären, große Verkehrsströme von der Straße auf die Schiene zurückzulenken.

Es ist wichtig, bei der Neuplanung weiterer Strecken diese Fehler nicht zu wiederholen, und statt dessen in Ulm, Freiburg und auch Ingolstadt Hochgeschwindigkeitstrassen mit ortsumfahrenden Autobahnstrecken zu bündeln.¹⁵⁾ Nur so können die Systemvorteile des Hochgeschwindigkeitsverkehrs voll ausgeschöpft werden. Es ist selbstverständlich einfacher für die französischen Eisenbahnen, Ortsumfahrungen durchzuführen. Erstens können

15) In Freiburg ist die weitaus kürzere autobahnahe Trasse nur als Güterbahn mit einer Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h und nur als langfristige Option vorgesehen. Die Bundesbahn, 3/1992, Seite 341.

in Frankreich umweltpolitische Bedenken einfacher ausgeräumt werden, und zweitens können Nonstop Segmente von Provinzialstädten in die Hauptstadt den Großteil der Verkehrsnachfrage abdecken, da die Verbindung der Mittelzentren untereinander nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Die Vorteile des Eisenbahnhochgeschwindigkeitsverkehrs müssen aber auch in der deutschen Siedlungsstruktur voll ausschöpfbar sein. Die ersten Schritte sind bereits mit der Einführung der Sprinter getan:

	ICE 706	ICE 501 Hanse-Sprinter	ICE 528
Frankfurt Hbf ab	14.51	15.51	16.51
Hannover Hbf an	17.06	17.51	19.06

Der Hanse-Sprinter spart also genau 15 Minuten durch den Entfall der Halte in Fulda, Kassel und Göttingen oder 5 Minuten pro Halt.

	ICE 694	ICE 990 Rhein-Sprinter
München-Pasing ab	5.48	6.43
Frankfurt Hbf an	9.14	9.43

Wenn man 5 Minuten Fahrzeiterparnis pro entfallendem Halt in Augsburg, Ulm und Mannheim zugrunde legt, bleiben noch 11 Minuten für Stuttgart, um zu einer Gesamtersparnis von 26 Minuten zu kommen.

Die von den Sprintern erreichten Reisezeitgewinne sind ohne zusätzliche Infrastrukturinvestitionen erreicht worden. Die zusätzliche Fahrzeit, die zwischen Paris und Lyon für einen Halt in LeCreusot TGV oder Macon TGV in Anspruch genommen wird, liegt zwischen 8 und 11 Minuten. Diese Stationen liegen auf der grünen Wiese und können so mit voller Geschwindigkeit durchfahren werden. Potentielle Fahrzeiterparnisse können also wie folgt zusammengefaßt werden:

Entfallender Halt	Fahrzeiterparnis
Bahnhöfe im Altnetz	5 Minuten
Kopfbahnhöfe ohne Ausbau der Umgehungsstrecke	10 Minuten
Bahnhöfe auf der grünen Wiese an Neubaustrecken	10 Minuten
Andere Knotenbahnhöfe bei Ausbau der Umgehungsstrecke	10 Minuten (geschätzt)

Folgende Möglichkeiten bestehen noch, die Züge auf der Strecke Hamburg – Frankfurt weiter zu beschleunigen. Da, wie oben erwähnt, die Strecke Hamburg – Frankfurt durch drei Drittelkreise verläuft, wäre es sinnvoll, einen Umgehungszug, der zwischen Hamburg und Frankfurt ohnehin nicht hält, so zu führen, daß er zumindest einen der Drittelkreise

„abschneidet“ oder zwei der Drittelkreisendpunkte direkt miteinander verbindet. Hier bietet sich die jetzt hauptsächlich für den Güterverkehr genutzte Strecke Celle – Lehrte – Hildesheim an, die den Großraum Hannover östlich umfährt. Dadurch ergibt sich schon einmal eine erhebliche Fahrwegverkürzung. Wenn die Verkürzungsstrecke für 200 km/h ausgebaut würde, die Halte Göttingen, Kassel und Fulda entfielen und die Strecke Fulda-Frankfurt ausgebaut ist, müßte die Strecke Hamburg-Frankfurt in weitaus geringerer Zeit zurückzulegen sein. Das würde dann die Strecke Hamburg-Frankfurt näher an das Potential eines europäischen Hochgeschwindigkeitssystems bringen, das die französischen Staatsbahnen demonstriert haben: Ballungsräume, die ungefähr 400 km von einander entfernt liegen in 2 Stunden miteinander zu verbinden. In Fulda könnte die Fahrzeitverkürzung erheblich größer werden, wenn eine Tangente westlich der Stadt gebaut wird, die auch den fast rechten Winkel abschneidet, den hier alle Züge zwischen Hamburg und Frankfurt durchfahren müssen. Falls der Ausbau der Strecke Frankfurt – Erfurt – Berlin einen teilweisen Neubau erforderlich macht, gäbe es keinen Grund, diesen Neubau über den Bahnhof Fulda zu leiten.

Desweiteren bietet sich die Verbindung Hamburg – Karlsruhe an. Diese Relation würde den norddeutschen Raum mit Südwestdeutschland, der Schweiz und Mittel- und Südfrankreich verbinden. Hamburg und Karlsruhe sind also im Airlinelingo „hubs“ oder Drehscheiben. Diese Entfernung als nonstop Verbindung ist lang genug, daß sich die Fahrzeitverkürzung, die sich allein aus dem Entfallen der Halte ergibt, auf 55 Minuten summiert. Da dieser Zug fast eine Stunde Fahrzeit einspart, kann er innerhalb des bestehenden Stundentakt Systems gefahren werden. Er fährt in Hamburg nur wenige Minuten vor den anderen InterCity Zügen los, wird also in Hamburg von denselben Anschlußzügen „gespeist“ wie die anderen InterRegio und InterCity Züge, und kommt dann in Karlsruhe wenige Minuten später an als der vorausgehende InterCity Zug, der InterCity Zug also, der in Hamburg eine Stunde früher abgefahren ist. Das heißt, ein Überholen der InterCity Züge des Grundsystems ist nicht erforderlich.

Die Fahrzeiteinsparungen aufgrund von entfallenden Halten und weiträumiger Umfahrung von Knotenpunkten summiert sich dann wie folgt:

Entfallender Halt	Geschätzte Fahrzeitverkürzung
Hannover	10'
Göttingen	5'
Kassel	5'
Fulda	10'
Frankfurt	10'
Mannheim	10'
Gesamt	50'

Bei einer Umfahrung des Knoten Köln Hbf (Karte 2) ergäben sich für die Strecke Düsseldorf – München sogar 55' Fahrzeiteinsparung:

Entfallender Halt	Geschätzte Fahrzeitverkürzung
Köln	10'
Bonn/Siegburg	10'
Ffm-Flughafen	10'
Mannheim	10'
Stuttgart	10'
Augsburg	5'
Gesamt	55'

Der Bahnhof Mannheim Hbf würde auch nicht durchfahren, sondern über die Güterzugstrecke, die halbwegs zwischen Mannheim und Heidelberg liegt, umfahren. Bei entsprechendem Ausbau dieser Güterzugstrecke könnte die Strecke Frankfurt – Karlsruhe durchgehend mit 200 – 250 km/h befahren werden. In Köln würde der Umgehungszug die Bahnhöfe Köln-Deutz und Köln Hbf überhaupt nicht berühren, sondern von Köln-Mülheim sofort auf die Strecke nach Bonn/Siegburg fahren. Der Ausbau der Umgehungstrecken und Bahnhofsdurchfahrten kommt natürlich nicht nur den neuen Umgehungszügen, sondern auch schnellen Güterzügen, und vor allen Dingen EuroCity Nachtzügen zugute.

Wie schon erwähnt, ergibt sich bei einer 50 – 55 minütigen Fahrzeiteinsparung gegenüber dem Grundsystem eine nahtlose Verknüpfung mit dem bestehenden IC-Taktsystem an beiden Enden:

	Sprinter	Grundsystem	Grundsystem	Sprinter	Grundsystem
Düsseldorf ab	14:57	15:00	16:00	16:57	17:00
München an	18:05	19:00	20:00	20:05	21:00

Wer um 15h abfahren will, wird natürlich den Sprinter nehmen, da er dann 1 Stunde früher in München ist. Den Zug um 16:00 h wird auch niemand nehmen, der mindestens bis München fahren will, da er bei einer Abfahrt um 16:57 genauso schnell am Ziel ist. Das heißt, daß bei einer Fahrzeiteinsparung von 50 – 55 Minuten und einem Mindestabstand der Sprinter von 2 Stunden, das Grundsystem zwischen den beiden Ballungsräumen überhaupt nicht mehr benutzt zu werden braucht. Für einen Zwei-Studentakt werden ungefähr sechs Sprinterzugpaare pro Tag gebraucht. Eine Minute Zeitersparnis zwischen Hannover und Würzburg wird mit 130 Millionen Mark, eine Minute zwischen Mannheim und Stuttgart mit 179 Millionen angegeben.¹⁶⁾ Bei einem durchschnittlichen Finanzbedarf von 150 Millionen Mark pro Minute hätten 50 Minuten Zeitersparnis zwischen Hamburg und Karlsruhe also einen finanziellen Gegenwert von 7,5 Milliarden Mark, die zehn Minuten des ICE

16) Zängl, Wolfgang: „Tempolimit für den ICE Teil 1“, Süddeutsche Zeitung, 31. 10./1. 11. 92, Seite 60. Bitte sehen Sie auch die nächste Fußnote.

„Börsesprinter“ einen Wert von 1,5 Milliarden.¹⁷⁾ Selbstverständlich müssen weiterhin Strecken ausgebaut und neue Trassen geschaffen werden. Wenn das Ziel erreicht werden soll, große Verkehrsströme von der Straße auf die Schiene zurückzugewinnen, muß eben beides gemacht werden.

Die Hauptfrage, die bei einem weitreichenden Sprintersystem aufkommt, das dem IC Grundsystem überlagert ist, ist die nach dem potentiellen Fahrgastaufkommen. Es ist nicht schwer vorherzusehen, daß bei einem Wegfall der Halte einiger Züge in Fulda, Göttingen, Augsburg oder Ulm große Fahrgasteinbußen wohl nicht in Kauf zu nehmen sind. Aber wie wird sich die Nachfrage nach Zügen entwickeln, die Knoten wie Frankfurt und Köln umfahren? Wenn es richtig ist, daß bei einem Umsteigen von nur einem Prozent der Autofahrer die Bahn einen Zuwachs von 20% verzeichnen könnte,¹⁸⁾ würden für die typische IC Strecke anstelle von 15 nun 18 Züge pro Tag gebraucht. Daß für die Eisenbahn die Möglichkeit besteht, 1% der Pkw-Kilometer wieder für sich zurückzugewinnen, ist in dem Abschnitt Marktwirtschaftliche Überlegungen dieses Aufsatzes im Detail beschrieben worden. Der Verfasser möchte nur auf die abfallenden Zuwachsraten der Autobahn Paris – Lyon verweisen. Die Voraussetzungen sind aber, daß die Haus zu Haus Reisezeiten deutlich unter denen des Pkw liegen und, daß durch eine flexible Tarifgestaltung die Preisintensivitäten aller Nachfragegruppen erschöpft werden. Auf dieses Thema wird im letzten Abschnitt dieses Aufsatzes näher eingegangen.

Für ein Sprintersystem, das mit sechs Zugpaaren pro Tag im 2-Studentakt jede IC-Linie ergänzt und sich zu einem großen Teil an beiden Enden der Nonstop Segmente nahtlos in das bestehende Taktsystem einfügt, ist eine 40 prozentige Kapazitätssteigerung des IC-Systems oder eine Modalsplitänderung von ungefähr 2% der Pkw-Kilometer zugunsten der Bahn notwendig.

Aus folgenden Gründen erscheint das System realisierbar:

1. Durch leistungsstarke Sprinterzüge werden vor allen Dingen diejenigen Pkw-Kilometer angezogen, die überproportional dem InterCity System und nur zu einem wesentlich geringeren Maße dem übrigen Personenverkehrssystem der Bundesbahn zugute kommen. So sind bei einer einprozentigen Modalsplitänderung 30 prozentige Nachfragesteigerungen im InterCity gegenüber einer zehnprozentigen Zuwachsrate im übrigen System durchaus denkbar.

17) Diese Kalkulation ist nicht ganz richtig, da die Neubaustrecken ja hauptsächlich gebaut worden sind, um Kapazitätsengpässe zu beseitigen. Die richtige Frage wäre: Wieviel Mehrkosten sind dadurch entstanden, die Neubaustrecken für 250 km/h gegenüber 120 km/h zu trassieren. Daraus ergäben sich dann die wahren Kosten pro Minute Reisegewinn. Aber der vom Verfasser gemachte Punkt ist klar: Bei solch hohen Kosten für Reisezeitgewinne durch Infrastrukturinvestitionen kann man die Fahrzeitverkürzungen, die ohne Zusatzkosten erreicht werden können, nicht vernachlässigen.

18) Der Spiegel in einem Gespräch mit Bahnchef Dürr.
Spiegel: „Wenn nur ein Prozent der Autofahrer umsteigen würde auf die Bahn, hätte die Bahn bereits eine Zuwachsrate von 20%. Würde sie damit überhaupt fertig werden?“
Dürr: „Das sind so pauschale Zahlen. Wir haben seit Jahren sechs Prozent Anteil am Personenverkehr...“
Der Spiegel 18/1991, Seite 132.
Diese Annahme ist nicht ganz abwägig. Wenn 1% der jährlich 737 Milliarden Pkw-Personenkilometer auf die Bahn umgeleitet würden, erhöhten sich die Personenkilometer der Eisenbahn von 58 Mrd auf 65,4 Mrd oder um 12,7%. Bitte sehen Sie Die Deutsche Bahn, 5/1993, Seite 370.

2. Die französische Erfahrung zeigt, daß Hochleistungsschnellzüge einen großen Teil der *Zuwachsraten* im Straßenverkehr abschöpfen können. Da schon vor der Öffnung des Ostens erhebliche Engpässe im deutschen Fernstraßensystem bestanden und nach dem Fall des Eisernen Vorhangs Deutschland nun nicht nur ein Nord-Süd, sondern auch ein Ost-West Transitland ist, könnte sich die Bundesbahn einem immer größer werdenden Zustrom frustrierter Autofahrer erfreuen, soweit sie bereit ist, die entsprechenden Produkte in Form von schnellen Sprinterzügen zur Verfügung zu stellen.

Es ist nur wichtig, daß *Zuwachsraten* im InterCity Verkehr vom Sprintersystem abgeschöpft werden. Wie die Marktwirtschaftlichen Überlegungen im ersten Teil dieses Aufsatzes zeigen, können bei einer Reduzierung der Haus zu Haus Reisezeit unter den konkurrierenden Verkehrsmitteln größere Modalsplitänderungen erwartet werden. Dieselben Ergebnisse sind bei einer Verdichtung des Taktes von 60 auf 30 Minuten wohl nicht erreichbar.

Eine zweite Frage, die bei dem vorgeschlagenen Umgehungszugsystem zu klären wäre, ist natürlich die der Finanzierung. Die größten Vorteile des vorgeschlagenen Systems ergäben sich zweifelsohne bei einem Ausbau der Umgehungsstrecken für hohe Geschwindigkeiten. Es ist wichtig festzustellen, daß sich das Konzept des Umgehungssystems auch ohne Investitionen in weitere Streckenausbauten realisieren läßt. Die jetzigen Sprinterzüge konnten ihre erheblichen Fahrzeiteinsparungen, 26 Minuten alleine zwischen München und Frankfurt, auch ohne Zusatzinvestitionen in das Streckennetz erreichen. Die Umgehungszüge können dann die Knoten eben nur im Güterzugtempo von meist 120 km/h umfahren. Das ist natürlich immer noch wesentlich schneller, als im Knoten selbst anzuhalten. Für eine Übergangszeit ist dies sicher eine akzeptable Lösung.

Eine dritte Frage, die sicherlich noch zu klären wäre ist, wo die zusätzlichen Kapazitäten, vor allem Streckenkapazitäten, auf den bestehenden Hauptverkehrsadern für das Sprinterzugsystem herkommen sollten. Mehrere Überlegungen müssen dabei angestellt werden. Erstens, die Umgehungszüge sind das Showprodukt der Bahn, das erstmalig eine richtige Chance haben wird, große Verkehrsströme von der Straße auf die Schiene umzuleiten. In der ersten Wagenklasse konkurrieren sie direkt mit dem Flugzeug, so daß bei flexibler Tarifgestaltung der Ertrag pro Kilometer maximiert werden kann. Eine nach unternehmerischen Gesichtspunkten geführte Bahn wird sicherlich Wege finden, Kapazitäten für eins ihrer profitabelsten Produkte bereitzustellen. Man muß auch bedenken, daß Sprinter bestehende Engpaßstellen und Knotenpunkte „umgehen“, wie zum Beispiel Frankfurt Hbf, Stuttgart Hbf, Mannheim Hbf, Köln Hbf etc. Die Abwicklung eines hohen Verkehrsaufkommens durch Umgehungszüge dürfte sich also positiv auf die Gesamtverkehrsleistung auswirken, die mit dem bestehenden Streckennetz erzielt werden kann.

Wegen der langen Nonstop-Segmente lassen sich in den Umgehungszügen auch stand-by tickets verkaufen. Aufgrund der stand-by tickets lassen sich dann auch wesentlich höhere Auslastungen erzielen. Mehr dazu im letzten Abschnitt. Die beiden angeführten Beispiele Düsseldorf-München und Hamburg-Karlsruhe sind nur exemplarisch zu sehen und sind nicht unbedingt die besten Relationen für Umgehungszüge, vielleicht ist Hannover – Offenburg eine bessere Strecke oder Bonn/Siegburg – Augsburg. Die besten Relationen lassen sich erst nach langer Analyse der Fahrgaststatistiken und einer langzeitigen Experimentierphase beurteilen.

6. Visionen der Eisenbahn von morgen bestimmen Investitionsprioritäten von heute

Die „Vision“ des künftigen Schnellverkehrssystems in Deutschland hat entscheidenden Einfluß auf die Infrastrukturausgaben von heute. Die Diskussion um die Vergrößerung des Bahnhofs Ffm-Flughafen möge als Beispiel dienen. Die Bundesbahn favorisiert im Augenblick die Variante „Erweiterung“, die einen neuen Fernbahnhof weit entfernt vom bestehenden S-Bahnhof auf der anderen Seite der Autobahn vorsieht. Sie scheint dabei davon auszugehen, daß alle IC-IR Züge, die künftig den Frankfurter Raum durchfahren, künftig am Flughafen anhalten werden. Wenn von dieser Prämisse abgesehen wird und vier Ferngleise nicht mehr als absolut notwendig angesehen werden, kann die vom Kundenstandpunkt weitaus akzeptablere Variante „Tieflage“ gewählt werden, die einen zweigleisigen Fernbahnhof unterhalb des bestehenden S-Bahnhofs vorsieht. Für viele Reisende aus dem Frankfurter Raum könnte Ffm-Flughafen ein weitaus praktikabler Umsteigebahnhof zum Fernverkehr werden als Frankfurt Hbf, vor allen Dingen, wenn er so ausgerichtet wird, daß Reisende am selben Bahnsteig in die Fernbahn umsteigen können. Unabhängig von der gewählten Variante sollte außerhalb des Flughafens die Neubaustrecke Köln-Frankfurt so mit der Ausbaustrecke Frankfurt-Mannheim verbunden werden, daß sie durchgehend mit 200-250 km/h befahren werden kann (Karte 3).

In Deutschland hat wahrscheinlich die Strecke Düsseldorf – Stuttgart das beste Potential, ein Äquivalent der französischen Rennstrecke Paris – Lyon zu werden. Vom Düsseldorfer zum Stuttgarter Flughafen sind es nur 342 km Luftlinie. Die Linienführung über die Neubaustrecke Köln-Rhein/Main ist relativ direkt, so daß bei durchgehendem Ausbau der Strecke und damit der Möglichkeit, konstant 250 – 300 km/h zu fahren, diese Relation in weniger als zwei Stunden zurückzulegen sein müßte. Der französische TGV hat vor über zehn Jahren den Maßstab für alle Neubaustrecken in Europa gesetzt, in dem er den Beweis dafür ablieferte, daß Metropolen, die 400 km Luftlinie voneinander entfernt liegen, in zwei Stunden mit der Eisenbahn verbunden werden können. Eine schnelle Nonstop Verbindung zwischen Düsseldorf und Stuttgart kommt natürlich nicht nur den beiden Metropolen, sondern allen Verbindungen zwischen dem Ruhrgebiet, Amsterdam und Holland im Norden, und München und Österreich im Süden zugute.

Falls 900 Millionen Mark dafür bereitstünden, den Flughafen Köln/Bonn an die Neubaustrecke anzuschließen¹⁹⁾, wären diese wahrscheinlich besser in schnellere Zugangstrassen zu dieser Neubaustrecke im Norden und Süden angelegt, um damit das Potential dieser Strecke voller erschöpfen zu können. Dies ist wieder ein Beispiel, wie die Vision der Eisenbahn der Zukunft Investitionsprioritäten von heute bestimmt. Desweiteren ist es notwendig, daß bei dem Ausbau aller Bahnhöfe ein potentielles Sprintersystem im Auge behalten wird, und Optionen für künftige schnelle Durchfahrten von Sprintern bestehen bleiben.

19) Die Deutsche Bahn 10/1992, Seite 1063.

7. Politiker und Umweltschützer müssen das Potential des Schnellverkehrssystems in Deutschland erkennen

Es besteht heute eine einmalige Gelegenheit, große Verkehrsströme von der Straße auf die Schiene umzuleiten. Wenn sie vertan wird, ergibt sich vielleicht eine neue Gelegenheit nicht wieder so schnell. Wie ernsthaft es jemandem ist, Verkehrsströme von der Straße auf die Schiene zurückzuleiten, kann man daran ablesen, wieviel Opfer sie oder er dafür zu bringen bereit ist. Einige wohlmeinende Umweltschützer wollten die Neubau-/Ausbaustrecke von Nürnberg nach München über Augsburg führen, um damit den Eingriff in die Natur zu minimieren. Damit wären aber die „Hochgeschwindigkeits“züge von Würzburg über Nürnberg und Augsburg nach München im Zickzack durch Bayern gefahren. Da sie die marktwirtschaftlichen Zusammenhänge und physikalischen Eigenschaften der Eisenbahn nicht richtig verstanden haben, hätten sie beinahe unbewußt die Konkurrenzunfähigkeit der Bahn und damit die weitere Dominanz des Automobils in die Geschichte festgeschrieben. Die umweltpolitischen Vorteile der Umlagerung großer Verkehrsströme von der Straße auf die Schiene müssen gegen die umweltpolitisch nachteiligen Eingriffe in die Natur aufgrund von Hochgeschwindigkeitsstrecken abgewogen werden. Eine direkte Verbindung zwischen der Neubaubstrecke Hannover – Würzburg und der Ausbaustrecke Donauwörth – Augsburg – München wäre aus Sicht der Modalsplüänderung sicherlich die vernünftigste Lösung.

Die Gefahr besteht, den ICE zu einer Art Museumsbahn zu degradieren, die zickzack durch Deutschland fährt und alle 100 km anhält, damit alle einmal mit ihr mitfahren können. Wie kommt es, daß nur 6% der gesamten Personenkilometer von der Bahn erbracht werden? Die Antwort ist einfach: weil sie am Verkehrsmarkt noch nichts anzubieten hat. Sie ist langsamer (Haus zu Haus) und teurer. Aus verkehrs- und umweltpolitischer Sicht bietet die Entwicklung eines leistungsfähigen Schnellverkehrssystems in Deutschland eine einmalige Gelegenheit, große Verkehrsströme vom Flugzeug und vor allen Dingen von der Straße auf die Schiene umzuleiten. Das wird aber im großen Umfang nur möglich sein, wenn die Systemvorteile des Schnellverkehrssystems voll genutzt werden. In seiner Zwittereigenschaft als Flugzeug und U-Bahn kann es Ballungszentren miteinander verbinden, wie es weder dem Flugzeug noch dem Pkw möglich ist. Um diese Vorteile aber uneingeschränkt am Verkehrsmarkt anbieten zu können, müssen seine Fahrpläne Flugplänen gleichen (viele nonstops) und innerhalb von Ballungsgebieten alle strategisch wichtigen Verkehrszentren, wie alle Bahnhöfe im S-Bahntunnel, bedient werden. Wenn diese Fahrplangestaltung mit einer flexiblen Tarifgestaltung kombiniert wird, um möglichst alle Marktsegmente erreichen zu können, sind die Voraussetzungen für die Umleitung großer Verkehrsströme geschaffen.

8. Notwendige Änderungen in der Tarifgestaltung

Die Bundesbahn wird häufig von dreifacher Seite kritisiert:

1. Die Fahrpreise sind zu hoch.

2. Die Durchschnittsauslastung der Züge ist zu niedrig, daher fällt die Energiebilanz äußerst mager aus.²⁰⁾
3. Zu oft sind in Fernzügen, sogar im ICE und sogar in der 1. Klasse nur noch Stehplätze vorhanden.

Diese zum Teil widersprüchlich erscheinenden Probleme lassen sich nur mit einem Mittel lösen: *yield management*. Die Bundesbahn hat mit der Einführung des wettbewerbsorientierten Relationspreissystems bereits den ersten Schritt zum Yield Management getan. Die SNCF hat jedoch bereits in Zusammenarbeit mit American Airlines ein vollständiges Yield Management System entwickelt, das jetzt unter dem Namen Resarail auch an andere Eisenbahnverwaltungen verkauft wird.

„Einen großen Sprung nach vorn bei der Umsetzung ihrer kommerziellen Politik werden die SNCF 1993 mit der Einführung des neuen Buchungssystem Socrate tun. In das mit American Airlines entwickelte System sind über eine Milliarde Francs Entwicklungskosten investiert worden. Für den Kunden wird es keine Differenzierung mehr nach Tarifpreis, Zuschlag und Reservierung geben, sondern nur noch einen Preis, bei dem Tag und Uhrzeit der Reise ein wesentliches Element bilden. Die Preise können je nach Auslastung des Zugs und Zeitpunkt der Buchung variieren, wobei Socrate mit Hilfe vorher eingegebener Kontingente, beispielsweise für Vollzahler, kommerzielle Entscheidungen realtime ermöglicht.“²¹⁾

Yield Management läßt sich am besten an der Preispolitik der Hotels in Las Vegas illustrieren. Sie haben das ganze Jahr hindurch einen fast konstanten Auslastungsgrad von 98%. Saisonbedingte Schwankungen lassen sich nicht an dem *Auslastungsgrad*, sondern nur an den *Preisen* der Hotelzimmer ablesen. *Yield* heißt Ertrag. *Yield Management* ist im wesentlichen eine Disziplin, den Umsatz zu maximieren.²²⁾

Im Personenverkehr „produziert“ die Bundesbahn Sitzplatzkilometer. Um den Umsatz zu maximieren, muß sie soviel ihrer Sitzplatzkilometer wie möglich verkaufen. Wenn zwischen Hamburg und Hannover ein Sitzplatz in einem Großraumabteil auf der 170 km langen Strecke unbesetzt bleibt, heißt das, die Bundesbahn hat 170 Sitzplatzkilometer verloren. Wenn 10 Sitzplätze auf dieser Strecke in diesem Abteil unbesetzt bleiben, hat die Bundesbahn 1700 Sitzplatzkilometer allein an diesem Tag, in diesem Zug, zwischen diesen beiden Städten, nur in diesem Abteil verloren. Man kann auch sagen, 1700 Sitzplatzkilometer sind „verschwendet“ worden, wenn man bedenkt, daß viele Leute, vor allen Dingen, wenn sie mit mehreren Personen zusammenreisen, den Pkw benutzen, weil er billiger ist, und viele Leute überhaupt nicht verreisen, weil ihnen der Fahrpreis zu teuer ist. Diese 1700 Sitzplatzkilometer der Bundesbahn sind vor allen Dingen auch aus umweltpolitischen Gesichtspunkten verschwendet worden, da der zu hohe Preis der Sitze im Zug dazu beiträgt, Verkehr auf die Straße umzulagern.

Eine Möglichkeit, alle produzierten Sitzplatzkilometer zu verkaufen, ist generell den Fahrpreis zu senken. Aber wenn doppelt soviel Sitzplatzkilometer zum halben Fahrpreis verkauft

20) Zängl, Wolfgang: „Tempolimit für den ICE Teil 2“, Süddeutsche Zeitung, 7./8.11.92, Seite 64.

21) Degenhard, Maximilian, „Französische Eisenbahnen (SNCF)“ [Jahresrückblick 1992], Die Deutsche Bahn, 2/1993, Seite 142.

22) Yield Management wird auch heute immer mehr bezeichnenderweise *revenue management* genannt, da ja die Umsatzmaximierung und nicht die Maximierung des Ertrages pro Personenkilometer das Hauptziel ist.

werden, hat sich am Umsatz nichts geändert. Der Trick ist, die bisher unbenutzten Sitzplatzkilometer zu einem geringeren Fahrpreis zu verkaufen, ohne dabei den Ertrag, den *yield* der ohnehin schon verkauften Sitzplatzkilometer zu beeinträchtigen. Im besten Fall ist jeder Sitzplatzkilometer verkauft, und jeder Fahrgast hat den höchsten Fahrpreis bezahlt, den sie oder er für diese Fahrt zu zahlen bereit war.

Wie funktioniert Yield Management in der Praxis? *Yield management* wurde von Fluggesellschaften in den USA nach der Deregulierung des amerikanischen Flugwesens im Jahre 1976 entwickelt und perfektioniert. Der erste Schritt ist die Preissensitivitäten der einzelnen Zielgruppen zu beurteilen. Geschäftsleute sind im allgemeinen am wenigsten preissensitiv. Sie wollen jederzeit in der Lage sein, eine Buchung unverzüglich durchzuführen und auch stornieren zu können, und haben im allgemeinen keine Schwierigkeiten, hohe Fahrt- oder Flugkosten mit dem möglichen Ertrag ihrer Geschäftsreise zu rechtfertigen. Flexibilität ist wichtiger für sie als der Preis. Auf der anderen Seite, für Freizeitreisende ist der Preis wesentlich ausschlaggebender als Flexibilität. Freizeit- und vor allen Dingen Urlaubsreisende sind oft wochen- und monatelang im voraus bereit, sich auf den genauen Tag und die genaue Uhrzeit festzulegen. Die Tarife werden dementsprechend strukturiert. Für kurzfristige Buchungen und Änderungen zahlt man den vollen Flugpreis. Wenn man bereit ist, sich wochenlang vorher auf den Termin festzulegen, bekommt man einen kräftigen Discount. Wenn man zusätzlich noch bereit ist, zum Beispiel ein *non-refundable ticket* zu kaufen, bekommt man einen *supersaver discount*, generell bis zu 70%. Je mehr Restriktionen mit einem Tarif verbunden sind, desto niedriger ist er. Billigtarife müssen so restriktiert sein, daß sie von Geschäftsleuten nicht benutzt werden können.

Um sicher zu stellen, daß nicht alle Sitzplätze zu einem Discount verkauft werden, und daß immer noch genug Platz freigehalten wird für Geschäftsleute, die ihre Buchung in allerletzter Minute machen und dafür einen vollen Preis zu zahlen bereit sind, werden immer nur eine begrenzte Anzahl von Sitzplätzen für Discountpreise freigegeben. In einem typischen Flug mit 130 Sitzplätzen in der Touristenklasse könnten 30 Sitze für den supersaver bereitgehalten sein, 20 für Tarif „L“, 25 für Tarif „M“, und 55 für Tarif „N“. Ein Kunde, der bei der Fluggesellschaft anruft, kann nach dem billigsten Tarif an einem bestimmten Tag auf der Strecke oder einem bestimmten Flug fragen. Wenn er sowohl einen bestimmten Tarif und einen bestimmten Flug buchen möchte, könnte ihm eventuell gesagt werden, daß dieser Tarif auf dem Flug schon ausverkauft ist. Er kann entweder denselben Flug zu einem höheren Tarif oder einen anderen Flug zu dem niedrigeren Tarif buchen.

Eine Abteilung in der Hauptverwaltung hat keine andere Verantwortung als festzulegen, wieviel Sitzplätze auf jedem Flug für jede Tarifkategorie bereitgestellt werden. Die Sitzplatzquoten für die einzelnen Tarifkategorien sind natürlich von Tag zu Tag und von Flug zu Flug verschieden. Sie hängen davon ab, wieviel Passagiere, die den vollen Preis bezahlen, zu erwarten sind. Da werden Vorjahresbuchungen konsultiert und vor allen Dingen muß diese Abteilung darüber auf dem laufenden sein, wie sich die Vorausbestellungen für jeden Flug entwickeln. Wenn in einer Stadt eine große Veranstaltung ist, zeichnet sich das alles schon mehrere Wochen vorher in den Vorbuchungen ab, und die Anzahl der Sitzplätze für Discountpreise wird entsprechend gesenkt. Auf der anderen Seite kann es an einem Zielort eine Flaute geben oder die Konkurrenz hat sich erhöht. Das heißt, die Vorbuchungen dieses

Jahres liegen weit hinter den Vorbuchungen des letzten Jahres. Dann muß die Anzahl der Sitzplätze für Discountpreise und auch eventuell die Werbung für diese Strecke erhöht werden. Im allgemeinen haben Flüge direkt vor und nach Weihnachten und anderen großen Feiertagen und Flüge in den Tagesrandstunden die wenigsten Sitzplätze für Discounttarife.

Fluggesellschaften, die das ausgeklügelte *yield management* haben, wie American Airlines, waren Billigfluggesellschaften wie People Express weitaus überlegen. People Express, zum Beispiel, hatte zwar weitaus niedrigere Kosten als American Airlines, aber ihr Ertrag war auch wesentlich geringer. People Express mag auf einem typischen Flug alle Tickets für \$ 39,- verkauft haben. Auf demselben Flug der American Airlines aber sitzen dann Reisende mit \$ 39,- Tickets direkt neben Reisenden mit \$ 439,- Tickets. People Express, kurz vor dem Bankrott, ist 1981 von Continental Airways aufgekauft worden. Keine Fluggesellschaft in den USA und in gewisser Weise auch auf der ganzen Welt kann ohne ausgeklügeltes *yield management* mehr überleben. Wie ist dieses Prinzip auf die Eisenbahn zu übertragen?

Um genau kontrollieren zu können, wieviel Sitzplätze in jedem Zug zu verschiedenen Discountpreisen verkauft werden, muß die Platzkartenpflicht eingeführt werden. Das ist auch die einzige Möglichkeit sicherzustellen, daß alle Sitzplätze verkauft werden, ohne daß die Züge überfüllt werden. Platzkartenpflicht hat auch zur Folge, daß Reisende gleichmäßiger über den Tag verteilt werden. Die Züge in den Spitzenstunden sind nicht mehr überfüllt. Die Züge während der Randzeiten sind nicht mehr unterbenutzt. Wenn der ganze Zug platzkartenpflichtig ist, brauchen auch nicht mehr die reservierten Sitze am Anfangsbahnhof speziell gekennzeichnet zu werden. Das ist nur notwendig, wenn auch Reisende ohne Platzkarten den Zug benutzen dürfen, damit sie sich nicht auf die reservierten Sitzplätze setzen.

Jeder Reisende kann nach wie vor noch eine Fahrkarte zum vollen Fahrpreis kaufen, die für 3 Monate gültig ist, und die innerhalb der 3 Monate jederzeit benutzt werden kann mit beliebigen Fahrtunterbrechungen, das Äquivalent der *full economy fare*. Alle Discountfahrkarten sind nur gültig für den bestimmten Zug und an dem bestimmten Tag, für den sie ausgestellt worden sind. Wenn die Fahrkarte dann nicht benutzt wird, verfällt sie automatisch. Fahrtunterbrechungen müssen natürlich alle vorher eingeplant sein, wie auf einem Flugticket. Reservierungen können telefonisch gemacht werden und mit Kreditkarte auch telefonisch bezahlt werden. Mit einer Kreditkarte kann sich der Kunde seine kombinierte Platz- und Fahrkarte zu beliebiger Zeit vom Reservierungsautomaten in der Bahnhofshalle abholen. Der Reservierungscomputer erkennt den Kunden an seiner Kreditkarte. Der Kunde braucht nur seine Kreditkarte in den Reservierungsautomaten einzuführen, und seine Platzkarte wird sofort ausgedruckt, ohne daß der Kunde auch nur eine einzige Taste drückt.

Dasselbe Prinzip gilt auch für kurzfristig getätigte Reservierungen. Der Sekretär macht eine Reservierung, während der Chef gerade schnell mit dem Taxi zum Bahnhof fährt. Am Bahnhof steckt der Chef nur seine Kreditkarte in den Automaten. Der Automat weiß sofort, wer das ist und druckt die Platz/Fahrkarte aus. Das Yield Management Referat in der Bundesbahnhauptverwaltung entscheidet, wieviel Sitzplätze in jedem Zug für die einzelnen Discounts bereitgestellt werden. Am ersten Ferientag in Nordrhein Westfalen werden wahrscheinlich überhaupt keine Sitzplätze zum Discount bereitgestellt werden, da die Züge auch ohne Discounts voll werden. Einige Tagesrandzüge, die von Geschäftsleuten bevorzugt

werden, haben wahrscheinlich nur Sitzplätze mit maximal 30% Discount. Und diese Sitzplätze kann man nur bekommen, wenn man 8 Wochen vorher schon reserviert. Wie würden die Kunden der Bundesbahn auf diese Änderungen reagieren?

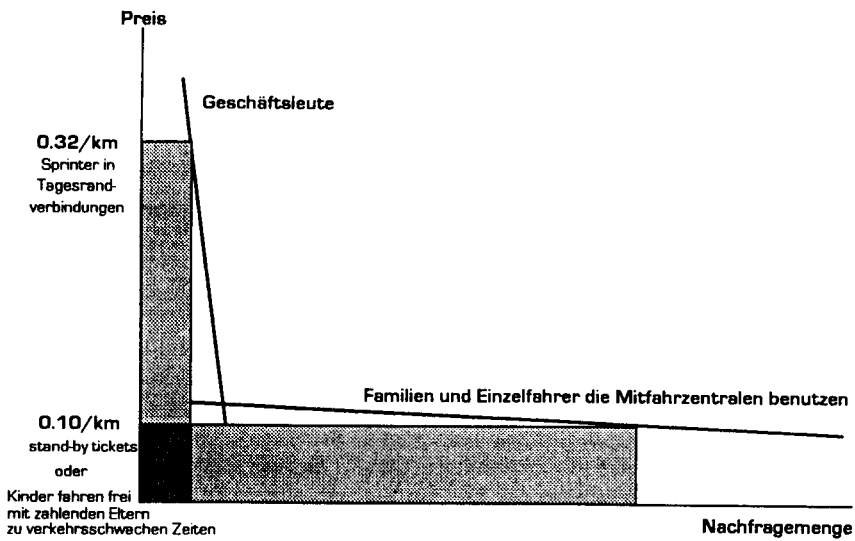
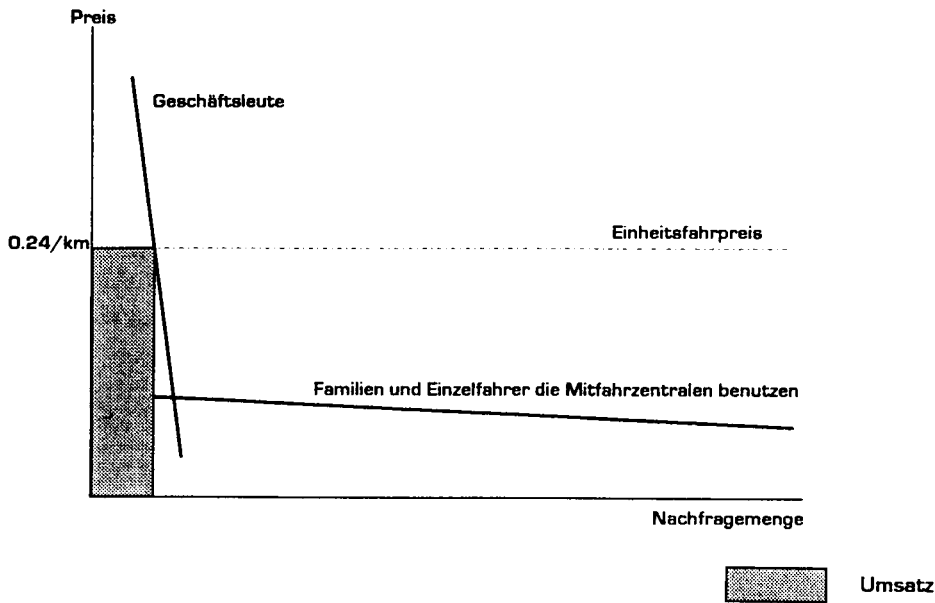
Die Kunden wollen nicht mehr volle Fahrpreise zahlen, und die Bundesbahn will keine leeren Züge mehr fahren. Viel mehr Leute können dann verreisen, die sich das heute nicht leisten können. Und viel mehr Leute, vor allen Dingen wenn sie mit mehreren Personen zusammenreisen, werden dann mit der Eisenbahn anstelle des Pkw fahren, was sich sehr positiv auf die Luftqualität, Lärmbelästigung und den Verbrauch nicht wieder herstellbarer Energiequellen bemerkbar machen dürfte.

Im allgemeinen wird sich wahrscheinlich eine ähnliche Discountmentalität durchsetzen wie in den USA, wo Freizeitreisende nie mehr den vollen Preis bezahlen wollen. Yield Management hilft auch der Bundesbahn, das Angebot noch nachfragegerechter zu gestalten. Wenn zum Beispiel in einer Stadt mehrere Veranstaltungen gleichzeitig stattfinden, zu der viele Reisende gerne mit der Bahn fahren möchten, schlägt sich das mit Sicherheit in der Zahl der Buchungen schon mehrere Wochen vorher nieder. Wenn der 7 Uhr Zug der Zug mit der größten Nachfrage ist, könnten eventuell zwei ICE Einheiten aneinandergeschlüsselt werden, direkt gefolgt von einem Sonderzug mit zwei ICE Einheiten. Das heißt, die Kapazität des 7 Uhr Zuges ist viermal so hoch wie die des 12 Uhr Zuges. Das setzt natürlich voraus, daß das entsprechende Wagenmaterial der Bundesbahn auch vorhanden ist.

Aber der größte Vorteil des *yield managements* ist, daß die Preissensitivitäten aller Zielgruppen voll abgeschöpft werden können. Graphisch läßt sich eine Marktsegmentierung wie folgt veranschaulichen. Das erste Bild auf der nächsten Seite zeigt die theoretische Nachfragekurve zweier völlig unterschiedlicher Zielgruppen. Geschäftsreisende haben eine steile Nachfragekurve, da sie sehr preissensitiv sind. Große Änderungen des Preises machen sich kaum in Änderungen der Nachfragemenge bemerkbar. Auf der anderen Seite ist die zweite Gruppe „Familien und Einzelfahrer, die Mitfahrzentralen benutzen“ sehr preissensitiv. Wenn nun ein Einheitsfahrpreis von 24 Pf pro Kilometer angeboten wird, kann nur die Zielgruppe „Geschäftsleute“ erreicht werden. Niemand der Zielgruppe „Familien und Einzelfahrer, die Mitfahrzentralen benutzen“ kann bei einem Fahrpreis von 24 Pf pro Kilometer dazu bewegt werden, die Bundesbahn zu benutzen. Auf der anderen Seite, wenn ein wie in dem unteren Bild nach Zielgruppen differenziertes Preisangebot geschaffen wird, kann allein schon von der Gruppe Geschäftsleute mehr Umsatz erzielt werden, da nun der Mehrwert eines höheren Serviceangebotes abgeschöpft werden kann. Aber zusätzlich können wir nun auch den Großteil einer neuen Zielgruppe erreichen.

Das wichtigste und vielleicht auch das schwierigste Unterfangen beim *yield management* ist es, eine Produktpalette zu finden, die die Preissensitivitäten der Bevölkerung optimal abschöpfen kann. Es ist vor allen Dingen wichtig, daß die einzelnen Zielgruppen durch diese Produktpalette ausreichend segmentiert werden, so daß z. B. Geschäftsleute nicht die Tarife, die mit Mitfahrzentralen konkurrieren sollen, in Anspruch nehmen können. Die von amerikanischen Fluggesellschaften nach fast 20-jähriger Erfahrung (für den amerikanischen Markt) entwickelte Produktpalette ist in der folgenden Tabelle zusammengefaßt. Die Millionen von verschiedenen Tarifen fallen fast alle in eine der fünf Kategorien.

Nachfragekurven unterschiedlicher Zielgruppen und Gesamtumsatz einmal bei Einheitsfahrpreis und zum anderen bei nach Zielgruppen differenziertem Preisangebot



UR	unrestricted	ohne Einschränkungen
AP3	advanced purchase 3 days	der Flug muß 3 Tage vorher gebucht und das Ticket 3 Tage vorher gekauft werden
AP7	advanced purchase 7 days	der Flug muß 7 Tage vorher gebucht und das Ticket 7 Tage vorher gekauft werden
E7NR	excursion 7 days non-refundable	Samstag Nacht liegt zwischen Hin- und Rückflug der Flug muß 7 Tage vorher gebucht und das Ticket 7 Tage vorher gekauft werden bei Stornierung wird der Flugpreis nicht zurückerstattet
E14NR	excursion 14 days non-refundable	Samstag Nacht liegt zwischen Hin- und Rückflug der Flug muß 14 Tage vorher gebucht und das Ticket 14 Tage vorher gekauft werden bei Stornierung wird der Flugpreis nicht zurückerstattet

Aus der oberen Tabelle geht hervor, daß sich für jede weitere Ermäßigung des Flugpreises auch die dem Reisenden gebotene Flexibilität entsprechend senkt. Wie die genaue Segmentierung der Zielgruppen bei Eisenbahnfahrten in Deutschland aussehen würde, kann erst nach umfangreichen Marktstudien ermittelt werden. Wenn man nur aus exemplarischen Gründen das Tarifsystem amerikanischer Fluggesellschaften zugrunde legt, könnten zum Beispiel beim ICE 798 „Johannes Brahms“ in der 1. Wagenklasse die einzelnen Tarifgruppen wie folgt auf den verschiedenen Streckenabschnitten aufgeteilt werden. Wir nehmen einen Montag Morgen außerhalb der Hauptferienzeiten an:

	UR	AP3	AP7	E7NR	E14NR	Gesamt
Frankfurt-Fulda	100	40	30	20	7	197
Fulda-Kassel	110	38	28	17	4	197
Kassel-Göttingen	115	37	27	16	2	197
Göttingen-Hannover	118	37	27	15	0	197
Hannover-Hamburg	112	38	28	16	3	197

Der ICE 798 ist der erste InterCity, der morgens Frankfurt in Richtung Hamburg verläßt. Ein starkes Geschäftsverkehrsaufkommen kann erwartet werden. Daher sind auch im Vor- und Nachlauf den Discounttarifen nur sehr wenige Plätze zugeordnet worden. Es ist durchaus möglich, daß der billigste Tarif in diesem Zug schon 6 Monate im voraus ausgebucht ist. Da er zwischen Göttingen und Hannover überhaupt nicht zu haben ist, kann er von Reisenden auf der Gesamtstrecke Frankfurt – Hamburg in diesem Zug überhaupt nie in Anspruch genommen werden. Ganz anders sieht das Bild auf der selben Strecke zur späten Nachtstunde in der 2. Wagenklasse des ICE 790 „Hercules“ aus:

	UR	AP3	AP7	E7NR	E14NR	Gesamt
Frankfurt-Fulda	25	20	105	105	250	505
Fulda-Kassel	15	60	80	80	270	505
Kassel-Göttingen	10	55	80	80	280	505
Göttingen-Hannover	5	30	50	100	320	505

Wenn jemand 15 Tage vor Antritt der Reise noch zu dem Billigtarif buchen möchte, wird er das wahrscheinlich nur noch in diesem Zug machen können, da die anderen Züge zu diesem Tarif dann wohl schon ausgebucht sind. Wenn 13 Tage vorher noch nicht alle E14NR Plätze verkauft sind, werden sie automatisch in das Kontingent der E7NR Sitze geführt. Kein Reisender kann 13 Tage vor Fahrtantritt noch die Konditionen des E14NR Tarifes erfüllen. Die erste Spalte UR (unrestricted) zeigt die eingegebenen Kontingente für Vollzahler, von denen im Zitat auf Seite 24 die Rede ist. Sie sind im ICE 790 Hercules so gering, da ohne Bereitstellung großer Kontingente für Discounttickets der Zug kaum eine Chance hat, voll besetzt zu werden. Bei dem Ziel, den Umsatz zu maximieren, wird immer eine möglichst 100 prozentige Auslastung angestrebt. Dabei wird versucht, die Fahrkarten für jeden Zug für einen so hohen Fahrpreis wie möglich zu verkaufen. Sitzplatzkilometer sollen aber auf keinen Fall verloren gehen.

Die BahnCard hat den großen Vorteil, Kundenbindung zu fördern.²³⁾ Sie kann aber in nur einem ganz begrenzten Umfang Nachfragesteuerungen bewirken und Fahrgäste gleichmäßig über den Tag und die Woche verteilen. Wie das Beispiel der Schweizerischen Bundesbahnen zeigt, kann sie sogar einen negativen Effekt auf das Gesamtergebnis der Bahn haben, da sie außer einen Mengenrabatt zu geben, keine Marktsegmentierung vornimmt.²⁴⁾ Die Bundesbahn hat mit der Einführung des Relationspreissystems schon den ersten Schritt in Richtung *yield management* unternommen. Die Richtung stimmt, sie muß jetzt nur konsequent fortgeführt werden, wenn das Ziel erreicht werden soll, große Verkehrsströme von der Straße für die Schiene zurückzugewinnen.

Abstract

The essay contains suggestions regarding further development for the InterCity Systems of the Deutsche Bundesbahn. The main focus is directed to the gaining of the advantage due to increased speed. Changes in the time schedule and tariff development and especially a yield management are proposed to reach the needed success.

23) Schörcher, Friedrich, „Die BahnCard“, Die Deutsche Bahn 2/1993, Seite 177.

24) Amstutz, Peter: „Die Schweizer fahren lieber mit der Bahn“, Frankfurter Rundschau, 2. Oktober 1991, „Zu glauben solcher Publikumserfolg schlage sich auch in der Buchhaltung nieder, wäre indessen falsch: die SBB erwirtschaftet bei rasant wachsender Nachfrage noch weiter rasant zunehmende Verluste von umgerechnet fast zwei Milliarden Mark pro Jahr, die aus Steuergeldern gedeckt werden.“ Dieser Artikel wurde auch abgedruckt in „Die Bundesbahn“ 11/1991, Seite 1168.