

Referat im Rahmen des  
Seminars zur allgemeinen VWL im WS 2000/2001  
„Privatisierung, Marktöffnung und Regulierung“

Leitung: PD Dr. Matthias Wrede  
Betreuer: Dipl.-Volksw. Achim Raimann

**20.**

# **TRENNUNG UND VERKNÜPFUNG VON NETZ UND DIENSTEN AM BEISPIEL DER DEUTSCHEN BAHN**

vorgelegt an der  
Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen  
Lehr- und Forschungsgebiet  
Allgemeine Volkswirtschaftslehre und Finanzwissenschaft

von: Karsten Thomas  
Landstraße 82a  
41516 Grevenbroich  
Tel. 0 21 82 / 82 54 43  
e-Mail: K.Thomas@hemmerden.de  
Matr.-Nr. 21 66 83

Abgabetermin: 8.1.2001

## INHALTSVERZEICHNIS

Tabellenverzeichnis .....	II
Abbildungsverzeichnis .....	II
Abkürzungsverzeichnis .....	III
<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>1</b>
<b>1. DIE AUSGANGSSITUATION .....</b>	<b>2</b>
1.1. Verkehrsplanung .....	2
1.2. Eisenbahnen – ein natürliches Monopol ? .....	3
1.3. Die Situation im Ausland .....	4
<b>2. DIE TRENNUNG VON NETZ UND DIENSTEN .....</b>	<b>5</b>
2.1. Pro und Contra .....	5
2.2. Die Trasse als Wirtschaftsgut.....	7
2.3. Das Trassenpreissystem .....	8
<b>3. DIE EFFIZIENTE NUTZUNG DER RESSOURCEN .....</b>	<b>11</b>
3.1. Der Aufbau von Teilnetzen .....	11
3.2. Preisdifferenzierung vs. Preisdiskriminierung .....	12
<b>4. EIN AUSBLICK .....</b>	<b>13</b>
4.1. Die neue Konzernstruktur .....	13
4.2. Weitere Ziele des Konzerns .....	13
4.3. Fazit .....	14
Literaturverzeichnis .....	IV
Versicherung.....	VII

## **TABELLENVERZEICHNIS**

	Seite
Tab. 1: Preise der Deutschen Bahn AG für die Nutzung des Streckennetzes bei Benutzung der InfraCard	9
Tab. 2: Preise der Deutschen Bahn AG für die Nutzung des Streckennetzes ohne Benutzung der InfraCard (VarioPreise)	10

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

	Seite
Abb. 1: Anteile ausgewählter Verkehrsbereiche an den Verkehrsleistungen in der Bundesrepublik Deutschland, Personenverkehr	3
Abb. 2: Anteile ausgewählter Verkehrsbereiche an den Verkehrsleistungen in der Bundesrepublik Deutschland, Güterverkehr	3
Abb. 3: Deutsche Bahn AG, Preisvergleich Nutzung der InfraCard gegenüber dem VarioPreis ohne InfraCard	10

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
DB	Deutsche Bahn
EG	Europäische Gemeinschaft
d.h.	das heißt
GFV	Güterfernverkehr
km	Kilometer
km/h	Kilometer pro Stunde
LKW	Lastkraftwagen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NE	Nichtbundeseigene Bahn
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖSPV	Öffentlicher Schienenpersonenverkehr
PKW	Personenkraftwagen
S.	Seite
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
StraßenGFV	Straßengüterfernverkehr
Tab.	Tabelle
tkm	Tonnenkilometer
Vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

## **EINLEITUNG**

In den vergangenen 200 Jahren hat die Gesellschaft durch die Industrialisierung einen starken wirtschaftlichen Aufschwung erfahren. Dies hat zu einer Konzentration der Bevölkerung in größeren Städten geführt. Einerseits werden gerade dort leistungsfähige Transportsysteme benötigt, andererseits hat erst die Entwicklung auf dem Transportsektor, insbesondere die Einführung und Ausbreitung der Eisenbahnen, maßgeblich zur industriellen Revolution beigetragen. So ist es nicht erstaunlich, daß die Eisenbahn sowohl im Güter- und Personenfernverkehr als auch in den Großstädten im Personennahverkehr eine zentrale Bedeutung einnimmt.

Waren die schienengebundenen Bahnen noch zu Anfang des 20. Jahrhunderts das hauptsächlich genutzte Verkehrsmittel, so wurde durch das Automobil im Laufe der Zeit - vor allem in den letzten 50 Jahren - ein starker Wandel eingeleitet. Das Auto ist heutzutage das hauptsächlich genutzte Verkehrsmittel im Individualverkehr. So besaßen 1950 nur rd. 35 von 1000 Einwohnern einen PKW, etwa ein halbes Jahrhundert später (1998) wurde ein Motorisierungsgrad von über 500 PKW / 1000 Einwohnern erreicht.<sup>1</sup> Aufgrund der relativ niedrigen Transportkosten auf der Straße ist darüber hinaus auch der Güterverkehr auf der Schiene stark zurückgegangen.

Zu erwarten ist eine weitere Steigerung des Verkehrs durch die Globalisierung der Wirtschaft, das Zusammenwachsen der europäischen Märkte sowie die Öffnung nach Osten hin. Deutschland nimmt in Europa geographisch eine zentrale Lage ein. Die Verkehrswege werden aufgrund dieser Funktion als Transitland auch in Zukunft stark belastet. So ist es wichtig, ein leistungsfähiges Transportsystem einzurichten, welches den zukünftigen Belastungen gewachsen ist. Es steht außer Frage, daß dieses Ziel nicht allein mit dem Straßennetz zu erreichen ist, sondern - neben den Wasserwegen - vor allem ein gut funktionierendes Schienennetz erfordert.

Hier liegt die Herausforderung, durch geeignete Maßnahmen das ehemalige Staatsunternehmen Bahn in ein konkurrenzfähiges Unternehmen umzuwandeln, welches in den nächsten Jahren zusätzlichen Verkehr von der Straße aufnehmen kann.

---

<sup>1</sup> Vgl. Bericht der „Pöllmann-Kommission“ zur Verkehrsinfrastrukturfinanzierung (im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen), S. 9, <http://www.baunetz.de/bmwbw/publik/download/kommissionsbericht.pdf> (Stand: 12.12.2000).

## **1. DIE AUSGANGSSITUATION**

### **1.1. VERKEHRSPLANUNG**

Sowohl im Güter- als auch im Personenverkehr ist in den nächsten Jahren mit explosionsartig zunehmenden Beförderungszahlen zu rechnen. Prognosen für den Güterverkehr sehen eine Zunahme der Verkehrsleistungen in Tonnenkilometern (tkm) bis zum Jahr 2010 um 40, 55 oder sogar bis zu 160 % voraus. Da sich im Zeitverlauf die Art und damit auch das Gewicht der zu transportierenden Güter ändert (früher vor allem Stahl, Kohle und landwirtschaftliche Produkte, heute eher Fertiggüter) „und damit das Transportvolumen je Tonne steigt, muß mit noch größerer Steigerung der Transportkapazität gerechnet werden.“<sup>2</sup> Hinzu kommt eine Konzentration auf bestimmte Hauptabfuhrstrecken. Die Prognosen für den Personenverkehr sind ähnlich: bis zum Jahr 2010 wird eine Steigerung um – je nach Betrachtungsweise – 30, 55 bzw. 100 % vorausgesehen.

Ein leistungsfähiges Transportsystem ist erforderlich. Die Situation auf der Straße macht deutlich, daß dieses nicht ohne ein gut funktionierendes Schienennetz existieren kann.

Leider entspricht die Bahn hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit nicht den zukünftigen Anforderungen – was unschwer nachvollziehbar ist, mußte sie sich doch als Staatsunternehmen keinem Wettbewerb stellen und nicht als effizient arbeitendes Wirtschaftsunternehmen auf dem Markt bestehen. Notwendige Investitionen blieben aus, an anderer Stelle wurden manche Bereiche eher unnötig subventioniert. Hinzu kommt die Ausweitung des Individualverkehrs auf der Straße, denn per PKW oder LKW sind viele Ziele wesentlich bequemer, schneller und preiswerter zu erreichen als mit der Bahn.

So hat die Bahn in den vergangenen Jahren erheblich an Marktanteilen verloren.<sup>3</sup> Hatte sie 1950 im Güterverkehr noch einen Marktanteil von 60 %, sind es heute nur noch 19 %. Im Personenverkehr verfügt die Bahn heute über einen Anteil von ca. 7 %, 1950 dagegen waren dies noch rund 36 % (vgl. Abb. 1 und 2).

---

<sup>2</sup> Ilgmann, Gottfried; Miethner, Manfred, „Netzstandardisierung und Preisbildung für die Fahrwegnutzung der künftigen Bahn“, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 63. Jg., Heft 4, Köln 1992, S. 206.

<sup>3</sup> Vgl. Ludewig, Johannes, „Die Position der Deutschen Bahn im Verkehrsmarkt“, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 70. Jg., Heft 2, Köln 1999, S. 123.

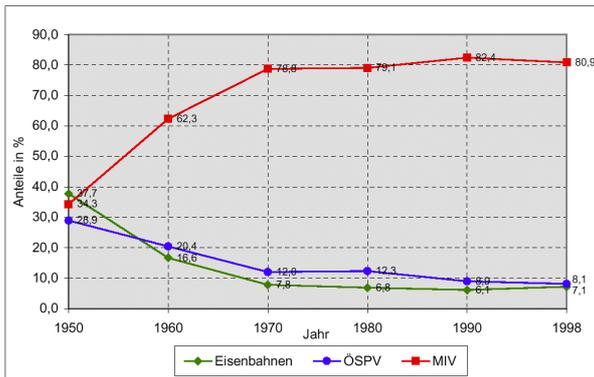


Abb.1: Personenverkehr

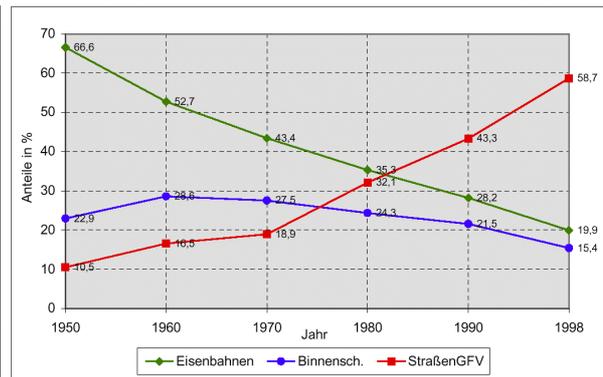


Abb.2: Güterverkehr

(Anteile ausgewählter Verkehrsbereiche an den Verkehrsleistungen in der Bundesrepublik Deutschland)

ÖSPV: öffentl. Personenschienennahverkehr, MIV: Motorisierter Individualverkehr, StraßenGVFV: Straßengüterfernverkehr

Quelle: Kommission Verkehrsinfrastrukturfinanzierung, Schlußbericht vom 5. September 2000

Ohne Zweifel sind Verkehrswege in einer Volkswirtschaft wichtige Produktionsfaktoren. Dies erfordert einen rationalen Umgang und strategisch richtige Entscheidungen. Während „Knappheit“ in anderen Wirtschaftsbereichen ein fester Begriff ist, wird er bislang nur selten mit Schienenwegen in Verbindung gebracht. Dabei ist gerade die Bahn das Verkehrsmittel, welches uns in den nächsten Jahren vor dem Kollaps bewahren soll. Es erscheint sinnvoll, die Bahn aus der staatlichen Verwaltung und Regulierung herauszulösen und – wie beispielsweise den Strommarkt und den Telekommunikationssektor – in privatisierter Form der Marktwirtschaft zu übergeben.

## 1.2. EISENBAHNEN – EIN NATÜRLICHES MONOPOL ?

„Als natürliches Monopol wird eine Marktform bezeichnet, bei der die Kostendegression im Vergleich zur Marktgröße so ausgeprägt ist, daß nur **ein** Unternehmen auf dem Markt bestehen und diesen kosten- und preisgünstiger bedienen kann als zwei oder mehrere Unternehmen.“<sup>4</sup>

Für Milton Friedmann gibt es bei einem natürlichem Monopol die Wahl zwischen drei Übeln<sup>5</sup>: entweder, der Monopolist darf Gewinn machen, indem er sich auf wenige lukrative Bereiche zurückziehen kann, oder er wird staatlich reglementiert (und subventioniert), oder aber dem Staat selbst wird die wirtschaftliche Führung überlassen.

<sup>4</sup> Rahmeyer, Fritz, „Preisbildung im natürlichen Monopol. Das Beispiel der Eisenbahnen“, in: WiSt, Heft 2, Februar 1999, S. 69.

Ilgmann und Miethner unterbreiten Vorschläge zum Ausweg aus dieser Situation. Durch die Etablierung mehrerer unternehmerisch agierender Netze, welche unabhängig voneinander im gegenseitigen Wettbewerb stehen, soll ein Innovationswettbewerb angeregt und die Bahn den rationalen Gesetzen des Marktes ausgesetzt werden.<sup>6</sup> Hierfür ist ein Preisbildungssystem erforderlich, welches weiter unten vorgestellt wird.

Das Monopol liegt somit nicht beim Eisenbahnsystem als Ganzem,<sup>7</sup> sondern lediglich für den Bereich Netz bei einem Netzbetreiber, welcher aus dem Gesamtunternehmen Bahn auszugliedern ist.

### 1.3. DIE SITUATION IM AUSLAND

In den USA ist die Deregulierung bereits seit einiger Zeit abgeschlossen. Dort verhandeln die Bahnunternehmen gegenseitig frei über den Trassenzugang.<sup>8</sup> In Großbritannien existiert ein privatisierter Netzbetreiber, welcher Gebühren für den Netzzugang erhebt. Das Transportvolumen und die Produktivität haben zugenommen, während die Tarife nicht angestiegen sind. Hier hat also eine Trennung von Diensten und Netz stattgefunden, dieses Modell wird erfolgreich praktiziert.

Ein Problem hierbei ist, daß der Zugang zum Schienennetz diskriminierungsfrei erfolgen muß, d.h. der Markteintritt für neue Anbieter nicht beispielsweise aufgrund hoher Mindestabnahmemengen erschwert werden darf. Die EG-Richtlinie 440/91 fordert die Mitgliedsstaaten auf, den Betrieb der Infrastruktur und die Erbringung von Verkehrsleistungen zu trennen und Dritten einen diskriminierungsfreien Zugang zum Netz der Eisenbahnen zu ermöglichen.<sup>9</sup> Eine Trennung der Rechnungsführung wird obligatorisch vorgeschrieben, die organische und institutionelle Trennung nur fakultativ.

Die Richtlinie 18/95 ermöglicht die Gründung weiterer Unternehmen zum Erbringen von Beförderungsleistungen.

---

<sup>5</sup> Vgl. Ilgmann, G.; Miethner, M., a.a.O., S. 203.

<sup>6</sup> Ebenda.

<sup>7</sup> Vgl. Rahmeyer, F., a.a.O., S. 74.

<sup>8</sup> Vgl. Berndt, Arnold; Kunz, Martin, „Trassenpreise, InfraCard und Kostendeckung: Diskriminierungsfreier Zugang zum Schienennetz der Deutschen Bahn AG“, Diskussionsbeiträge des Instituts für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik 64, Universität Freiburg, 1999, S. 26.

<sup>9</sup> Vgl. EG, Richtlinie des Rates vom 29.07.1991 zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft, Rili 91/440/EWG.

## **2. DIE TRENNUNG VON NETZ UND DIENSTEN**

### **2.1. PRO UND CONTRA**

Durch EG-Richtlinien besteht somit die klare Vorgabe, eine Trennung in einen Netzbetreiber und mehrere Dienstleistungsunternehmen vorzunehmen.

In den Jahren 1989 bis 1994 begann eine umfassende Bahnstrukturreform, deren Hauptziele eine Stabilisierung und Ausweitung des Marktanteils durch Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit, eine Reduzierung der Belastung öffentlicher Haushalte, die Schaffung eindeutiger Verantwortungsstrukturen und die Erhöhung der Transparenz in der Eisenbahnpolitik sind.<sup>10</sup> Am 5.1.1994 erfolgte die Eintragung der Deutschen Bahn AG in das Berliner Handelsregister. Alleiniger Aktionär ist die Bundesrepublik Deutschland. Innerhalb der AG erfolgte eine rechnerische Trennung von Netz und Diensten.

Bei einer lediglich rechnerischen Trennung der Fahrwegsparte innerhalb eines Unternehmens bestehen zahlreiche Abgrenzungsprobleme. Die korrekte Zuordnung von Aufwendungen zu den einzelnen Sparten ist nicht sichergestellt. Damit ist auch ein diskriminierungsfreier Zugang Dritter nicht vorstellbar: die Zugangsentgelte wären unter Umständen unangemessen hoch, außerdem wäre eine Bevorzugung der eigenen Transportsparte gegenüber den Nutzungskonkurrenten nicht auszuschließen.<sup>11</sup> Eine organisatorische Trennung von Fahrweg und Transportbetrieb ist somit Grundvoraussetzung für einen diskriminierungsfreien Zugang Dritter zum Schienennetz.

Eine rechtliche Trennung konnte nur durch die Gründung einer eigenständigen „Netz AG“ erreicht werden.<sup>12</sup> So erfolgte am 1.1.1999 die Eintragung von fünf Aktiengesellschaften, welche der Deutschen Bahn AG als Holding unterstellt sind:

---

<sup>10</sup> Vgl. Aberle, Gerd, „Von der Bahnstrukturreform zum Trassenpreissystem '98“, in: Internationales Verkehrswesen, 50. Jg., Heft 10, 1998, S. 472.

<sup>11</sup> Vgl. Aberle, Gerd; Hedderich, Alexander, „Diskriminierungsfreier Netzzugang bei den Eisenbahnen“, in: Internationales Verkehrswesen, 45. Jg., Heft 1+2, 1993, S. 16.

<sup>12</sup> Vgl. Häusler, Ulf, „Bildung und Funktion von Trassenpreisen für die Nutzung der Schieneninfrastruktur der DB AG“, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 66. Jg., 1995, S. 78.

- DB Cargo AG (bisher DB Güterverkehr)
- DB Reise & Touristik AG (bisher DB Fernverkehr)
- DB Regio AG (bisher DB Nahverkehr)
- DB Station & Service AG (bisher DB Personenbahnhöfe)
- DB Netz AG (bisher DB Fahrweg)

Im Ergebnis erfolgt die Schaffung zweier getrennter Märkte: dem Schienenverkehrsmarkt einerseits, auf dem ein Betreiber der Infrastruktur mehreren Eisenbahnunternehmen als Transportdienstleister gegenüber steht, und einem weiteren Markt, auf dem von diesen Unternehmen Verkehrsdienstleistungen nachgefragt werden.<sup>13</sup> Einziger Anbieter auf dem Schienenverkehrsmarkt ist die Netzsparte der Deutschen Bahn AG. Nachfrager sind die Sparten Personenverkehr und Güterverkehr der DB AG, aber auch andere nichtbundeseigene Bahnen („NE-Bahnen“), ausländische Bahnen und sonstige Dritte.<sup>14</sup>

Doch bietet eine solche Trennung in Netz und Dienstleistung nur Vorteile ? Die Möglichkeit der Nutzung von Synergieeffekten, welche auftreten, solange beide Bereiche in einem Unternehmen zusammengefaßt sind, entfällt bei einer Trennung. Des weiteren ist fraglich, ob ein deregulierter Markt mit nur einem Schienennetzbetreiber funktionstüchtig ist – oder ob es sinnvoller wäre, mehrere Anbieter zuzulassen. Dies wäre möglich in Form von regionalen Anbietern, welche schlanker, marktnäher und kostengünstiger arbeiten könnten,<sup>15</sup> oder in Form von getrennten Netzen für den Personennahverkehr, den Personenfernverkehr und den Güterverkehr.<sup>16</sup> Bei dem letztgenannten Modell, bei dem eine Trennung der Netze vor allem hinsichtlich der Fahrgeschwindigkeit vorgenommen wird (hierdurch ist eine effizientere Nutzung der Trassen möglich), könnten die Netzanbieter untereinander in Konkurrenz treten und ihre Netze den jeweils anderen Anbietern zur Verfügung stellen, um eine effizientere Auslastung zu erreichen.

---

<sup>13</sup> Vgl. Beuermann, Günter; Schneider, Jürgen, „Das Infrastrukturunternehmen DBAG: Monopolistischer Gigant oder Partner für alle Schienenverkehrsbetreiber ?“, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 67. Jg., 1996, S. 38.

<sup>14</sup> Vgl. Aberle, Gerd; Brenner, Andrea, „Trassenpreissystem der Deutsche Bahn AG – eine erste kartellrechtliche und ökonomische Beurteilung“, in: Internationales Verkehrswesen, 46. Jg., Heft 12, 1994, S. 705.

<sup>15</sup> Vgl. Beuermann, G.; Schneider, J., a.a.O., S. 41.

<sup>16</sup> Vgl. Ilgmann, G.; Miethner, M., a.a.O., S. 203-216.

Hintergrund der Bedenken ist jeweils der Gedanke, daß eine gesamtwirtschaftliche Zielsetzung für die Volkswirtschaft sinnvoller ist als eine rein betriebswirtschaftliche Betrachtung.<sup>17</sup>

## 2.2. DIE TRASSE ALS WIRTSCHAFTSGUT

Unter dem Begriff „Trasse“ wird das Recht zur Nutzung eines räumlich und zeitlich definierten Streckenabschnittes verstanden. Berücksichtigt werden außerdem exakt definierte Zwischenhalte, die Zugart (einschließlich Länge und Gewicht) sowie die Geschwindigkeit des Zuges.<sup>18</sup> Der Trassenpreis ist das Entgelt für eine Trasse und hängt von den genannten Parametern ab.

Wie aber erreicht man einen sinnvollen marktwirtschaftlichen Umgang mit dem Wirtschaftsgut Trasse ? Erforderlich ist die Berücksichtigung der Knappheit, wobei diese auch dem Endverbraucher kommuniziert werden muß. Nur wenn das Befahren von Hauptverkehrsstrecken teurer ist und bestimmte Tageszeiten unterschiedlich behandelt werden, erfolgt ein tatsächlicher Wettbewerb um die Trasse. Dies ist eine Grundvoraussetzung für die Bestimmung eines Preises für die Trasse und den diskriminierungsfreien Handel mit diesem Gut.

Ein solcher Trassenmarkt hat bisher nicht bestanden, solange Streckennetz und Transportbetrieb in der Hand eines einzigen Unternehmens lagen. Bei der Einführung eines Trassenmarktes sind wichtige Fragestellungen zu beachten. Das Preissystem muß so gestaltet sein, daß Eisenbahnunternehmen ohne oder mit nur einem kleinen Netz beim Zugang zur „essential facility“ Schienennetz nicht gegenüber Großabnehmern diskriminiert werden. Allerdings treten bei der Abnahme großer Mengen (viele Bahnkilometer, lange Vertragslaufzeit etc.) Einspareffekte auf, die selbstverständlich auch an die Kunden weitergegeben werden sollen. Um diese Sparpotentiale korrekt zu bewerten, ohne einzelne Nachfrager zu benachteiligen oder zu bevorteilen, ist eine differenzierte Preisgestaltung notwendig.

---

<sup>17</sup> Vgl. Heimerl, Gerhard, „Verkehrsinfrastruktur – eine unternehmerische oder eine öffentlich-staatliche Aufgabe ?“, in: Internationales Verkehrswesen, 45. Jg., Heft 6, 1993, S. 342.

<sup>18</sup> Vgl. Beuermann, G.; Schneider, J., a.a.O., S. 37.

### 2.3. DAS TRASSENPREISSYSTEM

Die Trassenpreise müssen dem Anbieter eine Erwirtschaftung des vorgegebenen Kostendeckungsgrades ermöglichen. Das System sollte gesamtwirtschaftlich effizient sein, d.h. der Nachfragernutzen soll durch entsprechende Preisgestaltung maximiert werden. Außerdem „muß gewährleistet sein, daß das Trassenpreissystem die Bedingung der Diskriminierungsfreiheit erfüllt.“<sup>19</sup>

In einem ersten Trassenpreissystem der Deutschen Bahn AG aus dem Jahre 1994 wurde zunächst ein Grundpreis ermittelt, von dem anschließend Mengen- und Zeitrabatte subtrahiert werden konnten.<sup>20</sup> Der Grundpreis wurde aufgrund der Zugpreisklasse und der Streckenkategorie berechnet. Die Zugpreisklasse setzte sich zusammen aus der Maximallast in Tonnen, der Geschwindigkeit des Zuges, der Planungsqualität und der Zuggattung. Auf den Grundpreis wurde anschließend ggf. ein Mengenrabatt (Zugkilometer pro Fahrplanjahr) bzw. ein Zeitrabatt (Anzahl der Fahrplanjahre) gewährt.

Dieses Modell wurde 1998 durch die Einführung des Trassenpreissystems '98, eines zweistufigen Systems, modifiziert.<sup>21</sup> Die bisherige Preisstruktur (VarioPreis) wurde durch die Möglichkeit ergänzt, zu einem bestimmten Preis sogenannte InfraCards zu erwerben. Besitzer einer InfraCard zahlen für die tatsächliche Nutzung einer Trasse einen geringeren variablen Tarif.<sup>22</sup> Der Preis einer InfraCard wird durch den Umfang des zu nutzenden Netzes, die Streckenqualität und die Verkehrsart (Güter-, Personennah- und -fernverkehr) bestimmt. Für jede Verkehrsart ist der Erwerb einer eigenen InfraCard erforderlich.

Je schneller ein Zug fährt, desto teurer ist die entsprechende Trasse. An Hochgeschwindigkeitsstrecken, welche vor allem für den Personenfernverkehr vorgesehen sind, werden höhere Anforderungen gestellt, und ihre Unterhaltung ist teurer als bei einfachen Strecken, auf denen bei langsamer Geschwindigkeit Güter transportiert werden.

Zur Reduzierung der Transaktionskosten bei den Trassenverkaufsverhandlungen sind Mindestnetzgrößen festgelegt worden. Diese liegen im Personenfernverkehr bei 800 km, in Personennahverkehr bei 25 km und im Güterverkehr bei 250 km.

---

<sup>19</sup> Aberle, G., a.a.O., S. 472.

<sup>20</sup> Vgl. Aberle, G.; Brenner, A., a.a.O., S. 705.

<sup>21</sup> Vgl. Knieps, Günter, „Das neue Trassenpreissystem: volkswirtschaftliche Vorteile eines zweistufigen Systems“, in: Internationales Verkehrswesen, 50. Jg., Heft 10, 1998, S. 466-470.

<sup>22</sup> Vgl. Berndt, A.; Kunz, M., a.a.O., S. 2 ff.

Streckenategorie (technisch mögliche Geschwindigkeit in km/h)	DM/Strecken-km und Jahr		
	Fernverkehr	Güterverkehr	Nahverkehr
<b>K1 (200-300)</b>	118.300	49.100	111.200
<b>K2 (120-160)</b>	111.200	49.100	111.200
<b>K3 (120-160, vorrangig Personenverkehr)</b>	99.200	30.000	99.200
<b>K4 (100-120 [140])</b>	25.200	27.500	85.100
<b>K5 (80-100)</b>	11.300	11.300	52.500
<b>K6 (&lt; 80)</b>	4.700	4.700	21.800

Tab.1: Preise der InfraCard, Stand 1.11.1999<sup>23</sup>

Der variable Preis, welcher der tatsächlichen Nutzung einer Trasse den Inhabern einer InfraCard berechnet wird, ist zwar linear, jedoch von den Parametern Kapazitätsauslastung und Fahrplanflexibilität des Nachfragers abhängig. Es erfolgt eine Einteilung der Trassen in drei Belastungskategorien, für welche zusätzlich ein variabler Preis je Zug-km in Höhe von 2,50 – 3,38 DM berechnet wird. Die Flexibilität wird mittels eines Multiplikators zwischen 0,4 (Angebotstrassen) und 1,0 (Taktverkehre) berücksichtigt. Weiterhin besteht die Möglichkeit von Zu- und Abschlägen bei besonders innovativen oder umweltfreundlichen Zugsystemen.

Ohne den Erwerb einer InfraCard kann ein Nachfrager Trassen zum sogenannten VarioPreis erwerben. Hier ist keine einmalige Anschaffung einer Nutzungsberechtigung erforderlich, es fällt lediglich ein (höherer) Tarif pro tatsächlicher Nutzung an. Es erfolgt zwar keine Differenzierung nach Verkehrsarten, die Fahrplanflexibilität wird jedoch in Form der Multiplikatoren berücksichtigt.

---

<sup>23</sup> Berndt, A.; Kunz, M., a.a.O., S. 3.

Streckenategorie (technisch mögliche Geschwindigkeit in km/h)	DM/Zug-km		
	Belastungs- klasse I	Belastungs- klasse II	Belastungs- klasse III
<b>K1 (200-300)</b>	15,49	15,05	14,61
<b>K2 (120-160)</b>	14,42	13,98	13,54
<b>K3 (120-160, vorrangig Personenverkehr)</b>	12,29	11,85	11,41
<b>K4 (100-120 [140])</b>	9,99	9,55	9,11
<b>K5 (80-100)</b>	7,80	7,36	6,92
<b>K6 (&lt; 80)</b>	6,33	5,89	5,45

Tab.2: VarioPreise ohne InfraCard, Stand 1.11.1999<sup>24</sup>

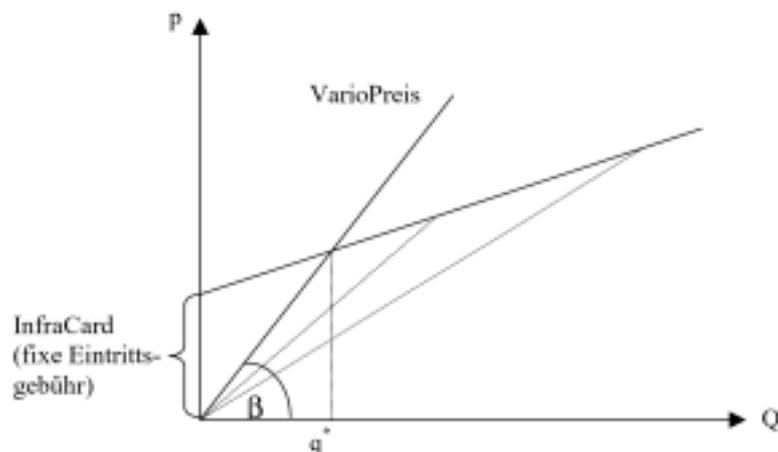


Abb.3: Vergleich InfraCard / VarioPreis

Kauft ein Nachfrager eine InfraCard, so lohnt sich diese Investition ab einer bestimmten Menge gefahrener Kilometer gegenüber der Alternative des VarioPreises. Die InfraCard stellt also eine Form des Mengenrabattes dar. Ab einer bestimmten Menge  $q^*$  (siehe Abbildung 3) ist die InfraCard günstiger als der VarioPreis. Dies wird durch den mit wanderndem Fahrstrahl abnehmenden Winkel  $\beta$  deutlich.

Für das Jahr 2001 ist ein neues Trassenpreissystem geplant, welches wieder eine Abkehr von diesem zweistufigen System beinhaltet.

<sup>24</sup> Berndt, A.; Kunz, M., a.a.O., S. 4.

### **3. DIE EFFIZIENTE NUTZUNG DER RESSOURCEN**

#### **3.1. DER AUFBAU VON TEILNETZEN**

Soll die Ressource Schienennetz optimal und effizient eingesetzt werden, so ist das Ziel eine möglichst hohe Auslastung der Trassen in Form einer hohen Zugfrequenz. Dies resultiert einerseits aus der Anforderung, einen möglichst hohen Anteil zur Beförderungsleistung aller Verkehrswege beizutragen, andererseits aus der strategischen Überlegung heraus, die Fahrwegkosten durch eine hohe Auslastung möglichst weit zu senken, um im Wettbewerb bestehen zu können.<sup>25</sup>

Zur Erreichung dieses Ziels ist es sinnvoll, die Strecken in Teilnetze mit bestimmten Geschwindigkeitskategorien einzuteilen. Fahren auf einem solchen Abschnitt alle Züge mit einer einheitlichen Geschwindigkeit, so ist eine kurze Taktzeit möglich, woraus eine hohe Zugfrequenz resultiert und die Trasse optimal genutzt wird.

Dennoch ist es sinnvoll, eine temporär ungenutzte Trasse an einen schnelleren oder langsameren Zug zu verkaufen. Für die Rentabilität kann auch dieser wertvoll sein, denn auch er erbringt einen zusätzlichen Deckungsbeitrag. Allerdings verlängert sich die Taktzeit zwischen den Zügen, sobald einer der Züge langsamer fährt. Dies ist ebenso bei schnelleren Zügen der Fall: aufgrund der längeren Bremswege und erhöhten Sicherheitsanfordernisse ist eine längere Wartezeit einzuhalten, bis der nachfolgende Zug dieselbe Schiene benutzen darf. Hier erhöhen sich die Taktzeiten ebenfalls. Für jeden Streckenabschnitt ist also eine „ideale“ Geschwindigkeit zu bestimmen, bei welcher die Auslastung am größten ist. Ein schnellerer oder langsamerer Zug würde mehr Ressourcen belegen, der Trassenpreis würde entsprechend ansteigen.

Allerdings ist zusätzlich ein Wettbewerb zwischen den einzelnen Teilnetzen möglich, indem sie untereinander Handel mit ihren freien Kapazitäten betreiben. Eine Steigerung der Angebotseffizienz und damit eine reale Kostensenkung kann darüber hinaus auch durch eine Integration des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) in die jeweiligen regionalen Systeme des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) erreicht werden, da so eine bessere Abstimmung des Angebotes auf die regionalen Erfordernisse erfolgen kann.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Vgl. Ilgmann, G.; Miethner, M., a.a.O., S. 208.

<sup>26</sup> Vgl. Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr, „Bahnstrukturreform und Verkehrsfinanzierung“, in: Internationales Verkehrswesen, 45. Jg., Heft 11, 1993, S. 630.

### 3.2. PREISDIFFERENZIERUNG VS. PREISDISKRIMINIERUNG

Eine Preisdiskriminierung könnte ein „adäquates Instrument sein, um einen möglichst kostendeckenden Infrastrukturbetrieb zu erreichen.“<sup>27</sup> Ein solches Verhalten jedoch ist bereits auf der Ebene einer EG-Richtlinie untersagt worden. In der wettbewerbsrechtlichen Diskussion muß zwischen einer Preisdifferenzierung und einer Preisdiskriminierung unterschieden werden. Dabei ist zu beachten, daß noch lange nicht jede Preisdifferenzierung auch gleich eine Diskriminierung bedeutet.

Um diskriminierende Verhaltensweisen zu zeigen, muß ein Unternehmen über eine gewisse Marktmacht verfügen, einen Weiterverkauf der Leistung verhindern und die Nachfragergruppen untereinander klar trennen können. Diese Voraussetzungen sind bei einem monopolistischen Fahrwegbetreiber meist erfüllt.<sup>28</sup>

Eine eindeutig diskriminierende Verhaltensweise ist die Verweigerung von Leistungen an ausgewählte Abnehmer. Doch auch die unterschiedliche Berechnung gleichwertiger Leistungen stellt eine Diskriminierung dar, solange diese nicht durch tatsächliche Kostenunterschiede begründet ist. Hier ist die Preisdifferenzierung gleichzeitig auch eine Diskriminierung.

Auf der anderen Seite sind jedoch auch wohlfahrtserhöhende Vorteile einer Preisdifferenzierung denkbar. Eine Preisdifferenzierung ist legitim, wenn „ein einheitlicher (..) Preis die Kostendeckung nicht sichert“<sup>29</sup> und erst hierdurch das Überleben des Unternehmens ermöglicht wird. Auch ist es wünschenswert, wenn durch unterschiedliche Preise (beispielsweise in einem zweistufigen Preissystem) ein Mehrverkehr, also ein Zuwachs des Verkaufsvolumens, erreicht werden kann. Meist deckt hier der Einheitstarif bereits die Fixkosten, und jeder weitere Verkauf trägt zur Deckung der Gesamtkosten bei – auch wenn er durch unterschiedliche Preisgestaltung zustande gekommen ist.

Im Falle der Deutschen Bahn AG ist eine Besonderheit zu erwähnen. Hohe Marktanteile müssen nicht zwangsläufig auch zu Marktmacht führen – diese resultiert eher aus der Möglichkeit, langfristig ökonomische Gewinne zu erzielen.<sup>30</sup> Zwar ist das Gesamtergebnis der Deutschen Bahn positiv, die Kapitalrendite hingegen sehr bescheiden. Es ist

---

<sup>27</sup> Berndt, A.; Kunz, M., a.a.O., S. 1.

<sup>28</sup> Vgl. Aberle, G.; Hedderich, A., a.a.O., S. 17.

<sup>29</sup> Knieps, G., a.a.O., S. 467.

fraglich, ob die Netzsparte der AG in den nächsten Jahren ausreichend hohe Überschüsse erzielen wird, um tatsächlich eine Marktmacht ausüben zu können.

## **4. EIN AUSBLICK**

### **4.1. DIE NEUE KONZERNSTRUKTUR**

Mit der zweiten Stufe der Bahnstrukturreform scheint das Ziel fast erreicht. Die Trennung von Netz und Diensten ist vollzogen. Mit der nun „geschaffenen Organisation ist der äußere Rahmen des DB-Konzerns für wettbewerbs- und marktorientiertes Handeln geschaffen<sup>31</sup>“. In einem letzten Schritt soll der Börsengang des Unternehmens erfolgen, womit das ehemals rein staatliche Unternehmen vollständig privatisiert wäre. Ein Bereich wird hiervon jedoch zunächst ausgeklammert bleiben: für eine Veräußerung von mehr als 49,9 % der Anteile an der DB Netz AG ist eine Gesetzesänderung notwendig. Dieser Bereich wird somit auch in Zukunft noch dem staatlichen Einfluß unterliegen.

Dies entspricht weitgehend der Empfehlung der Kommission Verkehrsinfrastrukturfinanzierung, welche schon aufgrund des auch in Zukunft noch hohen Finanzbedarfs der DB Netz AG den Verbleib im unmittelbaren staatlichen Eigentum als „klarste und ehrlichste Lösung<sup>32</sup>“ sieht.

### **4.2. WEITERE ZIELE DES KONZERNS**

Die „Strategie Netz 21“ umfaßt das unternehmerische Gesamtkonzept der Bahn für die Netzentwicklung am Anfang des 21. Jahrhunderts. Schwerpunkt ist eine Stärkung des Netzes in Form eines sinnvollen Ausbaus, einer optimalen Nutzung und – folgt man der Empfehlung der Kommission Verkehrsinfrastrukturfinanzierung – einer Abgabe von Regionalnetzen bzw. –strecken an die Länder und Verkehrsverbände, um sich so auf ein profitables „Bundesschiennetz“ konzentrieren zu können.

---

<sup>30</sup> Vgl. Berndt, A.; Kunz, M., a.a.O., S. 21.

<sup>31</sup> DB AG Holding, „Die zweite Stufe der Bahnreform“, [http://www.bahn.de/db\\_holding/wir/db\\_holding\\_reform\\_050\\_zweite\\_stufe.shtml](http://www.bahn.de/db_holding/wir/db_holding_reform_050_zweite_stufe.shtml) (Stand 3.1.2001).

<sup>32</sup> Bericht der „Pöhlmann-Kommission“ zur Verkehrsinfrastrukturfinanzierung, a.a.O., S. 50.

Dies ist nur eine der Maßnahmen im „Aktionsprogramm DB Konzern 2003“<sup>33</sup>, das 19 Punkte enthält. Diese beschreiben konzernübergreifende Schritte der Deutschen Bahn, um bis zum Jahre 2003 zu einem eigenständigen Konzern und einem Verkehrsdienstleister zu werden, der selbständig auf dem Markt bestehen kann.

Weitere Maßnahmen sind beispielsweise der erweiterte Service, der Kunden in Form einer „Mobilitätskette“ nicht nur mit der Bahn befördern, sondern verkehrsmittelübergreifend von einer Adresse zur anderen bringen soll. Die Bahnhöfe und der Fuhrpark, darunter insbesondere eine neue ICE-Zugflotte mit Neigetechnik, sollen modernisiert werden. Es ist geplant, den Personennahverkehr stärker an die Bedürfnisse der Berufspendler anzupassen, eine konsequente Kundenorientierung unter anderem mit Hilfe moderner Informationstechnologien durchzusetzen sowie modernere Leit- und Sicherheitstechnik zu installieren. Schließlich sollen im Zuge der Internationalisierung neue Märkte im Güterverkehr erschlossen und hierzu Kooperationen mit anderen Anbietern eingegangen werden.<sup>34</sup>

Für Anfang 2001 ist ein neues Trassenpreissystem '01 in Planung, welches zum Zeitpunkt dieser Arbeit (Januar 2001) noch nicht veröffentlicht ist. Kernpunkt wird voraussichtlich – vor allem im Hinblick auf die kartellrechtlichen Vorwürfe – eine Abkehr vom zweistufigen Preissystem der InfraCard sein. Vermutlich erfolgt eine Rückkehr zu linearen Preisen.<sup>35</sup>

### 4.3. FAZIT

Mit dem aktuellen Stand der Bahnreform ist ein wichtiger Teil des erforderlichen Wandels vom Staatsunternehmen zu einem privaten, leistungsfähigen Dienstleister bereits abgeschlossen. Noch befindet sich ein Teil in staatlicher Hand, doch sind die wesentlichen Forderungen bereits erfüllt.

Eine Orientierung am Ausland bei der Vorgehensweise der Deregulierung erscheint nicht immer sinnvoll. Dortige Erfolge lassen sich nicht ohne weiteres auf Deutschland

---

<sup>33</sup> Ludewig, J., a.a.O., S. 126.

<sup>34</sup> z.B. „Rail-Log“ mit der Spedition Stinnes, vgl. Financial Times Deutschland, 21.11.2000, S. 3.

<sup>35</sup> Vgl. Berndt, Arnold, „Immer Ärger mit den Trassenpreisen?“, Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik, Universität Freiburg, Dezember 2000, <http://www.vwl.uni-freiburg.de/fakultaet/vw/disk72.pdf> (Stand 05.01.2001).

übertragen. Daher war niemand in der Lage, das Beste vorzusehen und die richtigen Entscheidungen zu treffen. Ein solches Vorhaben findet in einem demokratischen Prozeß unter Anhörung vieler Experten, Kommissionen und Ausschüsse statt. Dennoch bleiben viele Fragen ungeklärt oder werden nicht immer notwendigerweise optimal entschieden.

So verwundert es nicht, wenn Kritik aufkommt.<sup>36</sup> Vieles hätte anders geregelt werden können - ob es besser gewesen wäre, bleibt fraglich. Beispielsweise hätte sich der Staat eine Lenkungsfunktion über die Trassenpreise vorbehalten können, oder die Übernahme von Altschulden durch das Bundeseisenbahnvermögen hätte anders erfolgen können.<sup>37</sup> Es gibt Vorschläge, was aus der derzeitigen Situation heraus noch verbessert werden könnte. In erster Linie wird hier beispielsweise die vollständige Trennung der Netz AG vom Konzern der Deutschen Bahn AG gefordert, welche dann völlig unabhängig agieren könnte<sup>38</sup> – oder aber wieder vollständig in staatliche Hand gegeben werden sollte. Auch die Errichtung einer eigenen Regulierungsbehörde, wie sie schon für die Bereiche Post und Telekommunikation existiert, wäre denkbar.

Es gibt interessante Ansätze, eine Kooperation auf lokaler Ebene zwischen Betrieben und Spediteuren einerseits und Städten, Landkreisen, privaten Eisenbahngesellschaften sowie der DB Cargo AG andererseits in Form von „Transport Chain Management Gesellschaften“ aufzubauen.<sup>39</sup> Es entstehen vielversprechende Ansätze, neue Dienstleister im Eisenbahnmarkt zu etablieren, etwa in Form von Lokpools, welche kostengünstig Streckenlokomotiven für mehrere Bahnunternehmen bereithalten.<sup>40</sup>

In dem „Aktionsprogramm DB Konzern 2003“ sind die richtigen Ansätze enthalten, um den Anforderungen der nächsten Jahre gerecht zu werden. Doch dies liegt nicht allein in der Hand des Konzerns Deutsche Bahn AG, sondern es sind neue Modelle gefragt, welche andere Bereiche des Verkehrswesens mit einbeziehen.

---

<sup>36</sup> Vgl. Berndt, Arnold, „Die Bahn in der Krise: Regulierte auf's Abstellgleis?“, Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik, Universität Freiburg, <http://www.vwl.uni-freiburg.de/fakultaet/vw/reguliertaufsabstellgleis.pdf> (Stand 13.11.2000).

<sup>37</sup> Vgl. Stertkamp, Wolfgang, „Webfehler der Bahnreform“, in: Internationales Verkehrswesen, 52. Jg., Heft 5, 2000, S. 196-198.

<sup>38</sup> dies wird voraussichtlich in diesem Jahr in einer EU-Richtlinie vorgeschrieben werden. Vgl. Financial Times Deutschland, 24.11.2000.

<sup>39</sup> Vgl. Grünwald, Herbert; Hansmann, Armin, „Neue Lösungswege für Erfolg im Bahnverkehr“, in: Internationales Verkehrswesen, 52. Jg., Heft 7+8, 2000, S. 336-337.

<sup>40</sup> Vgl. Albrecht, Enrico; Berndt, Thomas, „Neue Dienstleister im Eisenbahnmarkt“, in: Internationales Verkehrswesen, 52. Jg., Heft 9, 2000, S. 373-375.

## LITERATURVERZEICHNIS

Aberle, Gerd

„Von der Bahnstrukturreform zum Trassenpreissystem '98“, in: Internationales Verkehrswesen, 50. Jg., Heft 10, 1998

Aberle, Gerd; Brenner, Andrea

„Trassenpreissystem der Deutsche Bahn AG – eine erste kartellrechtliche und ökonomische Beurteilung“, in: Internationales Verkehrswesen, 46. Jg., Heft 12, 1994, S. 704-712

Aberle, Gerd; Hedderich, Alexander

„Diskriminierungsfreier Netzzugang bei den Eisenbahnen“, in: Internationales Verkehrswesen, 45. Jahrgang, Heft 1+2, 1993

Albrecht, Enrico; Berndt, Thomas

„Neue Dienstleister im Eisenbahnmarkt“, in: Internationales Verkehrswesen, 52. Jg., Heft 9, 2000, S. 373-375

Berndt, Arnold; Kunz, Martin

„Trassenpreise, InfraCard und Kostendeckung: Diskriminierungsfreier Zugang zum Schienennetz der Deutschen Bahn AG“, Diskussionsbeiträge des Instituts für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik 64, Universität Freiburg, 1999

Beuermann, Günter; Schneider, Jürgen

„Das Infrastrukturunternehmen DBAG: Monopolistischer Gigant oder Partner für alle Schienenverkehrsbetreiber ?“, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 67. Jg., 1996, S. 34-48

Europäische Gemeinschaft

Richtlinie des Rates vom 29.07.1991 zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft, Rili 91/440/EWG

Financial Times Deutschland

Ausgaben vom 21. und 24.11.2000

Grünwald, Herbert; Hansmann, Armin

„Neue Lösungswege für Erfolg im Bahnverkehr“, in: Internationales Verkehrswesen, 52. Jg., Heft 7+8, 2000, S. 336-337

Häusler, Ulf

„Bildung und Funktion von Trassenpreisen für die Nutzung der Schieneninfrastruktur der DB AG“, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 66. Jg., 1995, S. 77-86

Heimerl, Gerhard

„Verkehrsinfrastruktur – eine unternehmerische oder eine öffentlich-staatliche Aufgabe?“, in: Internationales Verkehrswesen, 45. Jg., Heft 6, 1993, S. 340-343

Ilgmann, Gottfried; Miethner, Manfred

„Netzstandardisierung und Preisbildung für die Fahrwegnutzung der künftigen Bahn“, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 63. Jg., Heft 4, Köln 1992, S. 203-229

Knieps, Günter

„Das neue Trassenpreissystem: volkswirtschaftliche Vorteile eines zweistufigen Systems“, in: Internationales Verkehrswesen, 50. Jg., Heft 10, 1998, S. 466-470

Ludewig, Johannes

„Die Position der Deutschen Bahn im Verkehrsmarkt“, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 70. Jg., Heft 2, Köln 1999, S. 123-130

Rahmeyer, Fritz

„Preisbildung im natürlichen Monopol. Das Beispiel der Eisenbahnen“, in: WiSt, Heft 2, Februar 1999, S. 69-75

Stertkamp, Wolfgang

„Webfehler der Bahnreform“, in: Internationales Verkehrswesen, 52. Jg., Heft 5, 2000,  
S. 196-198

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr

„Bahnstrukturreform und Verkehrsfinanzierung“, in: Internationales Verkehrswesen,  
45. Jg., Heft 11, 1993, S. 622-633

### **Quellen im Internet:**

Berndt, Arnold

„Die Bahn in der Krise: Reguliert auf´s Abstellgleis ?“, Institut für  
Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik, Universität Freiburg  
<http://www.vwl.uni-freiburg.de/fakultaet/vw/reguliertaufsabstellgleis.pdf>

(Stand 13.11.2000)

Berndt, Arnold

„Immer Ärger mit den Trassenpreisen ?“, Institut für Verkehrswissenschaft und  
Regionalpolitik, Universität Freiburg, Dezember 2000  
<http://www.vwl.uni-freiburg.de/fakultaet/vw/disk72.pdf>

(Stand 05.01.2001)

Deutsche Bahn AG Holding

„Die zweite Stufe der Bahnreform“,  
[http://www.bahn.de/db\\_holding/wir/db\\_holding\\_reform\\_050\\_zweite\\_stufe.shtml](http://www.bahn.de/db_holding/wir/db_holding_reform_050_zweite_stufe.shtml)

(Stand 3.1.2001)

Kommission zur Verkehrsinfrastrukturfinanzierung

„Pällmann-Kommission“, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und  
Wohnungswesen  
<http://www.baunetz.de/bmvbw/publik/download/kommissionsbericht.pdf>

(Stand: 12.12.2000)

## **VERSICHERUNG**

Ich versichere hiermit, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form noch nicht als Prüfungsarbeit eingereicht worden.

Aachen, den 08.01.2001