

Zugleich bewirkt die Absenkung der Durchschnittsgeschwindigkeit einen geringeren Energieverbrauch und damit auch eine Reduktion der negativen Motorisierungskonsequenzen für unsere Erdatmosphäre.

Natürlich ist dies ein längerer Prozeß. Und natürlich geht das bei unseren heutigen Siedlungsstrukturen nicht so einfach. Aber es hat ja auch einmal andere Siedlungsstrukturen gegeben, bei denen die Menschen noch näher beieinander waren ... Vielleicht finden wir auch wieder weniger transportintensive Produktionsweisen und Konsumgewohnheiten, die es uns ermöglichen, wieder näher bei uns selbst zu sein.

Das Fazit des Verfassers ist klar: Mehr Wohlstand kann auch zukünftig mehr Mobilität bedeuten und mehr Mobilität mehr Wohlstand. Allerdings muß dies ein Mehr an Mobilitätsqualität sein, und wir müssen darin einen neuen Sinn, eine positive Identifikation mit den ökologischen Zielen einer neuen Mobilitätsqualität entdecken. Eine trendmäßige Fortschreibung bisheriger Entwicklungen kann und darf es nicht geben, denn: „Die Natur hat ein großes Einsteckvermögen. Aber längst leben wir nicht nur von den Zinsen der Natur, sondern von der Substanz.“¹⁴⁾

Abstract

In order to clarify whether more mobility also means more welfare, and to analyse the relationship between mobility and welfare the paper starts with an explanation of the term "mobility" in its several dimensions. Subsequently the relationship between mobility and welfare is analysed on the basis of four stages: In the initial stage of transportation development - up to the end of the 19th century - more mobility generally also brought more welfare. In the second stage increased welfare resulting from greater mobility called for still more mobility, especially private transportation. In the third stage - beginning in the middle of the 1960s - it has become more and more doubtful, whether more mobility, with all its negative consequences, really means more welfare. For that reason the author pleads for a new quality of mobility in the fourth (future) stage by a process of "deceleration". To this end better coordination of various functions of life (such as housing, working or recreation) is necessary and new satisfaction should be sought in slower transport modes, which make more sense in relation to ecological consequences and which can also provide more pleasure in travelling.

14) Das Zitat stammt von *Walter Jauch* vom Umweltschutzamt des Kantons Uri; vgl. *Bachmann, U.*, Uris Schicksal liegt wohl darin, ein Transitzkanton zu sein, in: *Basler Zeitung* vom 1.9.1990, S. 11.

Risk Assessment des Modal Split im Gefahrguttransport

VON HERBERT BAUM, KÖLN

1. Problemstellung

„Risk Assessment“ bedeutet die systematische, vergleichende Analyse und Bewertung des Unfallrisikos der verschiedenen Verkehrsträger. Ziel ist die Klärung der Frage: Welcher Verkehrsträger oder welche Kombination von Verkehrsträgern weist beim Transport von Gefahrgütern das geringste Risiko auf? Von dieser Einschätzung hängt es ab, welche Änderung der Verkehrsteilung die Verkehrspolitik im Gefahrgutbereich herbeiführen sollte.

Gegenstand der Risikobewertung ist der Modal Split, d. h. die Verkehrsverteilung zwischen den Verkehrsträgern, also die Marktanteile von Eisenbahn, Straße und Binnenschifffahrt im Gefahrguttransport (Pipeline und Luftverkehr außer Betracht gelassen).

Eine Risikobewertung des Modal Split kann in zwei Versionen vorgenommen werden:

- Statische Bewertung: Wie ist das Sicherheitsrisiko aufgrund des gegenwärtigen Modal Split zu beurteilen? Gibt es signifikante Sicherheitsunterschiede zwischen den Verkehrsträgern?
- Dynamische Bewertung: Welchen Veränderungen ist der Modal Split in Zukunft ausgesetzt, und was folgt aus dieser Prognose für die Sicherheit im Gefahrguttransport? Hauptimpulse für eine Änderung des Modal Split sind der europäische Binnenmarkt, die deutsche Vereinigung und die Öffnung Osteuropas sowie die Deregulierung des Transportmarktes.

2. Risikobewertung der Verkehrsträger

2.1 Objektives Risiko

In der Unfallforschung wird Risiko als Unfallhäufigkeit multipliziert mit dem Schadensausmaß definiert. Damit wird versucht, ein objektives Risiko zu messen, das an „harten“ Daten, d. h. an dem, was in der Vergangenheit tatsächlich eingetreten ist, überprüfbar ist. Es sprechen gute Gründe dafür, zumindest in einem ersten Schritt diesen objektiven Weg zu gehen.

Vortrag auf den „Tank-Tagen“ am 24. und 25. Juni 1991 in Mannheim.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Herbert Baum
Institut für Verkehrswissenschaft
an der Universität zu Köln
Universitätsstraße 22
5000 Köln 41

Es gibt einige empirische Ansätze einer derartigen vergleichenden Bewertung. Die folgenden Ergebnisse stützen sich auf eine Pilotstudie, die im Auftrag des Verkehrsforums Bahn erstellt wurde.¹⁾

Tabelle 1: Anteil der Verkehrsträger an der Anzahl der Gefahrgutunfälle (wassergefährdende Stoffe) 1975 bis 1985

Verkehrsträger	Prozentanteil an den Unfällen
Lkw	53,6
Binnenschiff	16,2
Seeschiff	13,6
Rohrleitungen	6,1
Eisenbahn	4,5
Flugzeuge	0,3

Quelle: Hacon Ingenieurgesellschaft, Risikobewertung . . . , a.a.O., S. 5.

An mehr als 50 % der Gefahrgutunfälle waren Lkw beteiligt, gefolgt von der Binnen- und Seeschifffahrt. Der Anteil der Eisenbahn lag bei nur 5%.

Der Vergleich der absoluten Unfallzahlen besagt wenig über die relative Sicherheit. Die Unfallzahlen müssen vielmehr auf die Verkehrsleistungen (tkm) oder die Fahrleistungen (Fahrzeug-km) bezogen werden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Vergleich Straße-Schiene-Gefahrgutunfälle, bezogen auf tkm (Unfälle mit mehr als 100 kg/100 Liter Gefahrgutaustritt).

Jahr	Straße		Schiene
1982	3,2	:	1
1983	2,5	:	1
1984	2,3	:	1
1985	22,9	:	1
1986	28,8	:	1

Quelle: Hacon Ingenieurgesellschaft, Risikobewertung . . . , a.a.O., S. 7.

1) Hacon Ingenieurgesellschaft mbH, Risikobewertung für die Verkehrsträger Schiene und Straße bei Gefahrguttransporten. Im Auftrag des Verkehrsforum Bahn, Bonn 1988; *Mekelburger, T.*, Verlagerung des Gefahrguts von der Straße auf die Schiene, in: Die Bundesbahn, Heft 7/1989, S. 543 ff.

Je nachdem, welche Unfallkategorie betrachtet wird, ist die Unfallhäufigkeit im Straßenverkehr 3 mal (Tankfahrzeugunfälle) oder 30 mal (alle Gefahrgutunfälle) so hoch wie bei der Eisenbahn.

Außer von der Häufigkeit hängt das Risiko von der Unfallschwere ab. Auch diese Unfallde-terminante scheint zugunsten der Eisenbahn zu sprechen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Unfallschwere bei Unfällen mit Gefahrgutaustritt (Straßen-Tankfahrzeuge) (1984 bis 1986)

1) Gefahrgutaustritt:	2.300 Liter Heizöl/Diesel (Ø)
2) Gefahrgutaustritt:	3.400 Liter Kraftstoff (ohne Diesel) und Heizöl (Ø)
3) Durchschnittliche Schadenshöhe:	77.000 DM bis 237.000 DM
4) Getötete:	
Straße:	5 bis 10 Getötete pro Jahr
Schiene:	—

Quelle: Hacon Ingenieurgesellschaft mbH, Risikobewertung . . . , a.a.O., S. 5ff.

Ein anderes Ergebnis erhält man, wenn man das Schadensausmaß auf die Anzahl der Unfälle bezieht (Tabelle 4)²⁾. Im Straßenverkehr passiert pro Unfall am wenigsten, bei der Binnenschifffahrt ist der durchschnittliche Schaden am größten.

Tabelle 4: Unfälle beim Transport wassergefährdender Stoffe (1983 bis 1988)

	Anzahl	Ausgelaufenes Volumen	
		insgesamt	je Unfall
		m ³	
Schiene	24	121	5,0
Straße	328	387	1,2
Binnenschiff	87	469	5,4

Quelle: *Hole, G., Törkel, B.*, Transport gefährlicher Güter in den 90er Jahren, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 62. Jg. (1991), S. 101.

Diese Schadensrelationen zeigen, daß ein eindeutiges, „objektives“ Bild nicht ohne weiteres zu gewinnen ist. Je nachdem, wie Unfall definiert wird und welche Bezugsgröße man wählt,

2) Vgl. *Hole, G., Törkel, B.*, Transport gefährlicher Güter in den 90er Jahren, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 62. Jg. (1991), S. 101.

fallen die Ergebnisse anders aus. Um hier vergleichbare Informationen zu bekommen, ist eine Standardisierung des Erfassungskonzepts unbedingt erforderlich.

2.2 Potentielles Risiko

Umstritten ist, ob das Risiko - vor allem hinsichtlich der Unfallkonsequenz - mit den durchschnittlichen Schäden aus der Vergangenheit zutreffend charakterisiert ist. Entscheidend sei - so wird argumentiert - nicht das historische, sondern das potentielle Risiko (also das, was passieren könnte), das prospektiv abgeschätzt werden müßte.

Legt man diesen Indikator zugrunde, so schwächen sich die Sicherheitsvorteile der Eisenbahn ab:

- Von der jeweiligen Transportmenge her stellt die Eisenbahn im Verhältnis zum Straßenverkehr das größte Gefahrenpotential dar.
- Die Eisenbahnstrecken führen zum Teil durch dichte Besiedlungen, während im Straßenverkehr Ortsumgehungsmöglichkeiten bestehen.
- Im kombinierten Verkehr werden zu bzw. von den Terminals gefahrenträchtige Vor- und Nachlaufverkehre auf der Straße erforderlich.
- Die Zugänglichkeit bei Störfällen ist im Schienenverkehr erschwert.

Die bisherigen Bewertungen sind in dieser Frage noch nicht sehr weit gekommen. Die durchschnittlichen Größenordnungen der Schäden aus der Vergangenheit reichen zu einer Charakterisierung des Gefahrenpotentials nicht aus.

2.3 Gefährdungsanalyse

In neueren Ansätzen der Unfallforschung³⁾ werden zur Risikoabschätzung mit dem Konzept der „Gefährdungsanalyse“ kritische Eigenschaften und Bedingungen der verschiedenen Verkehrsträger herausgestellt, die ein höheres Unfallrisiko nach sich ziehen. Die Sicherheitsbeurteilung stützt sich dabei nicht mehr auf objektive Befunde, sondern auf situationsspezifische Übergangswahrscheinlichkeiten von der Gefährdung zum Schadenseintritt. Mit diesem Konzept wird auf die dem Unfallereignis vorgelagerten Abläufe und Geschehnisse aufmerksam gemacht.

In diese Richtung geht ein Evaluierungsversuch des Arbeitskreises „Risikobewertung der Verkehrsträger“ des Gefahrgutverkehrsbeirats aus dem Jahr 1989.⁴⁾ Aus der Sachkenntnis und Erfahrung der Mitglieder des Arbeitskreises wurde eine subjektive Einschätzung vorgenommen (wobei eine steigende Punktzahl einen höheren Sicherheitsstandard ausdrückt) (Tabelle 5).

3) Vgl. dazu die theoretische Fundierung durch eine Projektgruppe der Bundesanstalt für Straßenwesen: *Angenendt, W. u. a.*, Situationsbezogene Sicherheitskriterien im Straßenverkehr. Projektgruppenbericht der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Unfallforschung, Bergisch Gladbach 1987.

4) Bericht des Arbeitskreises „Risikobewertung der Verkehrsträger“, Düsseldorf, 15. 12. 1989.

Tabelle 5: Vergleichende Risikobewertung der Verkehrsträger im Gefahrguttransport (Punktbewertung)

Kriterien für die Risikobewertung	Mittelwert	Straße	Schiene	Wasserstraße
1. Verkehrsweg	2,77	79,37	115,37	82,27
2. Verkehrsmittel	5,00	163,30	167,90	168,80
3. Umschlag	3,33	115,70	104,50	112,80
4. Informationssysteme	2,11	85,40	61,00	64,60
5. Betriebsorganisation	2,33	78,93	74,13	79,93
6. Mensch	4,44	153,43	139,23	151,33
Summe		676,13	662,13	659,73

Quelle: Bericht des Arbeitskreises „Risikobewertung ...“, a.a.O.

Danach gibt es keine wesentlichen Unterschiede im gesamten Sicherheitsstatus der verschiedenen Verkehrsträger. Es ist dies ein erster Versuch, der weiterentwickelt werden müßte, wobei ein stärkerer Rückgriff auf überprüfbare Tatsachen wünschenswert wäre.

2.4 Risiko-Akzeptanz

Die Risikobewertung schließt ab mit der Festlegung einer gesellschaftlich-politischen Risikoakzeptanz. Diese liefert einen Grenzwert, der darüber informiert, wo und ab wann verkehrspolitisch gehandelt werden sollte.⁵⁾

Die Vorgabe einer derartigen Akzeptanzschwelle erweist sich als überaus problematisch: Gibt es ein vertretbares Rest-Risiko, mit dem man leben muß, oder ist jeder Unfall es wert, vermieden zu werden?

Auf diese Fragen geben die Wirtschaftswissenschaften eine Antwort, die Aufwand und Ertrag von Sicherheitsaktivitäten in den Vordergrund stellt. Das wirtschaftlich gerechtfertigte Ausmaß an Sicherheitsvorkehrungen wird aus ihren Nutzen und Kosten abgeleitet. Damit wird ein Optimum, kein Maximum an Verkehrssicherheit angestrebt. Der Verkehrspolitik steht es natürlich frei, anders zu entscheiden; nur sollte auf diese zusätzliche, ökonomische Information nicht verzichtet werden.

5) Vgl. *Rowe, W. D.*, Ansätze und Methoden der Risikoforschung, in: *Conrad, J.* (Hrsg.), Gesellschaft, Technik und Risikopolitik, Berlin, Heidelberg, New York 1983, S. 15 ff.

3. Risikobewertung von Modal Split-Veränderungen im Gefahrguttransport

3.1 Prognose des Modal Split im Gefahrguttransport

Nach der vergleichenden Risikobewertung der verschiedenen Verkehrsträger sind im nächsten Schritt die Veränderungstendenzen der Marktanteile der Verkehrsträger in die Risikoaussage einzubeziehen.

Die Modal Split-Entwicklungen in der Vergangenheit sind in Tabelle 6 dargestellt.⁶⁾

Tabelle 6: *Modal Split im Gefahrguttransport (1983 bis 1988)*

Transportaufkommen in Mio. t

	1983	1988
Schiene	39,7	38,3
Lkw-Fernverkehr	33,8	45,5
Binnenschiff	52,7	50,9
Zusammen	126,2	134,7

Marktanteile in %

	1983	1988
Schiene	31,5	28,4
Lkw-Fernverkehr	26,8	33,8
Binnenschiff	41,7	37,8
Zusammen	100,0	100,0

Quelle: Hole, G., Törkel, B., Transport . . . , a.a.O., S. 94/95.

Der künftige Modal Split im Gefahrguttransport in der Bundesrepublik Deutschland wird vor allem von folgenden Faktoren beeinflusst werden:

- Deregulierung im europäischen Binnenmarkt ab 1993,
- mögliche Anlastung der externen Kosten an die Verkehrsträger,
- Änderung der Verkehrsteilung in den neuen Bundesländern.

6) Vgl. Hole, G., Törkel, B., Transport . . . , a.a.O., S. 94/95.

Die Deregulation des Güterverkehrsmarktes wird sich auch auf den Teilmarkt des Gefahrguttransportes erstrecken. Da Gefahrgüter zu den Transportgütern mit einem hohen logistischen und qualitativen Anforderungsprofil zählen, wird im Verhältnis zwischen den Verkehrsträgern der Wettbewerb geringer ausfallen.⁷⁾

Welche Änderungen in der Verkehrsteilung zu erwarten sind, wird - je nach Preiselastizität der Nachfrage - unterschiedlich eingeschätzt.⁸⁾ Für die Gütergruppen chemische Erzeugnisse und Mineralöl, in denen sich die Gefahrguttransporte konzentrieren, wird sich der Modal Split vermutlich nicht gravierend ändern (Tabelle 7). Mit einem „Erdrutsch“ zugunsten des Straßenverkehrs ist im Gefahrguttransport jedenfalls nicht zu rechnen.

Tabelle 7: *Modal Split-Wirkungen der Deregulierung des Güterverkehrs (im Binnenverkehr)*

(1) Erwartete Preisänderungen:

	Straße	Binnenschiff
Mineralöl	— 16,6 %	— 20,0 %
Chemie	— 28,3 %	— 26,0 %

(2) Veränderung der Verkehrsverteilung:

	Bahn	Straße	Binnenschiff
Mineralöl	— 9,6 %	+ 12,6 %	+ 1,9 %
Chemie	— 10,1 %	+ 13,9 %	+ 2,9 %

Quelle: Planco Consulting, Ordnungspolitische Szenarien . . . , a.a.O., S. 1 - 17 ff.

Angesichts des prognostizierten Verkehrswachstums gibt es starke Bestrebungen in der europäischen und nationalen Verkehrspolitik, den Verkehrsträgern die von ihnen verursachten externen Kosten anzulasten. Eine derartige Internalisierung könnte mit einer Harmonisierung der Wegekostenanlastung verbunden sein. Daraus ergeben sich die in Tabelle 8 ausgewiesenen Transportpreiserhöhungen (für chemische Erzeugnisse und Mineralöl) und die daraus folgenden Änderungen der Verkehrsteilung.⁹⁾

7) Vgl. Seidenfus, H. St. u. a., Ordnungspolitische Szenarien zur Verwirklichung eines gemeinsamen europäischen Verkehrsmarktes. Teil A: Szenarien und ökonomische Wirkungszusammenhänge, Münster 1988, S. 5 - 13 ff.

8) Vgl. Planco Consulting, Ordnungspolitische Szenarien zur Verwirklichung eines gemeinsamen europäischen Verkehrsmarktes, Teil B: Quantitative ökonomische Wirkungsanalysen, Essen 1988, S. 1 - 17 ff.; Baum, H., Schnitzler, W., Schulz, W. H., Arbeits- und Verkehrssicherheit im Straßengüterverkehr (insbesondere im Gefahrguttransport) auf einem deregulierten Verkehrsmarkt. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz. Forschung Fb 577, Dortmund 1989, S. 84 ff.

9) Planco Consulting, Intermodaler Wettbewerb zwischen der Bahn und den mit ihr konkurrierenden Verkehrsträgern im Güterverkehr. Einflüsse der Ordnungspolitik, Essen 1990, S. 28 ff.

Tabelle 8: Modal Split-Wirkungen der Anlastung der Wegekosten und der externen Kosten („Harmonisierter Wettbewerb“)

(1) Preisänderungen:

	Bahn	Straße	Werkverkehr	Binnenschiff
Mineralöl	+ 46,4 %	+ 29,7 %	+ 22,5 %	} + 37,4 %
Chemie	+ 40,0 %	+ 30,6 %	+ 23,2 %	

(2) Veränderung der Verkehrsverteilung:

	Bahn	Straße	Binnenschiff
Mineralöl	- 6,8 %	+ 4,0 %	+ 4,0 %
Chemie	+ 0,4 %	- 2,9 %	+ 5,5 %

Quelle: Planco Consulting, Intermodaler Wettbewerb . . . , a.a.O., S. 28 ff.

Die Auswirkungen einer Anlastung der externen Kosten sind danach relativ gering. Die Kostenanlastung führt vor allem nicht zu den vielfach erwarteten Transportverlagerungen auf die Schiene.

3.2 Modal Split-Änderung und Unfallrate

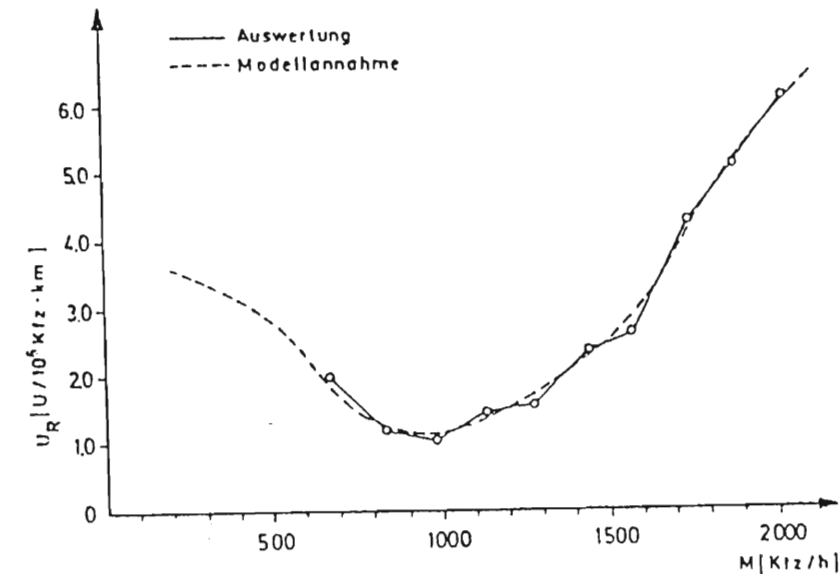
Veränderungen des Modal Split im Gefahrguttransport können sich auf die Unfallhäufigkeit auswirken. Aufgrund empirischer Untersuchungen besteht zwischen Verkehrsstärke und Unfallhäufigkeit folgender Zusammenhang (Abbildung 1)¹⁰⁾:

Bei geringer Verkehrsstärke und hoher Geschwindigkeit sind die Unfallraten relativ hoch. Mit zunehmender Verkehrsstärke nehmen die Unfallraten ab und bleiben dann über ein größeres Intervall konstant. Bei großem Verkehrsdurchfluß steigt die Unfallrate wieder progressiv an.

Infolge der Deregulierung wird die Modal Split-Änderung - wie dargestellt - relativ gering bleiben, so daß davon keine wesentliche Steigerung der Unfallrate zu erwarten ist. Auf der anderen Seite sind schon jetzt gravierende Engpässe im Straßennetz festzustellen. Die kritischen Belastungslagen werden durch das weitere Wachstum des Straßengüterverkehrs zunehmen. Dieses Wachstum ist weniger auf die Veränderung der Marktrelationen zwischen den Verkehrsträgern, sondern vor allem auf die weitere Zunahme der volkswirtschaftlichen Produktionsentwicklung zurückzuführen. Hinzu kommt die Marktanteilssteigerung des Straßengüterverkehrs infolge der deutschen Vereinigung. Aufgrund des hohen Verkehrs-

10) Teichgräber, W., Die Bedeutung der Geschwindigkeit für die Verkehrssicherheit, in: Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 29. Jg. (1983), S. 55.

Abbildung 1: Abhängigkeit der Unfallrate von der Verkehrsstärke (Autobahn, eine Richtungsfahrbahn)



niveaus und seiner weiteren Zunahme muß mit steigenden Sicherheitsrisiken im Gefahrguttransport gerechnet werden.

3.3 Substitution des Werkfernverkehrs durch den gewerblichen Straßengüterverkehr

Die wichtigste Wirkung der Deregulierung wird im Ersatz von wesentlichen Teilen des Werkfernverkehrs durch gewerbliche Transporte zu sehen sein. Nach unseren Berechnungen wird der Werkfernverkehr um 25 % zurückgehen (Stand 1986).¹¹⁾

Dies kann positiv auf die Verkehrssicherheit wirken, da sich wegen der günstigeren Fahrzeugauslastung im Gewerbe im Verhältnis zum Werkverkehr die Fahrleistungen und damit die Straßenbelastung verringern werden. Negativ auf die Verkehrssicherheit wird sich dagegen die Tatsache auswirken, daß der gewerbliche Straßengüterverkehr unfallträchtiger als der Werkverkehr ist (Tabelle 9).¹²⁾ Die Ursachen für den Sicherheitsvorteil des Werkfernverkehrs liegen u. a. in seinen geringeren Verstoßquoten gegen Höchstgeschwindigkeiten und Sozialvorschriften.

Die Substitution des Werkfernverkehrs durch gewerbliche Transporte kann also zu höheren Unfallrisiken im Straßenverkehr führen. Inwieweit diese Tendenz aus dem allgemeinen Straßengüterverkehr auch im Gefahrguttransport gilt, müßte noch näher untersucht werden.

11) Baum, H., Gierse, M., Maßmann, C., Verkehrswachstum und Deregulierung in ihren Auswirkungen auf Straßenbelastung, Verkehrssicherheit und Umwelt, Frankfurt am Main 1990, S. 36.

12) Ebenda, S. 106.

Tabelle 9: Schadenshäufigkeiten und Schadenserwartungswerte von gewerblichem Straßengüterfernverkehr und Werkfernverkehr

	1984	1985	1986	1987
Schadenshäufigkeit je 1000 Lkw				
— SFG	853	907	904	954
— WF	450	471	479	504
Aufwand je Schadensfall in DM				
— SFG	4659	4573	4687	4562
— WF	3102	2860	3221	3109
Schadenserwartungswert je Lkw in DM				
— SFG	3974	4148	4237	4352
— WF	1395	1347	1543	1567
Schadenserwartungswert je Mrd. tkm je Lkw in DM				
— SFG	93,9	94,7	93,3	92,2
— WF	68,3	64,1	70,1	70,0

Quelle: HUK-Verband, HUK-Schadensstatistik, verschiedene Jahre; eigene Berechnungen.

3.4 Marktanteilswachstum ausländischer Transporteure

Im EG-Binnenmarkt wird es zu einer Internationalisierung des Verkehrssektors mit folgenden Entwicklungstendenzen kommen:

- Wachstum des grenzüberschreitenden Verkehrs und des Transitverkehrs,
- steigender Anteil ausländischer Transportunternehmer im grenzüberschreitenden Verkehr (derzeit 65%) und im Binnenverkehr (Kabotagefreigabe),
- verstärkte Kapitalbewegungen in Europa. Die Übernahme von Transportunternehmen durch Ausländer wird zunehmen, wobei die Richtung der Kapitalströme von Nord nach Süd gehen wird.

Aus der Internationalisierung des Verkehrsmarktes werden negative Folgen für die Verkehrssicherheit abgeleitet (Tabelle 10).¹³⁾

Entsprechend dem Verhältnis Hauptverursacher zu Beteiligte an Unfällen im Straßengüterverkehr weisen Ausländer im Durchschnitt über alle Straßen ein höheres Unfallrisiko auf. Bezieht man das Unfallgeschehen jedoch auf die Verkehrsleistungen, so ist das Unfallrisiko der ausländischen Transporteure geringer als das der Inländer. Ausländische Güterkraftfahrer lassen im Vergleich zu den deutschen Fahrern zwar eine größere Bereitschaft zu Verstößen

13) *Ebenda*, S. 120.

Tabelle 10: Verhältnis von Hauptverursachern zu Beteiligte an Unfällen mit Personenschaden nach In- und Ausländern

	Verhältnis von Hauptverursachern zu Unfallbeteiligte (in %)	
	1984	1985
<i>Alle Straßen:</i>		
Inländer	52,5	53,3
Ausländer	57,2	57,0
Alle Lkw	53,0	53,7
<i>Autobahnen:</i>		
Inländer	46,0	44,8
Ausländer	45,2	42,6
Alle Lkw	45,8	44,3

Quelle: Eigene Berechnung nach Mitteilungen der Bundesanstalt für Straßenwesen.

gegen Sozialvorschriften und Höchstgeschwindigkeitsbegrenzungen erkennen. Am tatsächlichen Unfallgeschehen sind sie im Verhältnis zu inländischen Güterkraftfahrern nicht stärker beteiligt.

3.5 Wirtschaftliche Marktveränderungen und Verkehrssicherheit

Die ordnungspolitische Liberalisierung des Verkehrsmarktes wird die wirtschaftlichen Bedingungen im Transportgewerbe verändern. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß dadurch sicherheitsvermindernde Reaktionen und Anpassungen sowohl im Transportgewerbe als auch bei der verladenden Wirtschaft ausgelöst werden:¹⁴⁾

- wachsende Bereitschaft zu Verstößen gegen Geschwindigkeits- und Sozialvorschriften,
- Einsparungen an der Fahrzeugwartung mit der Folge zunehmender Fahrzeugmängel,
- Verzögerung von Ersatzinvestitionen in den Fahrzeugbestand, was die Durchsetzung von Sicherheitsinnovationen behindert,
- Verschlechterung der Arbeitsbedingungen der Lkw-Fahrer,
- verstärkte Einschaltung von risikobereiteren Subunternehmern.

Diese sicherheitsmindernden Entwicklungsperspektiven werden auf dem Teilmarkt der Gefahrguttransporte geringer ausfallen als im allgemeinen Straßengüterverkehr. Gerade im Gefahrguttransport ist die Sicherheit für die verladende Wirtschaft ein wesentlicher Qualitätsfaktor, der mögliche, unfallsteigernde Fehlentwicklungen in Grenzen halten wird.

14) *Baum, H., Schnitzler, W., Schulz, W.H.*, Arbeits- und Verkehrssicherheit . . . , a.a.O., S. 168 ff.

4. Verkehrspolitische Konsequenzen aus der Risikoanalyse

Eine Risikobewertung im Gefahrguttransport, die sich auch auf intermodale Transportketten einschließlich der Schnittstellenproblematik erstreckt, muß durch eine differenzierte Datenbasis abgesichert werden. Auf dieser Grundlage läßt sich eine Standardisierung der Unfalldaten vornehmen, die einen Sicherheitsvergleich der Verkehrsträger und Transportketten erlaubt.

Angesichts der vorliegenden Unfallkennziffern und der absehbaren Entwicklungstrends im Modal Split und in der Belastung des Straßennetzes sind für die Zukunft steigende Unfallrisiken im Gefahrguttransport nicht auszuschließen. Die Ansatzpunkte möglicher sicherheitsverbessernder Maßnahmen erstrecken sich auf ein breites Aktionsfeld, u. a. aktive und passive Fahrzeugsicherheit, Umschließung der Transportgefäße, Verbesserung der Verkehrswege, Fahrerausbildung, Nutzung neuer Informationstechniken.

Für den Modal Split und dessen Veränderungen kommt der Ordnungspolitik im Verkehrssektor eine entscheidende Bedeutung zu. Entsprechend gibt es bereits heute Ansätze, durch ordnungspolitische Interventionen die Verkehrsteilung zu lenken; derartige Versuche werden in Zukunft möglicherweise zunehmen. In Betracht kommen etwa:

- Stop der Liberalisierung für das Marktsegment der Gefahrguttransporte („Re-Regulierung“),
- Einführung von Sonderkonzessionen für Gefahrguttransporteure und -spediteure,
- administrative Transportverlagerungen auf die Eisenbahn und die Binnenschifffahrt (von besonders gefährlichen Transportgütern ab einer bestimmten Transportentfernung),
- Transportmengenbeschränkung pro Beförderungsfall im Straßenverkehr.

Inwieweit ein solches verkehrspolitisches Sonderregime für den Gefahrguttransport zweckmäßig und gerechtfertigt ist, muß wegen folgender Punkte als umstritten angesehen werden:

- Unklarheiten im empirischen Befund über die Risikosituation der verschiedenen Verkehrsträger,
- Abwägungsproblematik zwischen dem Sicherheitsziel und anderen gesamtwirtschaftlichen Zielansprüchen (z. B. Versorgungsqualität, Produktivität der Wirtschaft),
- Skepsis an der Sicherheitseffizienz von Modal Split-korrigierenden Maßnahmen,
- praktische Koordinationsprobleme einer dualen Marktordnung mit freiem Wettbewerb im allgemeinen Straßengüterverkehr und Regulationen im Gefahrguttransport.

Die Wettbewerbsintensivierung auf den Güterverkehrsmärkten wird positive volkswirtschaftliche Wirkungen auslösen - auch im Gefahrguttransport. Der künftige Wettbewerb wird sich nicht in einem schrankenlosen Umfeld, sondern innerhalb eines bestimmten Rahmens mit Vorschriften und Auflagen entfalten. Die Vorteile des Wettbewerbs müssen insofern nicht durch Einbußen an Sicherheit erkaufte werden. Dies erfordert eine entsprechende Ausgestaltung der Sicherheitsstandards unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts und eine konsequente Durchsetzung der ordnungs- und sicherheitsrechtlichen Vorschriften. Der Sicherheitsaspekt kann im Rahmen eines wettbewerblich verfaßten Verkehrsmarktes durch Berücksichtigung der externen Kosten (Spezifikation der Umwelt- und Unfallkosten

von Gefahrguttransporten) bei einer Reform der Entgelte der Verkehrsträger für die Benutzung der Verkehrswege aufgegriffen werden.

Abstract

“Risk Assessment“ is the systematic compared analysis and valuation of the accident risk of different transport modes. It mainly depends on these results which measures in transport policy concerning hazardous goods can be taken. Modal split and its changes expected in future are valued. Here you can distinguish between several risk variants. Preliminary empirical results show a higher security degree for railway and inland navigation in relation to road freight transport. A forecast of the modal split demonstrates the increase of the accident risk on roads, even if the changes should not be over assessed. The intensification of competition on the transport market will cause positive economical effects. The advantages of competition should not be achieved by loss of security. This requires an adequate construction of security standards and a consequent achievement of order and safety instruction. In a price formation for the use of infrastructure the security aspect should also be taken up by consideration of external costs (environmental costs and accident costs).

Buchbesprechung

12 *UST 1028*
Stoetzer, Matthias-Wolfgang, Regulierung oder Liberalisierung des Luftverkehrs in Europa. Eine industrieökonomische Analyse (Nomos Universitätschriften: Wirtschaft; Bd. 7), Baden-Baden 1991, zugl. Berlin, Techn. Univ. Diss. 1990, kart. 289 Seiten, 12 Abb., 26 Tab., 6 Übersichten, 68,- DM.

Im Vergleich zu anderen Verkehrsbereichen ist die Diskussion über ordnungspolitische Rahmenbedingungen im Luftverkehr relativ jung. Die Vollendung des europäischen Binnenmarktes und der Zwang zu einer einheitlichen Verkehrspolitik hat neue Bewegung in die Überlegungen um die zu schaffende europäische Ordnung gebracht. Von zentraler Bedeutung ist die Frage, ob auch weiterhin und dann für alle europäischen Fluggesellschaften gleichermaßen geltende Regulierungen im heutigen Ausmaß erforderlich sind oder ob eine neue wettbewerbsorientierte Marktordnung vielleicht sinnvoller, wenn nicht sogar zwingend ist, damit der Luftverkehr weiterhin seine Funktionen für Wirtschaft und Gesellschaft erfüllen kann.

Mit diesen Fragen beschäftigt sich auch *W. Stoetzer* in seiner industrieökonomischen Analyse über die Wirkungen der staatlichen Regulierungen. Sein Ziel ist es, „... die Fragen zu beantworten, welche weiteren politischen Entscheidungen für diesen Verkehrssektor angebracht sind und welche Auswirkungen von einer oft geforderten Fortsetzung der Liberalisierung zu erwarten sind“. Referenzpunkt seiner Analyse sind die Deregulierungserfahrungen in den USA.

Der Analyse geht eine umfassende Darstellung der institutionellen Rahmenbedingungen des europäischen Luftverkehrs voraus (Kap. II). Sie ist besonders umfangreich und außerordentlich gut gelungen, und wer sich mit Fragen des Luftverkehrs beschäftigt, weiß, welcher Aufwand dafür erforderlich war. Sie gewährt dem interessierten Laien einen sehr tiefen und dennoch verständlichen Einblick in die komplizierten Zusammenhänge des Luftverkehrs, welche das Buch als Einführung für Studierende des Fachs Verkehrswissenschaft empfehlenswert macht. Aber auch für den bereits mit der Materie vertrauten Leser bietet es neue Informationen und ist zugleich ein gutes Nachschlagewerk im Dickicht der staatlichen und

privaten Verträge, die den Wettbewerb im Luftverkehr beeinflussen.

Im folgenden, dritten Kapitel untersucht der Autor die immer wieder zur Unterstützung und Begründung für Regulierungen herangezogene These, Luftverkehrsmärkte seien nicht funktionsfähig und würden eindeutig die Tendenz zu natürlichen Monopolen aufweisen.

Mittels eines partialanalytischen Modells, in dem neben den klassischen Parametern Preis und Outputmenge die Flughäufigkeit und Netzstrukturen berücksichtigt werden, weist der Autor nach, daß nur auf Strecken mit geringem Nachfrageaufkommen Monopol Tendenzen wahrscheinlich sind. Diese führen jedoch bei starker potentieller Konkurrenz nicht zu suboptimalen Angebotsmengen und -preisen. Selbst dann, wenn in einem natürlichen Monopol keine wohlfahrtsoptimalen Preise realisiert würden (dies kann bei mangelnden Kapazitätsanpassungsmöglichkeiten und bei der Existenz von Skalenerträgen hinsichtlich der Flughäufigkeit der Fall sein) würde Wettbewerbsdruck von außen die Realisierung von Monopolrenten verhindern.

Im vierten, dem Hauptkapitel der Arbeit erfolgt eine empirische Untersuchung europäischer Fluggesellschaften. Ihr Ziel ist festzustellen, ob die bestehenden Rahmenbedingungen zu Ineffizienzen bei europäischen Fluggesellschaften führen, und welche Auswirkungen sie auf das Preisniveau haben. Die Effizienzprüfung erfolgt anhand zweier Regressions-schätzungen auf der Basis der Produktions- und Kostenfunktionen verschiedener Linien- und Charterfluggesellschaften. Als Referenzgröße zur Bestimmung der relativen Effizienz dient (wie immer) die Situation US-amerikanischer Fluggesellschaften. Diese Analyse ist aufwendig, und für den Leser, der sich mühsam durch dieses Kapitel gearbeitet hat, stellt sich angesichts der erzielten Ergebnisse, die kaum neue Erkenntnisse liefern, und auch nicht liefern kann, da kein Unternehmen in der gegenwärtigen Situation seine tatsächliche Kostensituation offenlegt, die Frage nach der Aussagefähigkeit solcher ökonomischer Genauigkeit. Daß europäische Unternehmen weniger kosteneffizient sind, ist bekannt, und die Feststellung, daß die Wirkungen staatlicher Auflagen

und Einflußnahmen nicht zu ermitteln sind, enttäuscht.

Die folgende, ebenfalls europäische und amerikanische Unternehmen vergleichende Tarifuntersuchung basiert auf einer Gegenüberstellung des „Full Economy Coach“-Tarifs der Flüge, die von Frankfurt und Atlanta ausgehen. Der Autor zeigt, daß die Tarife in Frankfurt durchweg deutlich über denen in Atlanta liegen und der Unterschied mit zunehmender Länge der Flugreise steigt; Kostendegressionen werden zur Subventionierung der Kurzstreckenangebote verwendet. Er weist aber auch darauf hin, daß Tarifsenkungsspielräume, soweit staatlicherseits genehmigt, stets ausgeschöpft wurden. Die oftmals in der Diskussion genannten höheren Inputkosten stellen, so *Stoetzer*, offensichtlich keine Hindernisse dar und können dementsprechend die Tarifunterschiede nicht in hinreichender Weise erläutern. (Daß sie aber existieren und auch wirken, beweisen die Anstrengungen der Deutschen Lufthansa, ihre überaus erdrückenden Personalkosten auszulagern. Anm. d. V.)

Abschließend wird in Kapitel V versucht, aus den Analyseergebnissen und den Wettbewerbserfahrungen in den USA bezüglich der Start- und Landerechte, welche auf einigen Flughäfen knapp sind und aufgrund ihrer marktzutrittsbeschränkenden

Wirkung den Wettbewerb im deregulierten Markt mehr als alles andere beeinflussen, der Wirkung von Hub- und Spoke-Systemen sowie der Computerreservierungssysteme verkehrspolitische Empfehlungen für die künftige europäische Luftverkehrspolitik abzuleiten.

Dabei wird deutlich, daß eine industrieökonomische Analyse eine wichtige, keineswegs jedoch ausreichende Grundlage für die Ableitung ordnungspolitischer Empfehlungen zur Gestaltung des komplexen Systems Luftverkehr abgibt. Vielmehr gilt es, mit Hilfe weiterer Bausteine ein luftverkehrspolitisches Gesamtkonzept zu entwerfen, welches den ökonomischen Belangen der übrigen Marktteilnehmer, z.B. der Flughäfen und den regional- und strukturpolitischen Erfordernissen, Rechnung trägt.

Für alle, die sich mit dieser Frage beschäftigen, ist das vorliegende Werk ein wertvoller Beitrag. Die Partialanalyse des Luftverkehrsmarktes bestätigt auf der Basis aktueller Erhebungsdaten die Notwendigkeit ordnungspolitischer Reformen. Die Aufbereitung des institutionellen Rahmens und der daraus resultierenden Wettbewerbsbedingungen füllt eine Lücke in der deutschsprachigen Literatur, und die umfangreiche Literaturswertung bietet eine gute, wenn auch durch die Art der Darstellung unter Umständen zu verführerische Hilfestellung.

Dipl.-Kfm. Hans Peter Holz, Köln