

**ZEITSCHRIFT
FÜR
VERKEHRS-
WISSENSCHAFT**

INHALT DES HEFTES:

Weltwirtschaftliche Entwicklungen in ihren Auswirkungen auf die Häfen im Delta von Rhein, Maas und Schelde Von Ferdinand Suykens, Antwerpen	Seite 3
Clusteranalysen bei Verkehrsuntersuchungen – Zum Beispiel bei der Ermittlung von Raumtypen städtischen Unfallgeschehens Von Stefan Rommerskirchen, Bonn	Seite 22
Die Leistung des Verkehrsbetriebes – Bemerkungen zu einer Untersuchung von Thies Claussen Von Sönke Peters, Berlin	Seite 35
Verkehrsleistung und Verkehrsbetriebslehre: Offene Grundsatzfragen – Replik zu S. Peters – Von Thies Claussen, München	Seite 49
Buchbesprechung	Seite 60

Zuschriften für die Redaktion sind zu richten an
Prof. Dr. Rainer Willeke
Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln
Universitätsstraße 22, 5000 Köln 41

Schriftleitung:
Prof. Dr. Herbert Baum
Professur für Volkswirtschaftslehre, insb. Wirtschaftspolitik
Hochschule der Bundeswehr Hamburg
Holstenhofweg 85, 2000 Hamburg 70

Herstellung - Vertrieb - Anzeigen:
Verkehrs-Verlag J. Fischer, Paulusstraße 1, 4000 Düsseldorf 14,
Telefon: (02 11) 67 30 56, Telex: 8 58 633 vvf

Einzelheft DM 14,50, Jahresabonnement DM 58,-,
zuzüglich MWSt und Versandkosten.

Für Anzeigen gilt Preisliste Nr. 7 vom 1. 1. 1978.

Erscheinungsweise: vierteljährlich.

Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrophotos u. ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Weltwirtschaftliche Entwicklungen in ihren Auswirkungen auf die Häfen im Delta von Rhein, Maas und Schelde

VON FERDINAND SUYKENS, ANTWERPEN

1. Einleitung

Die fünfziger und sechziger Jahre sind gekennzeichnet durch eine gewaltige Steigerung des Welthandels in einer außergewöhnlichen Atmosphäre des Freihandels, durch einen Überfluß neuer Energiequellen (Mineralöl und Kernenergie), durch die Verfügbarkeit unbeschränkter Mengen überseeischer Rohstoffe (Kohle, Erz usw.), die über stets größere Entfernungen zugeführt wurden, durch einen dynamischen Wiederaufbau in der Nachkriegszeit, die von dem wachsenden europäischen Markt kräftig stimuliert wurde. In den Häfen im Deltagebiet äußerte sich dies in einem stürmischen Anwachsen des Verkehrs, in einer tiefgehenden Änderung der Struktur der Seeschifffahrt und der Güterbehandlung und nicht zuletzt in einer unvergleichlichen Industrialisierung in den Seehäfen und in deren Umgebung. Ziel dieser Ausführungen ist es, zu untersuchen, welche die wichtigsten wirtschaftlichen Faktoren waren, die dieser Entwicklung zugrunde lagen und welche Perspektiven sich für die Zukunft stellen.

2. Die Entwicklung des Welthandels

Seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges kam es zu einer außergewöhnlichen Intensivierung des Welthandels; in ungefähr 15 Jahren verdreifachte er sich¹⁾.

Der Weltseegüterverkehr hatte eine ähnliche Entwicklung; er verdoppelte sich von 1950 auf 1960 und stieg noch schneller in den sechziger Jahren. Folgender Trend ist festzustellen:

- a) Der Weltseegüterverkehr ist noch stärker gestiegen, wenn man ihn nicht in Tonnen, sondern in Tonnenmeilen ausdrückt. So schätzt Fearnly and Egers Chartering Co. Ltd, daß der Weltseegüterverkehr von 1638 Mio. t im Jahre 1965 auf 3431 Mio. t im Jahre 1977, d. h. um 109,4 v.H. angestiegen ist. In Milliarden Tonnenmeilen nahm der Verkehr zu von 5849 im Jahre 1965 auf 17 785 im Jahre 1977, also um 204 v.H.
- b) Ferner muß man die Art der beförderten Güter berücksichtigen. Vor allem seit Mitte der sechziger Jahre wurde das Mineralöl bedeutender als die trockene Ladung (1977 entfielen 53,7 v.H. des Weltseegüterverkehrs auf Mineralöl), und gerade das Mineralöl wurde über stets größere Entfernungen transportiert (1965: 2480 Milliarden Tonnenmeilen; 1977: 10 800 Milliarden Tonnenmeilen).

Anschrift des Verfassers:

Ferdinand Suykens
Stellvertretender Generaldirektor des Hafens Antwerpen
ten Stadthuize
Antwerpen

1) Vgl. *United Nations, Monthly Bulletin of Statistics*, April 1978, S. XXII.

- c) Nicht alle Kontinente sind gleichmäßig an diesem Wachstum beteiligt. In den Entwicklungsländern sind vor allem die Rohstoffladungen, u. a. Erdöl, maßgebend. In den hochentwickelten Ländern zeigt die Zufuhr ein starkes Anwachsen. In letztgenannten Ländern finden wir etwa 78 v.H. aller Löschungen und ca. 33 v.H. aller Ladungen der Seetransporte. Etwa 50 v.H. des Mineralölverkehrs und 40 v.H. des Verkehrs trockener Ladung waren für den europäischen Kontinent bestimmt.

3. Größenveränderung in der Schifffahrt

Die Zunahme der zu befördernden Gütermenge – und dies über stets größere Entfernungen – führte zu einem erheblichen Wachstum der Welthandelsflotte. Aber auch die gesamte Tragfähigkeit der Welthandelsflotte ist viel größer als zuvor, und zwar durch die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit und die Verkürzung der Lade- und Löscheziten in den Seehäfen.

Dies hatte zur Folge, daß pro Tonne Tragfähigkeit der Welthandelsflotte im Jahre 1970 ca. 17 v.H. mehr befördert wurde als 1960.

Durch den wachsenden und zum Teil homogenen Ladungsstrom wurde eine Größenveränderung der Transportmittel möglich. Wo ein T2-Tanker (ca. 16 000 tdw) während des Zweiten Weltkrieges ein Standardschiff war, sind heute Schiffe von 250 000 tdw „klassische“ Schiffe für den Transport von Rohöl über große Entfernungen; teilweise sind sogar Schiffe von 500 000 tdw in der Fahrt. Nicht technische, sondern wirtschaftliche Gründe haben dieses Wachstum (vorläufig?) gebremst.

Die Kapazitätzunahme durch den Einsatz solcher Superschiffe wird deutlich in nachfolgender Tabelle²⁾, die den Verkehr zwischen dem Persischen Golf und Westeuropa mittels drei verschiedener Schiffstypen vergleicht.

Tabelle 1:

Schiffstyp	Geschwindigkeit in Knoten	Durchschnittl. Anzahl Rotationen	Produkt. pro Rotation	Mio. tkm pro Jahr
T2-Tanker:				
16 000 tdw via Suez	14	8,7	193	1 679
250 000-tdw-Tanker	16	6,5	4 630	30 095
550 000-tdw-Tanker	16	6,5	10 000	65 000

Diese Produktivitätszunahme pro eingesetztem Transportmittel ermöglichte eine erhebliche Kostensenkung pro geleistetem Tonnenkilometer.

Aber auch für andere Verkehre nahm die Durchschnittstonnage zu. Das ist u. a. in der Massengutfahrt der Fall, wo für den Erz- und Kohletransport Schiffe von 125 000 bis 150 000 tdw und für den Getreideverkehr Fahrzeuge von 60 000 bis 80 000 tdw

2) Vgl. Vigarié, A., L'Espace-Coût – Marine Marchande 73, Paris 1973, S. 35.

immer häufiger vorkommen. Mehrere wirtschaftliche (der Bedarf des Empfängers), aber auch technische (Lösch- und Ladezeiten, die länger sind als beim Ölumschlag, Zugänglichkeit der Lade- und Löschhäfen, Lagermöglichkeiten und -kosten) Faktoren bringen es mit sich, daß das Wachstum dort weniger steil verläuft als in der Tankschifffahrt. Auch im Stückgutverkehr stieg die durchschnittliche Tonnage beträchtlich (zum Beispiel Schiffe mit 30 000 bis 40 000 t bei Eisen und Stahl, 25 000 bis 50 000 t bei Holzzeugnissen).

4. Verringerung der Transportkosten im Seeverkehr

Die Größenveränderung hat Folgen auf den Transportpreis, der für die Überwindung der Entfernungen bezahlt werden muß und der immer mehr von den tatsächlichen geographischen Entfernungen abweicht.

Wenn man den zu zahlenden Transportpreis, um eine Tonne Rohöl vom Persischen Golf oder eine Tonne Kohlen aus Südafrika oder eine Tonne Papiermasse von der Westküste Kanadas (über den Panamakanal) oder ein Auto aus Japan zu befördern, vergleicht mit dem zu zahlenden Preis, um dieselben Güter per Lkw, per Eisenbahn oder per Binnenschiff auf dem europäischen Kontinent zu transportieren, so sieht man, daß – in Transportkosten ausgedrückt – die Ozeane schmal und die Kontinente sehr breit sind, daß bestimmte Länder viel näher zu uns gelegen sind, als man sich aufgrund der tatsächlichen geographischen Verhältnisse vorstellt.

Mitte 1978 variierten die Seefrachten für den Transport von Eisenerz wie folgt:

Tabelle 2:

Strecke:	km	Schiffstyp	See- bzw. Binnenschiffahrtsfracht
Australien–Westeuropa	ca. 20 000	125/150 000 tdw	4,50 \$
Brasilien–Westeuropa	ca. 6 000	125/150 000 tdw	3,00 \$
Monrovia–Westeuropa	ca. 4 000	60 000 tdw	3,00 \$
Narvik–Westeuropa	ca. 2 000	125/150 000 tdw	2,50 \$
Rotterdam–Ruhr	ca. 250	Schubverband 9000 t	2,50 DM oder 1,30 \$

Daraus folgt, daß Australien nur 1,5mal so weit von Westeuropa entfernt ist, wie Monrovia und nicht fünfmal so weit, oder daß Brasilien nicht dreimal so weit von Westeuropa gelegen ist wie Narvik in Norwegen, sondern nur einige hundert Kilometer. Das bedeutet schließlich, daß – in Seefracht ausgedrückt – der Transport einer Tonne Erz, die über 20 000 km von Australien nach Westeuropa befördert wird, weniger als dreimal so viel kostet wie der Transport derselben Tonne Erz mit den modernsten Schubverbänden zwischen Rotterdam und der Ruhr. Andere Beispiele festigen diese Aussage.

Daß viele Märkte sich infolge dieser Seefrachten verlagern, ist offenkundig. Der Transport eines mittelgroßen japanischen Pkw mit einem Spezialschiff, das eine Kapazität von 5000 bis 6000 Autos hat, über eine Entfernung von über 20 000 km kostet zur Zeit 12 500 Bfr. (780 DM). Denselben japanischen Pkw von Antwerpen nach Paris zu be-

fördern, kostet – für eine Entfernung von 340 km – 2250 Bfr. (140 DM) oder von Antwerpen nach Basel (über eine Entfernung von ca. 600 km) 3000 Bfr. (190 DM). Der Transport Antwerpen–Basel kostet 5 Bfr./km/Pkw mit spezialisierten Lastkraftwagen. Der Seetransport kostet 0,62 Bfr./km/Pkw.

Das gilt auch in umgekehrter Richtung für europäische Autos. Ein mittelgroßer Pkw, der von Bochum im Ruhrgebiet nach Antwerpen transportiert wird, bezahlt als Frachtpreis 1200 Bfr. (75 DM) für eine Entfernung von 270 km. Derselbe Personenkraftwagen von Köln nach Antwerpen bezahlt ca. 1000 Bfr. (62,50 DM) über eine Entfernung von 200 km. Er wird aber per Seeschiff von Antwerpen zur Ostküste der Vereinigten Staaten für 6000 Bfr. (375 DM) über eine Entfernung von 6500 km befördert. Der Transport eines Pkw von Köln nach Antwerpen kostet 5 Bfr. pro km. Von Antwerpen zur Ostküste Amerikas kostet dies nur 1 Bfr. pro km. Derselbe Wagen wird zur amerikanischen Westküste, z. B. nach San Francisco, über 15 000 km für 9000 Bfr. (560 DM) oder 0,60 Bfr. pro km befördert.

Aufgrund dieser Daten ist es verständlich, daß stets mehr japanische Autos den europäischen Markt und andererseits europäische Autos den amerikanischen Markt erobern.

Damit wird auch deutlich, daß unsere Begriffe der „Geographie“ verändert werden müssen: Die Ozeane sind recht schmal und die Kontinente sehr breit. In Frachttonnen ausgedrückt liegen die überseeischen Lieferanten nahe bei uns. Eigentlich ist die Welt „a global village“ (*Marshall McLuhan*) oder „a global metropolis“ (*Herman Kahn*) geworden. Die Senkung des Transportpreises, die durch die Vergrößerung der Transportmittel ermöglicht wurde, die ihrerseits die Folge und zugleich erneut Ursache eines noch großräumigeren internationalen Handels ist, hat die Welt heute kleiner gemacht und sie mehr als vorher zu einem zusammenhängenden Markt werden lassen.

5. Der Zuwachs des Seeverkehrs im Delta

Die Zunahme des Welthandels und besonders die des Weltseeverkehrs hat natürlich einen sehr großen Einfluß auf die Seehäfen gehabt. Hafenerweiterungsarbeiten wurden durchgeführt, die vorher kaum denkbar gewesen wären. Innerhalb einiger Jahrzehnte sind die Häfen des Rhein-Maas-Schelde-Deltas zum größten Seehafenkomplex der Welt angewachsen. Nach den „golden sixties“ sahen die meisten Deltahäfen völlig anders aus. In beiden Ländern waren sie die wirklichen Wachstumspole der nationalen Wirtschaft: „der Kork, auf dem die niederländische Wirtschaft schwimmt“, wie man in Rotterdam sagt.

Im Hafen von Antwerpen ist der Verkehr von 21 Mio. t im Jahr 1950, über 37 Mio. t im Jahr 1960 auf 80 Mio. t im Jahr 1970 angestiegen. Durch die Inbetriebnahme der Rohölleitung Rotterdam-Antwerpen (RAPL) ist aber der Verkehr seitdem rückläufig. Der Verkehr von trockener Ladung, der sich für die Bezugsjahre 1950, 1960 und 1970 auf 15 Mio. t, 28 Mio. t und 48 Mio. t belief, blieb aber trotz der Rezession in der Mitte der siebziger Jahre weiter ansteigend und erreichte 1977 53 Mio. t, so daß der gesamte Seegüterverkehr im Jahre 1977 erneut gut 70 Mio. t betrug. Im Jahre 1978 waren es 72 Mio. t.

Die nachstehenden Tabellen verdeutlichen das Wachstum des Verkehrsaufkommens in den wichtigsten Beneluxhäfen.

Tabelle 3:

	Gesamter Seegüterverkehr		Verkehr von Mineralöl			Verkehr von trockener Ladung			
	in 1000 t	Index	in 1000 t	Index		in 1000 t	Index		
ROTTERDAM									
1950	29 688	100	9 507	100		20 181	100		
1955	66 215	222	25 212	265		41 003	203		
1960	83 404	280	40 099	422	100	43 305	214	100	
1965	122 706	413	68 577	721	171	54 129	268	134	
1970	225 790	760	143 881	1513	359	81 909	405	188	
1975	273 124	920	174 128	1832	434	98 996	491	229	
1976	287 745	969	183 742	1933	458	104 003	515	240	
1977	271 908	915	165 771	1743	413	106 137	525	245	
AMSTERDAM									
1950	5 234	100	542	100		4 692	100		
1955	7 760	148	705	130		7 055	150		
1960	10 824	206	1 464	270	100	9 360	199	100	
1965	13 877	265	2 085	385	142	11 792	251	126	
1970	21 355	408	5 223	964	357	16 132	344	172	
1975	18 356	351	5 145	949	351	13 211	282	141	
1976	18 699	357	5 206	961	356	13 493	288	144	
1977	17 113	326	4 226	779	287	12 887	274	138	
VLISSINGEN									
1950	340	100	270	100		70	100		
1955	791	233	637	236		154	220		
1960	526	155	465	172	100	61	87	100	
1965	923	271	747	277	161	176	251	289	
1970	784	231	516	191	111	268	383	439	
1975	3 961	1165	289	107	62	3 672	5246	6020	
1976	4 670	1374	330	122	71	4 340	6200	7115	
1977	4 850	1426	1 220	81	47	4 630	6614	7590	
TERNEUZEN									
1950	824	100	–			824	100		
1955	2 059	250	–			2 059	250		
1960	1 147	139	–			1 147	139	100	
1965	1 686	205	147	33		1 653	201	144	
1970	3 500	425	305	762		2 738	332	239	
1975	4 830	586	421	41		4 789	581	418	
1976	5 740	697	500	40		5 700	692	497	
1977	5 690	691	496	67		5 623	682	490	

Quelle: Niederländische Häfen CBS.

Tabelle 4:

	Gesamter Seegüterverkehr in 1000 t		Verkehr von Mineralöl in 1000 t			Verkehr von trockner Ladung in 1000 t		
		Index		Index		Index		Index
ANTWERPEN								
1950	21 507	100	2 053	100	19 454	100		
1955	32 341	150	6 681	325	25 660	132		
1960	37 525	174	9 171	447	28 354	146	100	
1965	59 391	276	21 405	1042	37 986	195	134	
1970	80 722	375	32 165	1567	48 557	250	171	
1975	60 483	281	14 657	714	45 826	236	162	
1976	66 046	307	14 451	704	51 595	265	182	
1977	70 036	325	17 106	833	52 925	271	187	
GENT								
1950	2 228	100	158	100	2 070	100		
1955	3 272	146	176	111	3 096	149		
1960	2 983	133	105	66	2 878	139	100	
1965	3 154	142	126	80	3 028	146	105	
1970	10 189	457	3 161	2001	7 028	340	244	
1975	14 348	644	3 683	2331	10 665	515	371	
1976	15 098	678	3 146	1991	11 952	577	415	
1977	14 729	661	2 241	1418	12 488	603	434	
ZEEBRUGGE								
1955	718	100	54	100	664	100		
1960	1 039	145	39	72	1 000	151		
1965	1 741	243	396	733	1 345	203		
1970	7 871	1096	5 328	9867	2 543	383	100	
1975	8 027	1118	4 905	9083	3 122	470	123	
1976	9 781	1362	5 888	10904	3 893	586	153	
1977	9 336	1300	4 982	9226	4 354	656	171	

Quelle: Belgische Häfen NIS.

Der gesamte Seegüterverkehr der vorerwähnten vier niederländischen und drei belgischen Häfen ist von 60 Mio. t im Jahr 1950 auf 137 Mio. t im Jahr 1960, 350 Mio. t im Jahr 1970 und auf 393 Mio. t im Jahr 1977 angestiegen.

Es stellt sich die Frage, ob diese Entwicklung sich noch weiter fortsetzen wird, vor allem, da Westeuropa immer mehr im Einflußfeld der weltweiten Rezession bleibt.

In einer Zeit, in der die Vertrauenskrise vielleicht noch größer ist als die Wirtschaftskrise, scheint es angebracht, über die – übrigens ausgezeichnete – Studie des Niederländischen Verkehrsministeriums unter dem Titel „TP 2000“ nachzudenken, in der davon ausgegan-

gen wird, daß der Umfang des Güterstromes, der in den kommenden Jahren über die niederländischen Häfen zu erwarten ist, auf 400 Mio. t (wovon 340 Mio. t für Rotterdam und 35 Mio. t für das Nordseekanalgebiet) im Jahre 1980, 700 Mio. t im Jahre 1990 und 1 Milliarde t im Jahre 2000 ansteigen wird³⁾. Aus dieser Studie geht hervor, daß man bis vor einigen Jahren in den Niederlanden der Überzeugung war, daß der große Traum des Goldenen Deltas noch nicht zu Ende wäre.

Im Gegensatz dazu steht der derzeit herrschende Mangel an Vertrauen. Inflation, Energiekrise und Rezession haben der Wachstumseuphorie der "Golden Sixties" ein Ende gemacht. Befindet Europa sich jetzt in der sinkenden Phase des Kondratieff-Zyklus, der sich über 25 Jahre erstrecken sollte?

Es ist gefährlich, sich allzu sehr auf bestimmte Modetheorien zu stützen und bereits jetzt aus einer kurzfristigen Entwicklung langfristige Folgerungen zu ziehen. Der Zusammenbruch des westlichen Wirtschaftssystems oder eine säkulare Stagnation wurde in der Vergangenheit schon von vielen Nationalökonomern, etwa von *Malthus* und *Marx*, aber auch von *Adam Smith*, *Ricardo* oder *Keynes* prophezeit.

Unsere westliche Lebenshaltung war im Gegensatz dazu immer auf Fortschritt und Wachstum gerichtet. Es ist erfreulich, feststellen zu können, daß mehrere neue Studien eine weitere Steigerung des Welthandels und des Hafenverkehrs in mittellanger Zeit voraussehen. Hervorzuheben ist insbesondere die Untersuchung, die die Gemeinde Rotterdam und das „Openbaar Lichaam Rijnmond“ so treffend „Een riem onder het hart“ (1977) genannt haben. Hierin wurden für 1990 weitere Wachstumsraten prognostiziert. Es wurde geschätzt, daß der Seegüterverkehr in den Rheinmündungshäfen 1990 wohl über 500 Mio. t betragen könnte. Selbst wenn das Ergebnis unter der 1970 aufgestellten Prognose liegen würde, so bliebe doch noch eine Steigerung von ca. 200 Mio. Tonnen.

Auch andere Studien bestätigen diesen Trend⁴⁾. Darin wird von den Thesen ausgegangen, – daß die Weltbevölkerung weiter zunimmt und demzufolge auch die Nachfrage nach Verbrauchsgütern in allen Weltteilen; – daß die Wirtschaftspolitik der hochindustrialisierten Länder auf ein weiteres wirtschaftliches Wachstum gerichtet bleibt (auf die OECD-Länder entfallen 66,2 v.H. des Welthandels); – daß das Wachstum der Entwicklungsländer mehr als in der Vergangenheit den Welt-handel beeinflussen wird; – daß die zunehmende weltweite Arbeitsteilung neue Güterströme hervorrufen wird.

3) Vgl. dazu auch *Harris, F. R.*, The Greater Delta Region, Rotterdam 1968; *Commissie Zeehaven-overleg*, Een maatschappelijke kosten-baten-analyse van de voorhaven IJmuiden, uitgave Commissie Zeehavenoverleg, 's-Gravenhage 1975.

4) Vgl. dazu *Jolmes, L.*, Güterverkehr in einer sich wandelnden Weltwirtschaft, in: *Hansa*, Nr. 7/1977, S. 601; *Beth, L.*, Sea transportation: Accomodation to Economic Change in: *Defense Transportation Journal*, Aug. 1977; *Smulders, E. P. J.*, Der Hafen als Schnittpunkt intermodaler Verkehrsmittel, in: *Fracht Management*, April 1978, S. 20.

Eine neuere Studie des GATT (R. Blackburn, N. Marian und J. Tumlin, Sept. 1978) über „Anpassung, Handel und Wachstum in den entwickelten Ländern und in den Entwicklungsländern“ kommt zu dem Ergebnis: „Solange drei Viertel der Weltbevölkerung arm bleibt, ist es unsinnig zu behaupten, daß die Weltwirtschaft sich den Grenzen des Wachstums nähert und daß die Triebkräfte dieses Wachstums erschöpft sind. Die Armut, die die Mehrheit der Weltbevölkerung trifft, zeigt nicht nur, daß die Welt Mangel an wirtschaftlichem Wachstum hat, sondern es beleuchtet zugleich in direkter und überzeugender Weise die Wachstumsfähigkeit, die noch in der Weltwirtschaft vorhanden ist. Das Anwachsen der Bevölkerung, die natürlichen Hilfsquellen oder die Technologie beschränken daher auch nicht das Wachstum, und die heutigen Wirtschaftsprobleme, die sich vor allem auf das Inflations-Arbeitslosigkeits-Syndrom beziehen, sind daher auch hauptsächlich vorübergehender Art.“

Die Schlußfolgerung ist, daß bis zum Jahre 2000 der Welthandel noch weiter zunehmen und sich sogar vervielfältigen wird. Daraus werden unsere Häfen Rückwirkungen erfahren. Das wird in einigen Häfen zum weiteren Ausbau der Infrastruktur und in allen Häfen zu einer Anpassung der jetzt vorhandenen Einrichtungen führen.

6. Die Umwälzung der Güterbehandlungstechniken

Die Zunahme des Welthandels und des Güterumschlags in den Seehäfen erfordert, diese Güterströme so zweckmäßig und wirtschaftlich wie eben möglich zu behandeln. Auch auf diesem Gebiet hat eine echte industrielle Revolution stattgefunden und dies unter dem Einfluß mehrerer Faktoren.

Die *Mechanisierung* der Güterbehandlung wurde bereits einige Jahre nach dem Zweiten Weltkrieg durch den zunehmenden Einsatz von Gabelstaplern vorangetrieben. Dies führte zu einem steigenden Gebrauch von Paletten und zur Bildung von Einheitsladungen, d. h. man versuchte, die Höchstleistung der Kaikräne und der Gabelstapler voll auszunutzen, während zugleich immer mehr homogene Einheiten entstehen, die gestapelt werden können und während des ganzen Beförderungsvorgangs oder wenigstens während der Behandlung in den Seehäfen nicht zergliedert werden.

Auch der *Lastkraftwagen* hat das Bild der Seehäfen verändert. Früher brachten die Binnenverkehrsträger (Binnenschiff, Eisenbahn und Lastkraftwagen) die Güter in den Hafen. Diese wurden dort gelöscht und in den Schuppen gelagert in Erwartung der Ankunft des Schiffes. Das bedeutete, daß die Ladung behandelt werden mußte und Stillstandszeiten in Kauf zu nehmen waren. Gleiches geschah bei der Löschung im überseeischen Hafen.

Mit zunehmender Benutzung des Lastkraftwagens überlegte man, ob es nicht möglich war, vor allem unter Berücksichtigung der angestiegenen Arbeitskosten den Lastkraftwagen an Bord des Schiffes zu nehmen bis zum überseeischen Bestimmungsort. Selbstverständlich läßt man das teuerste Element in der Lastkraftwagenkombination, den Schlepper, an Land und verschifft nur den Sattelanhänger oder Trailer nach Übersee. Um für ferne Bestimmungsorte nicht allzu viel Platz an Bord dieser Roll-on/Roll-off-Schiffe zu verlieren, wurden die Räder des Lastkraftwagens entfernt und die Ladekiste des Lastkraftwagens stapelbar gemacht; damit war der Container geboren.

Vielleicht von noch größerer Bedeutung ist die Spezialisierung im Gütertransport und in der Güterbehandlung. Es wurde schon auf die verschiedenartigsten Ladungen, die an Bord von Linienschiffen befördert werden, hingewiesen. Wenn eine bestimmte Gütergattung mengenmäßig so stark zunimmt, daß eine ganze Schiffsladung davon gebildet werden kann, so lassen sich dafür spezialisierte Fahrzeuge einsetzen. Dies gilt vor allem für typische Stückgüter, die heute massenweise transportiert werden, so daß sie in einigen Häfen als Massenstückgut und in anderen als Neo-Bulkladungen bezeichnet werden. Heute gibt es Schiffe von 30 000 Tonnen und mehr, die ausschließlich halbfertige Stahlerzeugnisse in einem fast halbregelmäßigen Liniendienst verschiffen.

Durch diese Spezialisierung, durch die Anwendung einer angepaßten Apparatur, durch das Bauen von Stahlterminals sind Umschlagsleistungen von täglich 10 000 t in zwei Schichten bei Löschung und Ladung keine Ausnahme. Vor allem für die Ausfuhrposition des Ruhrgebietes sind diese Sonderumschlagsanlagen, dank ihrer erhöhten Produktivität, von außergewöhnlichem Interesse.

Im Rahmen dieser Spezialisierung wird die *Transportkette als ein Ganzes betrachtet*. Hierbei kann der Seetransport nicht unabhängig von der Behandlung in den Seehäfen und von dem Weitertransport in das Hinterland gesehen werden. In dieser Perspektive der physischen Güterverteilung bekommt die *Lagerfunktion in den Seehäfen* eine neue Bedeutung.

Durch die Verbesserung der Verkehrsverbindungen hat sich der Handel in das Binnenland verlagert, so daß die Lagerfunktion in der Vergangenheit an Bedeutung eingebüßt hat. Heute ist jedoch festzustellen, daß die Diskontinuität, die es zwischen der Anlandung der riesigen Warenmengen in den Seehäfen – transportiert mit stets größeren Seeschiffen – und dem viel langsameren Versand in das Binnenland mit kleineren Verkehrsträgern erneut in den Seehäfen aufzufangen ist. Das führt zu einer Aufwertung der Lagerfunktion und zu einem größeren Bedarf an Lagerflächen in den Häfen oder in der näheren Umgebung.

Die Umwälzung in den Güterbehandlungstechniken hat selbstverständlich einen großen Einfluß auf die *Beschäftigung der Hafendarbeiter*. Infolge der Rationalisierung der Hafentätigkeit hat sich die Anzahl der Hafendarbeiter im Laufe der letzten Jahre verringert und dies trotz der Verdreifachung des Hafenverkehrs, was auf eine Steigerung der Produktivität hinweist.

Tabelle 5: *Kontingent anerkannter Hafendarbeiter*

Jahr	Antwerpen	Gent	Zeebrugge	Rotterdam	Amsterdam
1950	13 273	1 181		9 092	
1960	14 147	878	201	13 815	5 046
1970	11 934	953	142	14 887	3 643
1975	12 002	879	265	14 592	2 716
1976	11 678	771	271	13 706	2 542
1977	11 147			13 149	
1978	10 795	750	279	13 241	2 385

Die Hafenarbeiter verfügen über eine immer perfektioniertere *technische Ausrüstung*. Hinzuweisen ist z. B. auf den Einsatz der Gabelstapler, Mobilkräne, Trecker, Trailer, aber auch der Kaikräne, Containerverladebrücken, Erzverladebrücken, Getreideheber usw. Dadurch konnte die Hafenausrüstung im Laufe der letzten Jahre wesentlich verbessert werden.

Die Verkehrsentwicklung in den Häfen – insbesondere der Containerverkehr – nimmt *beträchtliche Geländeflächen* in Anspruch. Wenn Antwerpen sich schon immer durch seine breiten Kais unter den Nordseehäfen auszeichnete, wobei seit den zwanziger Jahren Vorkais mit einer Breite von 40 m und Schuppen mit einer Breite von 60 m keine Ausnahme waren, so stieg diese Kaibreite auf rd. 400 m für die neuen Containerterminals. Auch diese Geländetiefe scheint noch nicht ausreichend, so daß im neuen Hafenbecken, das sich im Bau befindet, eine Geländetiefe von 800 m vorgesehen ist. Ein Containerliegeplatz mit einer Länge von 250 m wird also über 20 ha Kaifläche verfügen. Die Grundflächenbeanspruchung durch die Häfen wird also immer größer. Dieser Aspekt wird bei der weiteren Hafenplanung berücksichtigt werden müssen⁵⁾, da das Ende der Containerentwicklung noch nicht abzusehen ist.

Die nachfolgenden Angaben des Bremer Instituts für Seeverkehrswirtschaft zeigen die Entwicklung der Containerflotte in der ganzen Welt.

Tabelle 6:

Jahr	Anzahl	Neue Schiffe Kapazität in TEU*)	Kumulierte Flotte	% Wachstum gegenüber Vorjahr (ausgedrückt in TEU)
1959				
1967	48	28 020	28 020	—
1968	27	19 201	47 221	68,0
1969	59	49 587	96 808	105,0
1970	35	35 129	131 937	36,0
1971	51	41 253	173 190	31,0
1972	82	104 218	277 408	60,0
1973	66	65 556	342 964	23,6
1974	29	25 828	368 792	7,5
1975	34	27 939	396 731	7,6
1976	51	49 832	446 554	12,6
1977	68	70 224	516 778	15,7
1978	30	42 880	559 658	8,3

*) TEU = Twenty foot Equivalent Units.

5) Vgl. dazu *Suykens, F.*, Some Considerations on Port Productivity – Maritime Economists Group – London School of Economics – London 1978; *European Transport Law – Antwerpen – S. 423–51.*

Daß die Technologie des Containertransportes sich schnell verändern wird, erscheint weniger wahrscheinlich, vor allem bei Berücksichtigung der sehr hohen Investitionen in die heutigen Anlagen, Schiffe und Container⁶⁾.

Tabelle 7: Entwicklung des Containerverkehrs in den belgischen Häfen

Jahr	Antwerpen		Zeebrugge		Gent
	Anzahl beladener Container	Gütervolumen in Container (t)	Anzahl beladener Container	Gütervolumen in Container (t)	Anzahl beladener Container
1972	155 532	2 303 491	90 311	1 206 270	—
1973	214 794	3 228 794	92 421	1 262 447	25 802
1974	251 678	3 864 012	111 597	1 639 267	43 941
1975	222 506	3 335 558	107 643	1 493 858	41 581
1976	247 400	3 723 225	122 202	1 418 563	51 723
1977	304 296	4 878 466	137 966	1 811 752	48 063

Tabelle 8: Entwicklung des Roll-on/Roll-off-Verkehrs in den belgischen Häfen

Jahr	Antwerpen	Zeebrugge	Gent
	Güterverkehr (t)	Güterverkehr (t)	Güterverkehr (t)
1972	603 050	1 315 799	—
1973	821 962	1 893 204	169 452
1974	808 721	2 297 742	202 466
1975	710 654	2 578 791	205 430
1976	807 577	2 771 165	203 134
1977	1 015 789	3 150 614	203 897

Anmerkung:

Für den Hafen von Zeebrugge muß ebenfalls der Kanalverkehr von Fahrgästen und deren begleitenden Autos mit Ro-Ro-Schiffen berücksichtigt werden (1977: 1 605 927 Passagiere und 671 828 Autos).

6) Vgl. dazu *Hiltzbeimer, I.*, Chairman of the Board and Executive Officer de Sealand Service Inc. IAPH Konferenz – Houston 1976; *Lloyds Register of Shipping*, Ships for the Eighties, in: Magazine 100 A1 – London, July 1978.

Tabelle 9: Entwicklung des Containerverkehrs in den niederländischen Häfen

Jahr	Amsterdam		Rotterdam		Vlissingen	
	Anzahl beladener Container	Gütervolumen in Container (t)	Anzahl beladener Container	Gütervolumen in Container (t)	Anzahl beladener Container	Gütervolumen in Container (t)
1972	28 979	212 650				
1973	35 786	338 605	601 647	8 318 658	7 825	102 890
1974	28 791	191 945	674 491	9 215 866	6 563	80 495
1975	23 280	300 308	604 517	8 262 378	19 998	266 846
1976	21 333	278 440	685 880	9 531 099	30 256	412 228
1977	29 367	387 707	478 154	10 782 800	26 660	356 683

Quelle: CBS, S. 189: Empfang und Versand von Containern per Seeschiff in den niederländischen Häfen.

Tabelle 10: Entwicklung des Roll-on/Roll-off-Verkehrs in den niederländischen Häfen

Jahr	Amsterdam	Rotterdam	Vlissingen
1972	102 139	1 668 808	22 796
1973	124 941	2 265 464	36 848
1974	145 599	2 900 309	148 667
1975	117 811	2 843 824	289 019
1976	83 963	2 863 473	326 952
1977	78 564	3 032 517	456 465

Quelle: CBS, S. 195: Empfang und Versand von Anhängern, Sattelanhängern und Lastkraftwagen per Seeschiff in niederländischen Häfen.

Die Häfen des Deltagebietes haben sich stets – ohne allzu große Schwierigkeiten, aber mittels hoher Investitionen – an die vorerwähnten Tendenzen in der Seeschifffahrt und in der Güterbehandlung angepaßt.

7. Standortverlagerungen der Industrie an die Küste

Die tiefgreifendste Entwicklung, die die Häfen des Rhein-Maas-Schelde-Deltas während der letzten Jahrzehnte beeinflußt hat, ist zweifellos die Industrialisierung in den oder in der Nähe der Seehäfen. Mehrere Faktoren haben diese Entwicklung beeinflußt.

Es ist festzustellen, daß *Westeuropa immer ärmer an Rohstoffen wird*; in zunehmendem Maße müssen aus Übersee die Rohstoffe eingeführt werden. Wir sehen hier eine Anwendung der klassischen Standorttheorie von *Alfred Weber*, nach der die verarbeitende Industrie sich vorzugsweise dort ansiedelt, wo die Grundstoffe sind, vor allem, wenn es

sich um Grundstoffe handelt, die während ihrer Verarbeitung an Gewicht verlieren. Das industrielle Modell in Westeuropa wird auch heute noch von der Lage der Kohlen- und Erzbergwerke, die im vorigen Jahrhundert zur Entwicklung kamen, geprägt. Nord- und Nordostfrankreich, das Becken von Maas und Samber und vor allem das Ruhrgebiet sind dafür zu nennen.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden die Seehäfen gewissermaßen die neuen „Fundstellen“ für überseeische Rohstoffe.

Ein zweiter, allgemeiner wirtschaftlicher Faktor, der hierbei eine große Rolle spielt, war die Gründung des *europäischen gemeinsamen Marktes*. Dadurch entstanden neue industrielle Niederlassungen, die den gestiegenen Absatzmöglichkeiten Rechnung trugen.

Diesen beiden großen Basistendenzen müssen aber mehrere spezifische *lokale Standortfaktoren* hinzugefügt werden, die vor allem in den Häfen des Deltas zu finden sind. Von besonderer Bedeutung waren hierbei:

- die Infrastruktur*: Industriegelände in oder in der Nähe der Seehäfen war verfügbar oder konnte schnell bereitgestellt werden. Die Behörden, sowohl zentrale als auch lokale, handelten dynamisch insbesondere hinsichtlich der Bereitstellung der Infrastruktur und der Dienstleistungen der öffentlichen Versorgungsbetriebe.
- der Arbeitsmarkt*: Es gab in den fünfziger und sechziger Jahren, vor allem im Norden Belgiens, eine große strukturelle Arbeitslosigkeit und ein großes Angebot von Facharbeitkräften. Die Lohnkosten waren vergleichbar mit denen in den Nachbarländern. Die Lohnsteigerungen entsprachen der Produktivitätssteigerung.
- die finanziellen Aspekte*: Die Finanzierung der neuen Investitionen rief relativ wenig Probleme hervor; die lokalen Märkte konnten den Kapitalbedarf leicht decken. Die fiskalische Belastung war – international gesehen – verhältnismäßig niedrig, vor allem wenn man bestimmte Steuerbefreiungen und die Finanzhilfen in Form von Zinsermäßigungen oder Kapitalprämien für neue Investitionen berücksichtigt. 1965 betrug die gesamte Steuerbelastung in Belgien 30 v.H. des Bruttosozialprodukts; sie stieg 1974 auf 38 v.H. an. In den Niederlanden nahm die gesamte Steuerbelastung von 38 v.H. im Jahre 1965 auf 47 v.H. des Bruttosozialprodukts im Jahre 1977 zu.

Die Ergebnisse dieser allgemeinen und spezifischen Tendenzen ließen nicht auf sich warten.

Die gesamte Fläche, die im Hafen von *Antwerpen* von der Industrie eingenommen wird, beträgt ca. 3500 ha; 135 Milliarden Bfr. wurden investiert und über 32 000 Arbeitsplätze geschaffen. Die Hauptsektoren sind:

– Erdölraffinage und -lagerung	506 ha
– chemische und petrochemische Industrie	1928 ha
– Autoindustrie	242 ha
– Schiffsreparatur	69 ha
– Elektrizitätsversorgung	275 ha

Bekannte Namen sind u. a. die deutschen Unternehmen Bayer, BASF, Degussa, Haltermann und Henkel, aber auch amerikanische Gruppen wie Esso, Union Carbide, Monsanto,

Phillips Petroleum, USI, AMOCO, Ford und General Motors; auch mehrere kanadische, französische und belgische (Solvay, Petrofina) Gruppen sind vertreten.

Die gesamte Fläche, die im Hafen von *Gent* für Industriezwecke zugewiesen wurde, beläuft sich auf ca. 2200 ha, während noch etwa 1700 ha für Erweiterungen vorgesehen sind.

Im Hafen von *Brügge-Zeebrügge* werden derzeit ca. 100 ha von Industriebetrieben in Anspruch genommen. Noch rund 185 ha Industriegelände sind verfügbar, während die vorgesehene Erweiterung sowohl für die Hafenindustrie als auch für Umschlagstätigkeit 1460 ha beträgt. Es ist aber noch offen, inwieweit die touristisch gut besuchte Küste eine intensive Industrialisierung zuläßt.

Für die *Niederlande* gibt eine Aktualisierung des Berichtes „Inventarisatie van de bestaande zeehavengebieden in Nederland“ der „Commissie Zeehavenoverleg“ die folgende Übersicht:

Tabelle 11: *Hafen- und Industrieflächen in niederländischen Häfen. Stand 1.1.1977 (in ha)*

Häfen	Zugeteilte Industrie- flächen	Zuteilung in Vor- bereitung (Industrie)	Freie Flächen		
			Baureif	Ödland	Insgesamt
Rotterdam	2 385	11	280	—	280
Amsterdam	554	—	390	930	1 320
Terneuzen-West	489	—	—	—	—
Terneuzen-Kanalgebiet	270	—	121	62	183
Vlissingen	410	406	10	390	400
Delfzijl	244	393	10	144	154
Eemshaven	—	497	6	34	40

Wenn man für die Niederlande diese Zahlen addiert, so kommt man zu der eindrucksvollen Fläche von 5659 ha, die für die Industrie vorgesehen sind; insgesamt 2377 ha sind noch frei.

8. Die Zukunft der Seehafenindustrialisierung

Die Frage ist, welcher Geländebedarf in der weiteren Zukunft zum Zwecke der Seehafenindustrialisierung im Deltagebiet erforderlich sein wird.

Infolge der Wirtschafts- oder vielleicht noch besser der Vertrauenskrise, die im Laufe der letzten Jahre entstanden ist, ist die Anzahl neuer Ansiedlungen rückläufig. Einige Betrachtungen dazu verdienen hier Erwägung.

a) *Politische Ziele* sind heute oft wichtiger als Begründungen wirtschaftlicher Art. In dieser Perspektive muß der Beschluß der niederländischen Regierung gesehen werden,

Eemshaven statt Rotterdam für die Zufuhr von LNG zu bestimmen und dies trotz der höheren Kosten, die von den Befürwortern auf 200 Mio. Fl. und von Rotterdam auf 700 Mio. Fl. geschätzt werden.

Auch in Nantes-St. Nazaire, das in Frankreich für die Flüssigkeitszufuhr bevorzugt wird vor den bestehenden unausgelasteten Hafenanlagen von Le Havre-Antifer oder von Marseille-Fos, erwartet man, daß das LNG eine stimulierende Wirkung auf die örtliche Industrialisierung ausüben wird, auch wenn gerade Erdgas ein Rohstoff ist, der leicht und billig zu den bestehenden Verbrauchszentren bzw. zu den Ballungsgebieten der Chemieindustrie geleitet werden kann. Die Erfahrung zeigt, daß das Erdgas, das in Groningen (im Norden der Niederlande) gefunden wird, als Stimulans gebraucht wurde, um die Industrieansiedlung in Vlissingen (im Süden der Niederlande) zu fördern.

b) *Das industrielle Klima* nicht nur in den Benelux-Ländern, sondern in ganz Nord-West-Europa ist am Ende der siebziger Jahre viel weniger wirtschaftsbelebend als zu Beginn der sechziger Jahre. Dies erklärt teilweise das verlangsamte Wachstum oder das Fernbleiben der multinationalen Unternehmen, die so stark zur Prosperität der Deltahäfen beigetragen haben.

Hinzu kommt, daß viele amerikanische multinationale Unternehmen sich aus Westeuropa zurückziehen und sogar ihre Investitionen auflösen, wie z. B. Occidental Petroleum, Union Carbide, USI, Monsanto, Hercules u. a. Umgekehrt investieren europäische Unternehmen in zunehmendem Maße in den Vereinigten Staaten.

c) Von Einfluß ist auch *die neue Weltwirtschaftsordnung*. Wenn das industrielle Modell Westeuropas in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wesentlich aus dem Ansatz von *A. Weber* aufgrund der Anwesenheit von Grundstoffen, die an Ort und Stelle eine erste Bearbeitung erfahren, erklärt werden kann, und auch unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg unter Anwendung des gleichen Prinzips die Seehäfen in Westeuropa die idealen „Fundstellen“ der Rohstoffe geworden waren, so bringt die Verfolgung dieses Gedankens uns logischerweise dazu, in Zukunft in noch größerem Umfang als vorher, die erste Verarbeitung der Grundstoffe an den Stellen zu sehen, wo sie auch gefunden werden. Dies gilt für die Eisen- und Stahlindustrie, z. B. für die erzausführenden Länder wie Brasilien, Südafrika, Australien usw. Auf dem Gebiet des Erdöls besteht die Tendenz, dieses in den OPEC-Ländern zu verarbeiten. Länder, die Phosphate exportieren, ziehen es vor, die Phosphorsäure an Ort und Stelle zu erzeugen.

Die Entwicklung geht aber noch weiter: Im Augenblick, wo Westeuropa eine schwere Stahlkrise durchmacht, wird vom International Iron and Steel Institute (IISI) daran erinnert, daß die Länder der dritten Welt kaum ihre Expansionspläne, die oft drei bis vier Jahre vorher gemacht wurden, als der Stahlsektor noch sehr expansiv war, geändert haben.

Auch im Sektor der Petrochemie, der in Westeuropa mit Überkapazitäten zu kämpfen hat, befinden sich in mehreren OPEC-Ländern eindrucksvolle Werke im Bau oder in der Planung⁷⁾. Die Lage ist hier aber noch unsicher. Wenn in der Mitte der Ölkrise viele

7) Vgl. Chemische Industrie (Frankfurt) Mai 1978; Nieuwe Rotterdamse Courant (Rotterdam) 2. Juni 1978, S. 14; European Chemical News (London) 22. 9. 1977 (Beitrag von *E. Werner* der Royal-Dutch-Shell-Gruppe).

die Meinung vertraten, daß bald große Teile der petrochemischen Industrie in die ölerzeugenden Länder abwandern würden, und dies vor allem in der Basischemie, während nur die Feinchemie in Europa noch Zukunft hätte, so sind die Standpunkte heute viel nuancierter.

Es gab verschiedene Verhandlungen und einige erste Versuche, die nicht alle den erhofften Erfolg hatten. Der Nationalismus in vielen dieser Länder ist für die multinationalen Unternehmen nicht so anziehend. In volkreichen Ölländern wie Iran und Algerien stellt das politische Klima einige Probleme. In weniger bevölkerten Ölländern stellte man fest, daß sowohl der Bau als auch der Betrieb der petrochemischen Fabriken beträchtlich teurer wurde als erwartet, da nicht nur das gesamte leitende Personal, einschließlich des geschulten Betriebspersonals, sondern auch die ungeschulten Arbeiter aus anderen Ländern herangezogen werden mußten. Eine Entwicklung bahnt sich hier an, die zweifelsohne in der Zukunft an Bedeutung gewinnen wird, aber die auch langsamer verlaufen wird, als man wohl vor einigen Jahren glaubte.

- d) Die *technische Revolution in der Behandlung und im Transport der Güter* führte dazu, daß heute mehr Standorte im Binnenland für industrielle Ansiedlungen in Frage kommen, sogar für Produktionen, die früher zu den typischen Seehafenindustrien gerechnet wurden.

Die Verbesserung der *Binnenschiffahrtswege* zum Beispiel, die der Schubschiffahrt angepaßt wurden, bringt es mit sich, daß der Kostenvorteil der Seehäfen für die Verarbeitung von Rohstoffen weniger zum Tragen kommt. Was Belgien betrifft, ist die Aufmerksamkeit auf die Modernisierung des *Albertkanals* (Antwerpen–Lüttich oder Schelde–Maas) zu lenken, der jetzt für die große Schubschiffahrt mit Verbänden von 9000 t ausgebaut wird. Ein zweites typisches Beispiel ist die neue *Schelde-Rheinverbindung*. Dieser Kanal, der Antwerpen über Hollands Diep mit dem Rhein verbindet, hat im Vergleich zu der alten Strecke über die seeländischen Zwischengewässer wesentliche Vorteile.

Es zeigt sich, daß ein guter Verkehrsweg Verkehr anzieht und andererseits auch zu einer Kostensenkung für die im Hinterland gelegene Industrie führt.

Es gibt aber auch noch andere – und langfristig vielleicht noch tiefgreifendere – Entwicklungen, die aus der heutigen Verkehrsentwicklung hervorgehen.

Wenn zu Beginn über den *Containerverkehr* gesprochen wurde, so können wir uns diese Technik auch so vorstellen, daß der Container nicht nur Verpackungsmittel ist, sondern auch ein Teil des Seeschiffes, der an Land gebracht wird ("stevedoring goes ashore"). Im Seehafen ist die Containerbehandlung in diesem Fall nichts anderes als ein gewöhnliches, wenig arbeitsintensives Zusammensetzen von Teilen des Seeschiffes.

Hierdurch werden viele Industrien stets mehr "footlose", also nicht mehr standortgebunden. An irgendwelchen Orten im Binnenland kann man Güter in ein Teil des Seeschiffes laden bzw. aus einem Teil des Seeschiffes löschen. Dies braucht nicht mehr in einem Seehafen mit zwar spezialisierten, aber doch teuren Hafearbeitern zu geschehen.

Der Transport dieser Container zwischen dem Hafen und den Industriestandorten erfolgt für kurze Entfernungen meistens über die Straße. Es ist aus diesem Grund

erklärlich, daß die Häfen großes Interesse sowohl für einen guten Anschluß der Häfen an die Autobahnen als auch für den weiteren Ausbau dieses Netzes zeigen.

In Antwerpen erfreut man sich der drei Autobahnanschlüsse, über die der Hafen verfügt. Ferner liegt Antwerpen im Schnittpunkt der Europastraße E 10 (Amsterdam, Antwerpen, Brüssel, Paris) und E 3 (Stockholm, Hamburg, Ruhrgebiet, Eindhoven, Antwerpen, Lille, Paris, Lissabon). Mit der Bundesrepublik Deutschland verbinden die Autobahnen E 3 (Duisburg), E 39 (Maastricht, Aachen, Köln), A 12 (Lüttich, Aachen, Köln); eine neue Verbindung über Lüttich, Verviers und Prüm befindet sich in Bau.

Es ist zu erwarten, daß beim Transport von Großbehältern der *Eisenbahnverkehr*, besonders im Knotenpunktverkehr über mittlere und größere Entfernungen, an Bedeutung gewinnen wird. Daher wird auch in Antwerpen heute die Aufmerksamkeit immer mehr auf das unvermeidliche Comeback der traditionellen Schiene gerichtet.

Während man sich in Antwerpen über die stetige Zunahme des Verkehrs mit der Bundesrepublik Deutschland über den Rhein (1977: 12,6 Mio. t = 22,7 v.H.) oder über die Straße (1977: 3,1 Mio. t = 33,40 v.H.) freut, so ist der Eisenbahntransport (1977: 0,9 Mio. t = 4,8 v.H.) bisher weniger expansiv gewesen. Seehafenausnahmetarife zu den deutschen Seehäfen haben dabei bestimmt in der Vergangenheit eine Rolle gespielt. Es besteht der Eindruck, daß sich hier einiges ändert. So gibt es seit kurzem Ganzzüge mit 1000 t Stahlprodukten, die in einem täglichen Nachtsprung zwischen Duisburg und Antwerpen verkehren. Es scheint sich hier eine neue Entwicklung anzubahnen, die sowohl für die Eisenbahn als auch für die Regionen Duisburg und Antwerpen interessante Perspektiven eröffnet.

Es wundert denn auch nicht, daß man zur Zeit in Antwerpen besonders an den „Eisernen Rhein“ denkt, der seit einem Jahrhundert – als erste grenzüberschreitende Gleisverbindung – in direkter Weise Antwerpen über Mönchengladbach mit dem Ruhrgebiet verbindet. Über diese Eisenbahn ist Antwerpen der Seehafen, der am nächsten zum Ruhrgebiet gelegen ist. Aus tarifarischen, nicht aus technischen Gründen wird der Verkehr heute über Montzen umgeleitet. Eine kürzere, direkte und also normalerweise billigere Bahnlinie, könnte beträchtliche Vorteile bieten u. a. im Nachtsprung für den Transport von ganzen Zugladungen mit Containern, Lastkraftwagen im Hückepackverkehr, Eisen- und Stahlprodukten usw.

Aufmerksamkeit verdient auch die *Rohrleitung*. Derzeit gibt es im Antwerpener Hafen etwa 60 Rohrleitungen, die die verschiedenen Betriebe im Hafen untereinander oder diese mit Betrieben in anderen Häfen oder im Hinterland verbinden. Vor allem in den Deltahäfen kommt diese Rohrleitungsrevolution deutlich zum Ausdruck. So gibt es Leitungen von Rohöl von Rotterdam nach Amsterdam, Vlissingen und Antwerpen, ebenso wie in die Bundesrepublik Deutschland und über Antwerpen nach Feluy. Es gibt Äthylenleitungen von Rotterdam, Moerdijk und Terneuzen nach Antwerpen und von Antwerpen führen Leitungen nach Niederländisch-Limburg, Deutschland und Südbelgien (Jemeppe und Feluy). Sauerstoffleitungen laufen von Südbelgien nach Antwerpen, von Antwerpen nach Moerdijk, von Antwerpen nach Belgisch-Limburg usw. Es gibt auch eine neue Erdölproduktenleitung zwischen Antwerpen, Niederländisch-Limburg und Lüttich (PALL).

Es handelt sich hier um eine stille Revolution, da die Rohrleitungen unterirdisch liegen

und man nicht bemerkt, welche gigantische Mengen dadurch transportiert werden. Wenn in der Nähe der Rohrleitung eine Autobahn verläuft und möglichst auch eine Binnenschiffahrtsverbindung für die Zufuhr verschiedener Produkte wie Chlor, Ammoniak, Phosphorsäure, Propylen, Cyclohexan usw. vorhanden ist, so ist festzustellen, daß viele Chemiesektoren erneut "footlose" geworden sind.

Die industrielle Expansion in den Antwerpener Kempen oder in Belgisch-Limburg, der Achse des Albertkanals entlang, der über große Teile parallel zur Baudouin-Autobahn Antwerpen-Lüttich (E 3 – E 39 – A 12) verläuft, aber auch parallel zur Aethylenleitung A.R.G., zur Produktenleitung PALL, zur Sauerstoffleitung Air Liquide und zur Erdgasleitung Distrigaz, kann durch diese Entwicklung erklärt werden.

In Antwerpen hat man diese Entwicklung mit sehr viel Interesse verfolgt und sogar gefördert, da die Industrialisierung der Entwicklungsgebiete im Hinterland eines Seehafens den Verkehr über den Hafen anregt, obwohl es sich auf den ersten Blick um eine Konkurrenz für die Hafenindustrialisierung handelt. In Antwerpen hat aber der Hafenverkehr stets an erster Stelle gestanden, so daß die neuere Entwicklung der guten Zusammenarbeit mit lokalen und regionalen Entwicklungsorganen zugute gekommen ist.

- e) Von Bedeutung sind auch *Umweltaspekte*. Wenn man aus dem vorhergehenden Punkt den Schluß ziehen könnte, daß es jetzt eine größere Neigung zur Streuung der Industrie über die Fläche als vorher gibt, so darf diese Tendenz jedoch nicht überschätzt werden. Sowohl visuelle Hindernisse – in den Niederlanden als „Horizontverunreinigung“ bezeichnet – als auch die ökologischen und Umweltaspekte sprechen sogar bei einer Dekonzentration der Industrie für eine regionale Umgruppierung.

Langsam übrigens, und dies auch infolge der angestiegenen Energiepreise und der Überbelastung der Infrastruktur, setzt sich die Idee durch, daß der beste Transport derjenige ist, der nicht stattfindet.

Wenn diese Tendenz an Bedeutung gewinnen würde, so spräche dies erneut für eine Konzentration der industriellen Verarbeitung in einigen verkehrsgebundenen Ballungsgebieten wie z. B. in den Seehäfen. Der Umweltproblematik muß zweifelsohne Rechnung getragen werden, wenn eine Zukunftsvision für die Deltahäfen und ihr industrielles Hinterland zu entwickeln versucht wird.

9. Zusammenfassung

Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, daß seit dem Zweiten Weltkrieg die Beneluxländer innerhalb von kaum zwanzig Jahren ein Wohlstandsniveau erreicht haben, von dem niemand vor oder unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg nur hätte träumen dürfen. Dieses neue „Goldene Jahrhundert“ des Deltagebietes ist zustande gekommen, weil die Regierungen in den betreffenden Ländern die großen Tendenzen ausgenutzt haben, die die Weltwirtschaft im Laufe der letzten Jahre beeinflusst haben, und das sind:

- die enorme Zunahme des Welthandels,
- die Größenveränderungen in der Seeschifffahrt,
- die Strukturveränderung in der Güterbehandlung und
- der Zug der Industrien zum Meer.

Mehrere gegenläufige Entwicklungen zeichnen sich ab, aber im Ganzen genommen tun sie der Tatsache keinen Abbruch, die dem Wohlstand in den Delta-Ländern zugrunde liegt, nämlich der günstigen geographischen Lage als Eingangstor zum europäischen Kontinent, was auch in Zukunft von entscheidender Bedeutung bleiben wird.

Durch die Revolution in den Transporttechniken wird diese Entwicklung sich unvermeidlich auf die großen Industriezentren des Hinterlandes und wahrscheinlich mehr als vorher auf die dazwischenliegenden Gebiete ausdehnen. Die bestehende und die neue Verkehrsinfrastruktur der Binnenschifffahrt, der Straße, der Eisenbahn und der Rohrleitungen wird hierbei eine bedeutende Rolle spielen.

Summary

During the last decades the Benelux countries have achieved a level of prosperity which nobody would have thought possible before or immediately after the Second World War.

With the increase in shipsizes the maritime transportation costs were lowered considerably. When we add to this fact the expansion of oil traffic we find an enormous increase in world trade which has influenced cargo turnover in nearly all Western European ports.

There is however also a basic structural change in the new cargo-handling techniques and last but not least there is the impressive trek of industry towards the sea.

The recession which we are now experiencing has a very great effect on port traffic, on employment and above all on our confidence in the future. Various conflicting developments such as the introduction of pipeline techniques in Western Europe or the industrial development of overseas countries make themselves felt but viewed as a whole they do not detract from the situation that forms the basis of prosperity of the Benelux ports namely their favourable geographical location as the gateway to the European continent.

If the development of the European economy is maintained this will undoubtedly have a favourable influence for the low countries, situated on the great rivers of the continent.

Résumé

Depuis la fin de la seconde guerre mondiale les ports du Benelux ont connu un développement que personne n'avait pu prévoir avant et immédiatement après la seconde guerre mondiale.

Le facteur principal qui a influencé ce développement est sans aucun doute la diminution du coût unitaire des transports maritimes grâce à l'agrandissement d'échelle qui s'est fait jour. Il faut aussi noter l'augmentation considérable des transports pétroliers.

La structure même des techniques de manutention a changé considérablement et il faut aussi noter la tendance des industries de première transformation ou d'assemblage à s'établir dans les zones ripaires.

La récession économique actuelle a une grande influence sur les trafics portuaires, l'emploi, mais surtout sur la confiance dans l'avenir. Des développements très divergents comme l'introduction de la technique des pipelines en Europe occidentale ou l'industrialisation rapide de certains pays d'outre-mer se font sentir.

La conclusion générale reste toutefois que la base de la prospérité des ports du Benelux est surtout constituée par leur localisation géographique avantageuse en rapport avec le Marché Commun. Si l'économie européenne se développe d'une manière satisfaisante les effets se feront sentir dans les ports situés le long du delta des grands fleuves du nord de l'Europe.

Clusteranalysen bei Verkehrsuntersuchungen — zum Beispiel bei der Ermittlung von Raumtypen städtischen Unfallgeschehens

VON STEFAN ROMMERSKIRCHEN, BONN

I. Einführung in die Ziele und Anwendungsbereiche der Clusteranalyse

Die Notwendigkeit, eine a priori ungeordnete Vielzahl von Objekten oder Informationen auf einige signifikante Grundtypen zu reduzieren, besteht praktisch in allen Wissenschaftsbereichen. Mit fortschreitender Entwicklung der Datenverarbeitungstechnik beschäftigten sich verschiedene Fachrichtungen wie Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Psychologie, Medizin oder Biologie mit der Entwicklung und Verfeinerung eines Instrumentariums der multivariaten mathematischen Statistik, das man zusammenfassend als Clusteranalyse bezeichnen kann und dessen grundlegende Zielsetzung darin besteht, eine Menge von Elementen unter Verwendung aller relevanten Informationen dergestalt zu Gruppen (Cluster) zusammenzufassen, daß die Elemente einer Gruppe untereinander möglichst ähnlich und die Gruppen untereinander gleichzeitig möglichst verschieden sind.

Dieses Instrumentarium der Clusteranalyse findet auch in den Verkehrswissenschaften vielfache Anwendungsmöglichkeiten. So ermittelten beispielsweise *Krampe, Krieger und Tonn* 1975 mittels Clusteranalysen mögliche Einsatzfelder verschiedener neuer Nahverkehrstechnologien¹⁾. Der Verfasser dieses Beitrags führte 1979 eine Gruppierung verschiedener Städte unter besonderer Berücksichtigung ihrer Nahverkehrsverhältnisse mit der Zielsetzung durch, für weiterführende Analysen eine möglichst repräsentative Auswahl treffen zu können²⁾. Unter den oben genannten allgemeinen Zielsetzungen der Clusteranalyse-Technik läßt sich erahnen, daß dieses Instrumentarium in einer quantitativ orientierten Verkehrswissenschaft zahlreiche Einsatzmöglichkeiten besitzt.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Stefan Rommerskirchen
Institut für Industrie- und
Verkehrspolitik der Universität Bonn
Adenauerallee 24 – 26
5300 Bonn 1

- 1) Vgl. *Battelle-Institut e.V., Prognos AG und Studiengesellschaft Nahverkehr mbH*, Gesellschaftliche Beurteilung neuer Nahverkehrssysteme (Vorstudie), Frankfurt, Basel, Hamburg 1975, Teil III.
- 2) Vgl. *Rommerskirchen, St.*, Sozioökonomische Analyse städtischen Nahverkehrs, Ein empirischer Vergleich des Nahverkehrs im sozioökonomischen Gefüge ausgewählter Städte der Bundesrepublik Deutschland, Berlin 1979.

II. Clusteranalysen bei der Ermittlung von Raumtypen städtischen Unfallgeschehens

1. Die Zielsetzungen der Unfallraumtypenbildung

Zur Veranschaulichung der Beschreibung einiger elementarer Grundzüge der Clusteranalyse wird ein konkretes Beispiel aus dem Bereich des Unfallgeschehens herangezogen: mit Hilfe verschiedener Clusteranalyse-Techniken soll eine leistungsfähige Klassifizierung des städtischen Unfallgeschehens in der Bundesrepublik Deutschland nach „Unfallraumtypen“ gefunden werden. Eine derartige Gruppierung kann zum einen einer intensiveren Erforschung des Unfallgeschehens durch die Identifizierung bestimmter Unfallmuster und zum anderen einer Absicherung der Übertragbarkeit von bei Einzelfalluntersuchungen gewonnenen Erkenntnissen dienen. Damit sind zugleich zwei typische Einsatzmöglichkeiten der Clusteranalysen bei Verkehrsuntersuchungen genannt. Als weitere Zielsetzung unseres Beispiels wäre auch eine Schwerpunktsetzung bei der Unfallbekämpfung vorstellbar.

2. Zur Untersuchungsgrundgesamtheit und Datenbasis

Die Grundgesamtheit der Betrachtung des städtischen Unfallgeschehens bilden die 92 kreisfreien Städte der Bundesrepublik Deutschland. Als Basisinformationen stehen folgende Daten zur Verfügung³⁾:

- a) Straßenverkehrsunfälle insgesamt;
- b) darunter Unfälle mit Personenschaden;
- c) bei Unfällen verunglückte Personen;
- d) darunter Getötete;
- e) darunter Schwerverletzte⁴⁾.

Da diese absoluten Zahlenangaben wenig geeignet sind, das städtische Unfallgeschehen vergleichbar zu beschreiben, werden zur Ableitung aussagefähigerer Kennziffern (Indikatoren) zwei weitere Merkmale herangezogen:

- f) Einwohnerzahl der Stadt;
- g) Länge des gesamten Straßennetzes.

3) Die Unfallstatistik stellt auch für kleine Raumeinheiten eine Fülle von Datenmaterial zur Verfügung. Die vorliegende Datenauswahl orientiert sich an der Absicht, das Instrumentarium der Clusteranalyse an einem Beispiel zu veranschaulichen. Das verwendete Datenmaterial entstammt der „Kreisdatenbank Bonn“ und gilt im Bereich des Unfallgeschehens für das Jahr 1977, Gebietsstand 1. 5. 1978; vgl. *Rommerskirchen, St.*, Die Kreisdatenbank Bonn, Dokumentation zu einer kleinräumlichen Datensammlung für disaggregierte sozioökonomische Verkehrsuntersuchungen, Bonn 1980.

Zu einer umfassenden Bestandsaufnahme der Determinanten des Unfallgeschehens vgl. *Frerich, J.*, Verkehrssicherheit und Kosten-Nutzen-Analyse, Berlin 1979.

4) Die Daten entstammen der polizeilichen Unfallstatistik und umfassen alle Unfälle mit Personenschaden sowie mit Sachschaden von mehr als 1000 DM bei einem der Beteiligten. Zu den Getöteten zählen auch die innerhalb von 30 Tagen ihren Verletzungen erlegenen Personen. Als Schwerverletzte werden alle Personen betrachtet, bei denen eine stationäre Krankenhausbehandlung erforderlich ist.

Der Bezug des Unfalldatenmaterials auf diese Größen stellt sicherlich nur eine Näherungslösung dar, die in Ermangelung leistungsfähigerer Bezugsgrößen, insbesondere der Verkehrsleistung, erforderlich ist.

Als Ausgangsinformation zur Beschreibung und Typisierung des städtischen Unfallgeschehens werden die folgenden Indikatoren gebildet:

- (1) Unfälle je 1000 Einwohner;
- (2) Unfälle je Straßenkilometer;
- (3) Anteil der Unfälle mit Personenschaden;
- (4) Verunglückte je 1000 Einwohner;
- (5) Anteil der Getöteten an allen Verunglückten;
- (6) Anteil der Schwerverletzten an allen Verunglückten;
- (7) Getötete je 1000 Unfälle mit Personenschaden;
- (8) Verletzte je 1000 Unfälle mit Personenschaden.

Die Variablen (1) und (2) sind Indikatoren für die relative Unfallhäufigkeit, Variable (3) ist eine Unfallstruktur- bzw. Schadenstrukturkennziffer. Die Variable (4) relativiert die absolute Zahl der Verunglückten. Die Variablen (5) und (6) beschreiben die Struktur der Personenschäden, die Indikatoren (7) und (8) schließlich messen die Verletzungsintensität je Unfall. Eine Niveauvariable – z. B. die absolute Anzahl der Unfälle – soll hier bewußt nicht herangezogen werden, weil sie für die Klassifizierung keinen eigenständigen Informationsgehalt besitzt. Die Berücksichtigung solcher Merkmale ist nur sinnvoll, wenn die Variation der absoluten Merkmalsreihe für das Gruppierungsergebnis von Bedeutung ist. So kann man beispielsweise die absolute Einwohnerzahl einer Stadt bei der Typisierung der Einsatzfelder neuer Nahverkehrstechnologien dazu heranziehen, Größenklassen zu bilden, die die erforderliche Mindestnachfrage nach einem bestimmten Verkehrsmitteltyp gewährleisten. Eine Verwendung absoluter Angaben im vorliegenden Beispiel würde jedoch wegen der unterschiedlichen Größe der betrachteten Räume vermutlich die typischen Strukturen des Unfallgeschehens nur verwischen. Somit bildet eine Datenmatrix mit 736 Elementen (92 Städte, 8 Kennziffern) die Grundlage der Ermittlung von Raumtypen des städtischen Unfallgeschehens mittels Clusteranalysen.

3. Die Arbeitsschritte der Clusteranalyse

Bei der Anwendung der Clusteranalyse sind folgende Schritte durchzuführen⁵⁾:

1. Datenaufbereitung (Variablen- bzw. Indikatorenauswahl, Quantifizierung der Merkmale, Bereinigung und Transformation der Daten);
2. Identifizierung und Eliminierung von multivariaten „Ausreißer-Objekten“;
3. Clusteranalysen i. e. S. (Auswahl eines Verfahrenstyps und geeigneter Verfahren, Ermittlung der optimalen Gruppennzahl, Festlegung einer Startpartition, Berechnungen);
4. Diskussion der Ergebnisse (Darstellung, Interpretation, Vergleich).

5) Vgl. hierzu und zu einer formal ausführlicheren Beschreibung der Clusteranalyse-Technik Rommerskirchen, St., Die Clusteranalyse als Instrument der Verkehrswissenschaft, in: Neumann, R., Zachcial, M. (Hrsg.), Verkehrssysteme im Wandel, Festschrift zum 70. Geburtstag von Fritz Voigt, Berlin 1980, S. 27 ff. Ebenda findet sich auch eine ausführliche Dokumentation weiterführender Literatur.

3.1 Die Datenaufbereitung

Der erste Arbeitsschritt wurde mit der Darstellung der Datenbasis der Clusteranalyse bereits angesprochen. Die Quantifizierung der Merkmale ist jedoch nur notwendige, nicht aber hinreichende Voraussetzung für die eigentlichen Berechnungen. Darüber hinaus ist noch zu prüfen, ob der zur Klassifizierung verwendete Merkmalsatz nicht-redundant ist. D. h. es ist zu prüfen, ob die Merkmalsreihen voneinander unabhängige Informationen wiedergeben oder miteinander korreliert sind. Eine Ausschaltung redundanter Informationen ist deswegen erforderlich, weil die Bestimmung der Ähnlichkeiten zwischen den Objekten auf der Grundlage der Distanzen erfolgt, die zwischen den im Merkmalsraum verteilten Objekten bestimmt werden können. Das am häufigsten verwendete Distanzmaß, die Euklidische Distanz, setzt jedoch einen orthogonalen (rechtwinkligen) Variablenraum voraus, der nur bei unkorrelierten Variablen gegeben ist, so daß eine Verwendung korrelierter Merkmale einer Gewichtung in Richtung auf diese Variablen gleichkame⁶⁾.

Die Ausschaltung störender Abhängigkeiten zwischen den Variablen erfolgt auf der Basis der partiellen Korrelationskoeffizienten, die zusammen mit ihren Irrtumswahrscheinlichkeiten (oberhalb der Diagonalen die Korrelationskoeffizienten, unterhalb der Diagonalen die Irrtumswahrscheinlichkeiten für einen zweiseitigen Signifikanztest) in Tabelle 1 wiedergegeben sind.

Tabelle 1: Korrelationskoeffizienten (r) und ihre Irrtumswahrscheinlichkeiten (α) im Merkmalsatz

Var. Nr.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1)	—	-0,025	-0,772	0,730	-0,239	-0,256	-0,236	-0,234
(2)	0,815	—	0,201	0,346	0,292	0,345	0,336	0,441
(3)	0,000	0,055	—	-0,203	0,260	0,246	0,249	0,211
(4)	0,000	0,001	0,052	—	-0,046	-0,078	-0,023	-0,023
(5)	0,022	0,005	0,012	0,667	—	0,139	0,994	0,175
(6)	0,014	0,001	0,018	0,461	0,187	—	0,151	0,978
(7)	0,024	0,001	0,017	0,824	0,000	0,152	—	0,206
(8)	0,025	0,000	0,044	0,826	0,096	0,000	0,049	—

Die Irrtumswahrscheinlichkeit für den Korrelationskoeffizienten gibt an, mit welcher Sicherheit dieser gegen die Behauptung, daß der aus dem Datenmaterial ermittelte Zusammenhang nicht zutrifft (Nullhypothese), abgesichert ist. Da bei der Anwendung der Euklidischen Distanz (statistisch) gesicherte Korrelationen zwischen den Merkmalen

6) Die Möglichkeit, andere Distanzmaße wie die Mahalanobis-Distanz oder anstelle korrelierter Variablen deren Hauptkomponenten zur Klassifizierung heranzuziehen, soll an dieser Stelle nicht diskutiert werden, da dieses zu rechentechnischen bzw. Interpretationsproblemen führt, die es im allgemeinen angebrachter erscheinen lassen, die Anwendungsvoraussetzungen für die Euklidische Distanz wenigstens annähernd herzustellen.

vermieden werden müssen, ist eine Grenze festzulegen, oberhalb derer Korrelationen nicht zugelassen werden sollen⁷⁾. Dazu bietet sich die Tabelle der Zufallshöchstwerte des Korrelationskoeffizienten an, die in Abhängigkeit von der Anzahl der Beobachtungen bzw. der daraus resultierenden Freiheitsgrade für bestimmte Irrtumswahrscheinlichkeiten den Schwellenwert für statistisch gesicherte Korrelationen angibt⁸⁾. Will man in unserem Beispiel Abhängigkeiten, die mit 0,1 Prozent gegen die Nullhypothese gesichert sind, ausschließen, so müssen Korrelationskoeffizienten mit $(|r| > 0,338)$ vermieden werden, für das 1-Prozentsniveau mit $(|r| > 0,267)$.

Da mit abnehmender Anzahl von Beobachtungen der Zufallshöchstwert des Korrelationskoeffizienten ansteigt, kann man zum Ausschluß korrelierter Variablen zusätzlich oder alternativ einen anderen, ebenfalls aus der Korrelationsanalyse abgeleiteten Schwellenwert verwenden: man legt unter sachlogischen Erwägungen einen maximalen Prozentsatz fest, zu dem sich zwei Variable gegenseitig erklären dürfen. Rechnerisch ergibt sich dieser Prozentsatz aus dem Bestimmtheitsmaß, dem Quadrat des Korrelationskoeffizienten. Will man beispielsweise eine gegenseitige Erklärung zweier Variablen von maximal 10 Prozent zulassen, so müssen alle Korrelationen mit $(|r| > 0,316)$ vermieden werden. Dieser Schwellenwert ist von der Anzahl der Beobachtungen unabhängig und sollte vor allem bei kleineren Grundgesamtheiten (von weniger als 40 Beobachtungen)⁹⁾ Verwendung finden.

In unserem Beispiel sollen keine unter dem Ein-Prozent-Niveau abgesicherten Korrelationen zugelassen werden; d. h. bei Auftreten von Korrelationen mit $(|r| > 0,267)$ ist eine der beiden Variablen auszuschließen. Um möglichst viele Informationen zu bewahren, werden zunächst die Variablen mit den meisten signifikanten Korrelationen ausgeschlossen, in unserem Beispiel zuerst Variable (2) und dann Variable (1). Von den verbleibenden sechs Merkmalen sind noch die Variablen (5) und (7) sowie die Variablen (6) und (8) miteinander korreliert, und zwar als Folge eines straffen Zusammenhangs zwischen den Bezugsgrößen sogar sehr eng, so daß man praktisch von einer definitorischen Verknüpfung der Variablen sprechen kann. Wegen der leichteren Assoziationen bei den Dimensionen der Variablen (5) und (6) (Prozentsätze) wird diesen Variablen der Vorzug gegeben, so daß die Clusteranalysen mit den Variablen (3) bis (6) durchgeführt werden.

Als weiteres Problem des ersten Arbeitsschrittes ist noch zu beachten, daß die Euklidische Distanz – im Gegensatz zum Korrelationskoeffizienten – auch gegenüber linearen Skalentransformationen nicht invariant ist, so daß bei Indikatoren, deren Dimensionsunterschiede für den Gruppierungsprozeß nicht von inhaltlicher Bedeutung sind, eine Normierung vorzunehmen ist. Beispielsweise würde die Verwendung des Indikators „Verunglückte je Stadtbewohner“ anstelle von „Verunglückte je 1000 Stadtbewohner“ unter Beibehaltung der Dimensionen der übrigen Variablen zu anderen Gruppierungsergebnissen

7) Das Postulat einer völligen Unkorreliertheit der Variablen (mit $r = 0$) läßt sich in der Praxis nicht realisieren. In diesem Zusammenhang ist auch anzumerken, daß die Bedingung ($r = 0$) nicht hinreichend für die Unabhängigkeit zweier Variablen ist. Deshalb sollte man sich auf das Verfahren beschränken, die auf einem bestimmten Signifikanzniveau gesicherten Korrelationen auszuschließen.

8) Vgl. beispielsweise Förster, E., Rönz, B., Methoden der Korrelations- und Regressionsanalyse, Berlin 1979, S. 306.

9) Bei 40 Beobachtungen liegt der Zufallshöchstwert für den Korrelationskoeffizienten mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 Prozent etwa bei $r = \pm 0,31$.

führen. Um diesen Einfluß auszuschalten, empfiehlt es sich, die Daten einheitlich auf einen standardisierten Wert mit dem Mittelwert 0 und der Varianz 1 (Z-Transformation) zu normieren, womit zugleich der erste Arbeitsschritt erledigt ist.

3.2 Die Behandlung multivariater Ausreißerobjekte

Der zweite Arbeitsschritt besteht in der Identifizierung multivariater Ausreißerelemente. In unserem Beispiel sind das solche Städte, die unter gleichzeitiger Berücksichtigung aller Gruppierungsmerkmale gegenüber der Grundgesamtheit eine derart atypische Struktur aufweisen, daß sie praktisch mit keiner anderen Stadt vergleichbar und daher auch nicht sinnvoll einem Unfallraumtyp zuzuordnen sind. Solche Ausreißerelemente können den Klassifizierungsprozeß unter Umständen erheblich stören bzw. destabilisieren und müssen daher aus der Grundgesamtheit eliminiert werden.

Da die Ermittlung multivariater Ausreißer auch mit den Methoden der Clusteranalyse erfolgt, ist es an dieser Stelle angebracht, ganz kurz die wesentlichen Verfahrenstypen dieses Instrumentariums zu skizzieren. Generell lassen sich hierarchische und nicht-hierarchische Verfahren unterscheiden. Bei den (agglomerativ-) hierarchischen Verfahren¹⁰⁾ wird zunächst jedes Element (jede Stadt) als eine Gruppe betrachtet. Diese Gruppen werden dann – nach unterschiedlichen Methoden und Vorschriften für die Distanz- bzw. Ähnlichkeitsmessung – schrittweise zusammengefaßt (fusioniert), bis alle Elemente eine einzige Gruppe bilden. Charakteristisch für die hierarchischen Verfahren ist, daß die auf einer bestimmten Stufe gefundenen Gruppierungen im nachfolgenden Schritt nicht wieder aufgelöst werden können. Der Gruppierungsprozeß kann mittels eines „Dendrogramms“ graphisch veranschaulicht werden (vgl. Abb. 1 – 3), das eine nützliche Hilfe zur Beurteilung der Gruppierungen ist und einen der wesentlichen Gründe darstellt, zu Beginn der Clusteranalysen hierarchische Verfahren einzusetzen.

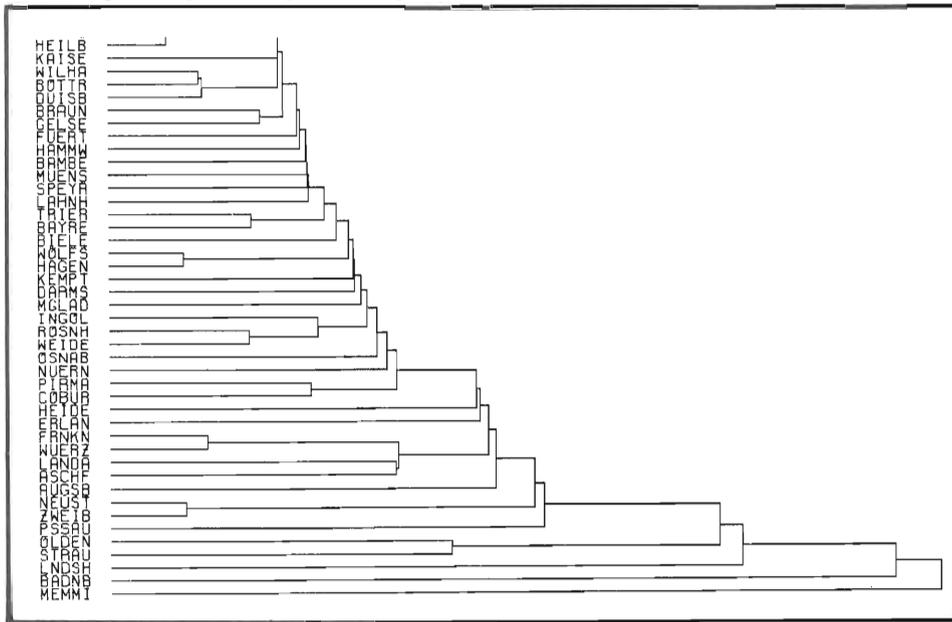
Die nicht-hierarchischen Verfahren zielen darauf ab, eine beliebige Anfangsgruppierung (Startpartition) solange iterativ zu verbessern, bis ein vorgegebenes Gütekriterium für das Typisierungsergebnis nicht mehr verbessert werden kann. Diese iterativen Algorithmen sind vor allem deswegen schwieriger anzuwenden, weil sie – sofern man die Berechnungen nicht für alle möglichen Gruppennzahlen durchführen möchte – voraussetzen, daß man eine Teilmenge von Gruppennzahlen fixiert, für die jeweils die Berechnungen vorgenommen werden, und außerdem und insbesondere deshalb, weil man eine Erstaufteilung der Elemente auf die jeweils betrachtete Gruppennzahl finden muß, mit der der iterative Optimierungsprozeß gestartet werden kann. Da die Anzahl der möglichen Startpartitionen schon bei kleinen Gruppennzahlen und Objektmengen sehr groß ist, sind die gefundenen optimalen Typisierungsergebnisse oftmals nur lokal stabil; d. h. unter Verwendung anderer Anfangsaufteilungen lassen sich möglicherweise andere optimale Gruppierungen finden.

10) Die divisiven hierarchischen Verfahren gehen genau umgekehrt vor wie die agglomerativen: sie betrachten zunächst die Grundgesamtheit der Elemente als eine Gruppe und spalten diese solange auf, bis jedes Objekt ein eigenes Cluster darstellt. Die Algorithmen zur Lösung dieses Problems sind in der Regel rechenaufwendiger als agglomerative, so daß sie praktisch kaum zur Anwendung gelangen.

Die Ausreißeranalyse erfolgt mittels hierarchischer Clusteranalysealgorithmen. Dabei ist es zweckmäßig, sowohl das „Single-Linkage-“ als auch das „Group-Average-Verfahren“ anzuwenden¹¹⁾, die schwer einzuordnende Elemente erst am Ende des Fusionsprozesses eingruppiert, so daß man Ausreißer relativ leicht mittels der Dendrogramme herausfinden kann. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die unteren Hälften des Single-Linkage- und Group-Average-Dendrogramms bei Gruppierung aller 92 Städte auf der Basis der vier durch Z-Transformation standardisierten Unfallmerkmale. Mit Single-Linkage werden als letztes die Städte Memmingen, Baden-Baden und Landshut eingruppiert, bei Group-Average findet sich am unteren Ende des Dendrogramms ein fünfelementiges Cluster mit den Städten Memmingen, Landshut, Passau, Coburg und Pirmasens, außerdem noch Baden-Baden als schwer einzuordnendes Einzelelement.

Um die Entscheidung über die Auswahl der Ausreißerobjekte abzusichern, wurde für die komplette Grundgesamtheit auch eine Gruppierung nach dem WARD-Verfahren, dem wohl leistungsfähigsten hierarchischen Klassifikationsverfahren, durchgeführt, das aufgrund seiner Vorgehensweise allerdings zur Identifizierung multivariater Ausreißer nicht geeignet ist. Dabei ergab sich, daß schon bei der Unterscheidung von nur drei Gruppen ein sechselementiges Cluster separiert wird, das neben den Städten Memmingen, Landshut, Passau, Coburg und Pirmasens noch Augsburg enthält. Somit stehen insgesamt sieben Städte als mögliche Ausreißer (im Hinblick auf die Unfallraumtypisierung) zur Disposition.

Abbildung 1: Single-Linkage-Dendrogramm (Ausschnitt)



11) Vgl. hierzu beispielsweise Sitterberg, G., Multivariate Analyse der Struktur und Entwicklung von Städten, Münster 1977, S. 120 ff.

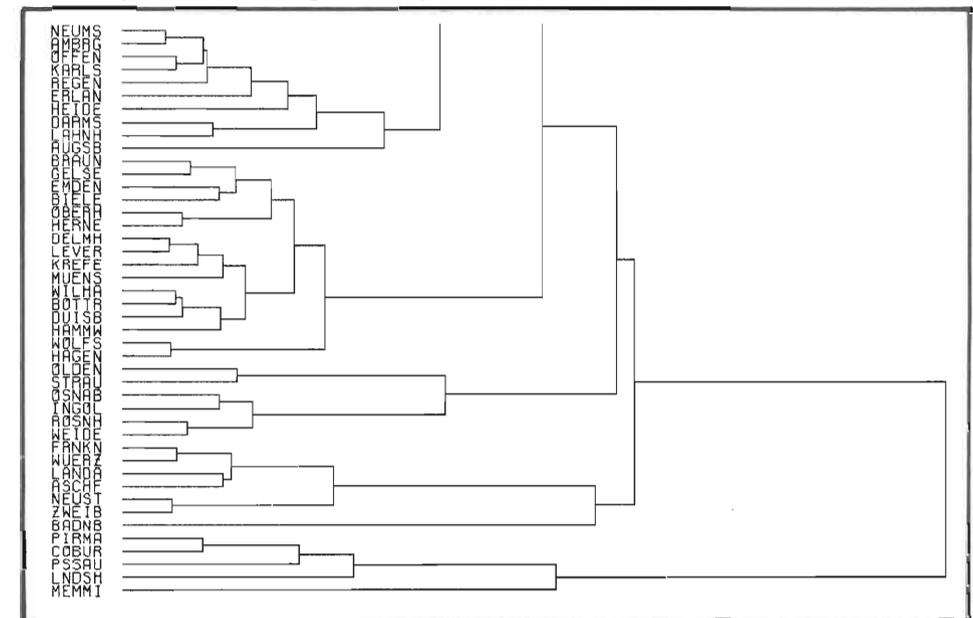
Um Klarheit darüber zu erhalten, ob nur drei Städte (Memmingen, Baden-Baden, Landshut) oder alle sieben bei der eigentlichen Typisierung ausgeschlossen werden müssen, wurde die Grundgesamtheit zunächst nur um die drei genannten Städte verringert und nochmals eine Ausreißeranalyse durchgeführt. Nach Single-Linkage zeigten sich wiederum Passau und Augsburg als Ausreißer. Bei Group-Average bildeten diese Städte zusammen mit Coburg und Pirmasens eine (Ausreißer-)Gruppe. Daher wurden schließlich alle sieben Städte aus der eigentlichen Gruppierung ausgeschlossen, so daß 85 Städte die Grundgesamtheit der weiteren Berechnung bilden.

3.3 Die Durchführung der Klassifizierung

Der dritte Arbeitsschritt, der in der Suche nach der optimalen Zuordnung der verbleibenden Städte zu signifikant unterschiedlichen Unfallraumtypen besteht, wird üblicherweise mit einer hierarchischen Gruppierung nach dem WARD-Verfahren begonnen. Dieses bereits kurz erwähnte Verfahren zielt darauf ab, die bei der Fusionierung zweier Cluster auftretenden Varianzzuwächse innerhalb der neuen Cluster zu minimieren. Als Fusionskriterium dient also im Gegensatz zu den meisten anderen hierarchischen Verfahren nicht ein minimaler Distanzzuwachs, sondern ein möglichst geringer Homogenitätsverlust, gemessen durch ein Heterogenitätsmaß (Fehlerquadratuzuwächse).

Das Klassifizierungsergebnis nach dem WARD-Algorithmus zeigt Abbildung 3. Es verbleibt noch die Aufgabe, die Gruppenanzahl zu ermitteln, die im Hinblick auf die angestrebte Differenzierung der Unfallraumtypen optimal erscheint. Als Entscheidungskrite-

Abbildung 2: Group-Average-Dendrogramm (Ausschnitt)



sehr große Bedeutung zu, wie ja ganz generell der Wert statistischer Resultate davon abhängt, in welchem Maße ihr Zustandekommen nachprüfbar dokumentiert und die Gültigkeitsbereiche kritisch offengelegt werden. Dies gilt um so mehr, wenn dem Anwender – wie beim Instrumentarium der Clusteranalyse – in jeder Arbeitsphase Ermessensspielräume verbleiben, sei es bei der Auswahl der Variablen, bei der Transformation der Daten, bei der Fixierung der Gruppenzahl oder bei der Entscheidung über sonstige offene Fragen. Die Verpflichtung zu einer sorgfältigen Dokumentation und Begründung der angewendeten Verfahren und ausgewählten Ergebnisse ist bei Clusteranalysen zudem auch dadurch begründet, daß in der Regel – wie bereits erwähnt – keine eindeutigen und global stabilen Ergebnisse erzielt werden können.

Zur Beschreibung der Clusteranalyseergebnisse stehen verschiedene Hilfsgrößen zur Verfügung. Zur Erklärung der Besonderheit eines Clusters gegenüber der Grundgesamtheit in Bezug auf die einzelnen Klassifikationsvariablen bildet man die Differenz zwischen den Mittelwerten einer Variablen im Cluster und in der Grundgesamtheit und normiert diese Differenz auf die Standardabweichung der Variablen in der Grundgesamtheit. Vergleichsweise hohe Werte für diese Prüfgröße weisen auf diejenigen Variablen hin, hinsichtlich derer sich das Cluster besonders deutlich von der Grundgesamtheit unterscheidet. In Tabelle 2 sind Mittelwert¹²⁾ und Standardabweichung für die vier Klassifikationsvariablen in der Grundgesamtheit und in den vier Gruppen, die bei der iterativen Verbesserung des WARD-Ergebnisses durch KMEANS entstanden, aufgeführt.

Tabelle 2: Statistische Angaben zur Beurteilung der 4-Cluster-Lösung nach KMEANS

Statistische Kennziffer	Variablen	Grundgesamtheit	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Mittelwert	(3)	52,2793	45,3112	47,7191	53,2551	59,9597
	(4)	8,4852	10,3876	7,8918	9,9090	7,5848
	(5)	1,7961	0,9508	1,6147	2,0631	2,0770
	(6)	24,5883	28,7430	22,6090	21,1016	29,0863
Standardabweichung	(3)	8,7710	3,7219	7,1197	7,7472	6,8648
	(4)	1,4197	1,1693	0,8493	0,9830	0,9687
	(5)	0,4913	0,3884	0,3266	0,3885	0,3922
	(6)	4,8177	3,3418	2,9277	4,1481	3,5493

In Cluster 1 ist die deutlichste „Unterscheidungsvariable“ die Variable (5), in Cluster 2 die Variable (3), in Cluster 3 die Variable (4) und in Cluster 4 die Variable (6). Es sei aber nochmals in Erinnerung gerufen, daß für das Zustandekommen der einzelnen Cluster alle Variablen verantwortlich sind. Die genannten Einzelangaben dienen nur der Interpretation der Ergebnisse.

12) Die angegebenen Mittelwerte sind die arithmetischen Mittel der Kennziffern und nicht die „wahren“ Durchschnittswerte für die Grundgesamtheit bzw. die einzelnen Cluster.

Zur Beurteilung der Frage, welche Variablen innerhalb des Clusters besonders wenig variieren und damit einen hohen Erklärungsgehalt für die Zusammengehörigkeit der Objekte im Cluster aufweisen, berechnet man das Verhältnis der Variablenvarianzen¹³⁾ innerhalb der Cluster zu denen in der Grundgesamtheit. Niedrige Werte für diesen Quotienten deuten auf vergleichsweise geringe Variablenvariationen innerhalb der Cluster hin und sind daher zu deren Charakterisierung gut geeignet. Cluster 1 erreicht beispielsweise hinsichtlich der Variablen (3) und (6) die geringsten Werte und könnte somit als das Cluster mit einer unterdurchschnittlichen Personenschadensquote bei gleichzeitig hoher Verletzungsintensität bezeichnet werden. Die übrigen Cluster kann man nach dem gleichen Muster charakterisieren.

Will man die Homogenität eines Clusters unter Berücksichtigung aller Variablen ermitteln, so bildet man den Durchschnitt der Distanzen aller Clusterelemente vom Clustermittelpunkt (Centroid). Ist dieser „Radius“¹⁴⁾ im Verhältnis zu den Radien anderer Cluster klein, so kann man das Cluster als homogen bezeichnen. Für alle genannten Hilfsgrößen zur Interpretation der Clusteranalyseergebnisse gilt, daß ihre absoluten Werte keinen eigenständigen Informationsgehalt besitzen, sondern daß sie erst durch den Vergleich mit den Werten für die anderen Variablen bzw. Cluster Bedeutung erlangen.

III. Schlußbemerkungen

Mit diesen Ausführungen soll das Beispiel zur Demonstration des Einsatzes der Clusteranalyse-Technik bei Verkehrsuntersuchungen abgeschlossen sein. Eine weiterführende Beschreibung der einzelnen Unfallraumtypen – beispielsweise unter sozioökonomischen Aspekten – würde die Zielsetzungen des vorliegenden Beitrags übersteigen. Das Beispiel sollte insbesondere verdeutlichen, welche Probleme bei der Anwendung von Clusteranalysen auftreten und welche Lösungsansätze zu ihrer Bewältigung bestehen. Zugleich sollten Einsatzmöglichkeiten und -grenzen dieses Instrumentariums aufgezeigt werden. Wie bei anderen Verfahren der multivariaten Statistik verbleibt auch dem Anwender der Clusteranalyse ein gewisser Freiraum für Subjektivität und Intuition. Dennoch erscheint das dargestellte Verfahren der multidimensionalen Klassifikation rein gefühlsmäßigen und/oder monothetischen (d.h. auf einem einzigen Kriterium beruhenden) Verfahren eindeutig überlegen. Insofern stellt es eine wertvolle Bereicherung einer quantitativ orientierten Verkehrswissenschaft dar.

13) Die Varianz errechnet sich als Quadrat der Standardabweichung.

14) Die Durchschnittsdistanzen innerhalb der Cluster werden bei dem vom Verfasser für die Beispielsberechnungen eingesetzten und sehr empfehlenswerten Software-Programmpaket für Clusteranalysen „CLUSTAN 1.C“ (Release 2) nach David Wishart leider nicht angegeben. FORTRAN-Programme zur Interpretation von Clusteranalyseergebnissen finden sich beispielsweise bei Anderberg, M. R., Cluster analysis for applications, New York, London 1973, S. 326 ff.

Summary

In traffic science, as in many other scientific fields, we often face the problem of classifying a great number of *a priori* unorganized elements with due and simultaneous regard to several aspects. The cluster analysis has been found to be an appropriate instrument to solve this problem in mathematical and statistical terms. In this paper, the basic characteristics of this technique and the problems of application involved are shown by means of determining and classifying specific types of urban accidents. A classification of this nature may aim at determining high-priority countermeasures, examining the applicability of results from individual studies or finding representatives for further studies. The paper demonstrates that the cluster analysis, as an instrument of multi-dimensional classification, is of great value to a quantitatively oriented traffic science.

Résumé

Comme dans d'autres spécialités, on trouve dans la science traitant le trafic souvent le problème de devoir grouper un nombre d'éléments *a priori* sans ordre en tenant compte de plusieurs aspects simultanément. Un instrument approprié à résoudre ce problème à l'aide de méthodes mathématiques et statistiques est l'analyse Cluster. Le présent exposé montre les caractéristiques de cette méthode et les problèmes d'application de la technique de l'analyse Cluster à l'aide de la détermination de types d'accidents urbains. Le but d'une telle classification est de par exemple déterminer les priorités dans la lutte contre les accidents, de vérifier l'applicabilité des résultats de recherches individuelles ou de trouver des représentants pour d'autres recherches. Cette étude montre que l'analyse Cluster est, comme instrument de classification multidimensionnelle, un enrichissement précieux pour la science traitant le trafic qui se base sur la quantité.

Die Leistung des Verkehrsbetriebes — Bemerkungen zu einer Untersuchung von Thies Claussen ¹⁾

VON SÖNKE PETERS, BERLIN

1. Vorbemerkungen

In seiner Arbeit unternimmt *Claussen* den Versuch, die „Produkte“, d. h. die Leistungen des Verkehrsbetriebes einer Analyse zu unterziehen, weil er in ihnen zutreffend den Ausgangspunkt einer betriebswirtschaftlichen Theorie des Verkehrsbetriebes erblickt. Dabei bezeichnet er die Leistung eines Verkehrsbetriebes als eine komplexe Erscheinung, die unter mehreren Aspekten untersucht werden muß, um sie gedanklich erfassen und darstellen zu können.²⁾ Bei dieser Untersuchung geht es *Claussen* um die Systematisierung der verkehrsbetrieblichen Produktionsfaktoren, die Behandlung der Teilfunktionen und -prozesse der Verkehrsleistung sowie die Analyse der Verkehrsleistung als Leistungsergebnis und Leistungsprozeß, als Marktleistung und Betriebsleistung und als Gelegenheits- und Linienverkehrsleistung.³⁾

Dieser Betrachtungsweise und ihren Ergebnissen kann nicht gefolgt werden, allerdings nur wegen der Unzweckmäßigkeit des Ansatzes, nicht jedoch, weil dieser für falsch gehalten wird, da Definitionen keiner Richtig-Falsch-Entscheidung unterliegen können. Die Haupteinwände gegen *Claussens* Untersuchung sind darin zu sehen, daß er nicht versucht, die Verkehrsleistung und darauf aufbauend die Verkehrsbetriebslehre im Rahmen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre zu betrachten, sondern daß er vielmehr Gefahr läuft, Besonderheiten der Verkehrsleistung und damit auch des Verkehrsbetriebes herauszuarbeiten, die letztlich keine sind⁴⁾, anstatt auf Gemeinsamkeiten mit anderen Betrieben oder Gruppen von Betrieben abzustellen. Hierzu kann aber durchaus die Tatsache geführt haben, daß Aussagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre herangezogen wurden, die tatsächlich nicht so allgemein sind, daß sie für alle (denkbaren oder real existierenden) Betriebe Gültigkeit besitzen, da sich die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre in ihrer historischen Entwicklung mehr oder weniger stark an den Gegebenheiten in für den anonymen Markt produzierenden Industriebetrieben orientiert hat.⁵⁾

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Sönke Peters
Technische Universität Berlin
Institut für Betriebswirtschaftslehre
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften (FB 18)
Uhlandstraße 4 – 5
1000 Berlin 12

- 1) *Claussen, T.*, Zur Diskussion des „Verkehrsleistungs“-Begriffs, in: *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 50. Jg. (1979), S. 245 ff.
- 2) Vgl. *Claussen, T.*, a.a.O., S. 245.
- 3) Vgl. ebenda.
- 4) Vgl. *Diederich, H.*, Die allgemeine Betriebswirtschaftslehre als Grundlage der Betriebswirtschaftslehre des Verkehrs, in: *Gegenwartsfragen der Verkehrsbetriebslehre*, Köln 1975, S. 160 f.
- 5) Vgl. zu dieser Problematik ebenda sowie *Kirsch, W./Bamberger, I./Gabele, E./Klein, H. K.*, Betriebswirtschaftliche Logistik, Wiesbaden 1973, S. 11 f.

b.v.a. 2

In der vorliegenden Arbeit soll versucht werden, die Ansätze und Ergebnisse *Claussens* kritisch zu analysieren und vor dem Hintergrund der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre ein Konzept der Verkehrsleistung und der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung zu entwickeln, das die Verkehrsbetriebslehre als spezielle Betriebswirtschaftslehre gleichberechtigt auf derselben Ebene stehend erscheinen läßt wie beispielsweise die Industriebetriebslehre, die Handelsbetriebslehre, die Bankbetriebslehre oder die Versicherungsbetriebslehre als die bekanntesten und am weitesten entwickelten Wirtschaftszweigen.

2. Das System der Produktionsfaktoren des Verkehrsbetriebes

Claussen stellt seiner Untersuchung der Verkehrsleistung eine Systematisierung der verkehrlichen Produktionsfaktoren voran, da für die verkehrsbetriebliche Leistungserstellung „das kombinatorische Zusammenwirken verkehrlicher Produktionsfaktoren notwendig“⁶⁾ ist. Dabei betrachtet er, der Auffassung *Diederichs* folgend, die Transportobjekte (Personen, Güter, Nachrichten) als Leistungsobjekte, die den Werkstoffen in *Gutenbergs* System der Elementarfaktoren entsprechen. Hinsichtlich der Transportobjekte ist jedoch zu beachten, daß sie im Gegensatz zu den Werkstoffen nicht in das Eigentum des Verkehrsbetriebes gelangen, sondern ihm lediglich zum Zwecke der Leistungserstellung zeitweilig überlassen werden. Auf diese für die verkehrsbetriebliche Leistungserstellung bedeutsame Tatsache wird später noch ausführlicher einzugehen sein.

Im Bereich des Produktionsfaktors menschliche Arbeit verzichtet *Claussen* auf die in der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre übliche Unterteilung in den Elementarfaktoren zuzurechnende ausführende (vollziehende) und in dispositive (leitende) Arbeit⁷⁾, obwohl er anerkennt, „daß die Arbeitsleistungen der Unternehmensleitung eines Verkehrsbetriebes von entscheidender Bedeutung für die Erreichung möglichst produktiver Kombinationen der verkehrlichen Produktionsfaktoren sind.“⁸⁾ Dieses Anerkenntnis hebt den dispositiven Faktor aber doch so stark von den Elementarfaktoren ab, daß es nicht sinnvoll bzw. berechtigt erscheint, ihn auf eine Stufe mit den Elementarfaktoren Transportmittel, Transportobjekte und ausführende Arbeit zu stellen.

Aus diesem Grunde sollte auch in der Verkehrsbetriebslehre das System der Produktionsfaktoren gesehen werden als bestehend aus den Elementarfaktoren ausführende Arbeit, untergliedert in fahrendes und stationäres Personal, Betriebsmittel, untergliedert in Fahrzeuge, Wege und Stationen sowie Umschlagmittel und Hilfs- und Betriebsstoffe, und Transportobjekte, untergliedert in Personen, Güter und Nachrichten, die vom darüberstehenden dispositiven Faktor im Hinblick auf die bestmögliche Erreichung des verfolgten Betriebszieles kombiniert werden. Eine Übernahme des von *Claussen* entwickelten Systems der Produktionsfaktoren des Verkehrsbetriebes dürfte zudem beispielsweise bei der Entwicklung einer noch nicht vorhandenen Produktionstheorie des Verkehrsbetriebes in Anlehnung an die für den Industriebetrieb entwickelte zu beträchtlichen Schwierigkeiten führen.

6) *Claussen, T.*, a.a.O., S. 246.

7) Vgl. *Wöhe, G.*, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 13. Aufl., München 1978, S. 61.

8) *Claussen, T.*, a.a.O., S. 246.

3. Der Prozeß der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung

Für den Verkehrsbetrieb besteht die Leistungserstellung in erster Linie im Prozeß der Ortsveränderung von Transportobjekten, deren aktueller Aufenthaltsort nicht mit dem von ihnen – im Personenverkehr – oder ihren Eigentümern – im Güter- und Nachrichtenverkehr – gewünschten Aufenthaltsort übereinstimmt. Dieser Prozeß der Ortsveränderung von Transportobjekten durch den Verkehrsbetrieb soll als seine Leistungserstellung im engeren Sinne bezeichnet werden, da er unabdingbarer Bestandteil der Leistungserstellung eines Betriebes ist, der der Klasse der Verkehrsbetriebe zugerechnet werden soll. Die Leistungserstellung im engeren Sinne kann durch Hinzunahme der Prozesse der Abfertigung und der Wegsicherung sowie von Hilfsprozessen zur Leistungserstellung im weiteren Sinne ausgedehnt werden.

Diese Kennzeichnung des Prozesses der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung läßt Vergleiche mit der auf *Illtischko* zurückgehenden Aufteilung der „Verkehrsleistung“ in Teilfunktionen zu, wobei als Teilfunktionen die Beförderungs-, die Abfertigungs-, die Wegsicherungs- und die Hilfsfunktion genannt werden.⁹⁾ Deutlich sollte aber herausgestellt werden, daß aus verkehrsbetrieblicher Sicht die Beförderungsfunktion die entscheidende der vier Teilfunktionen darstellt, da ein Verzicht auf die Übernahme des Vollzuges der Ortsveränderung dem Betrieb den Charakter eines Verkehrsbetriebes nimmt.¹⁰⁾ Insofern befriedigt auch die in diese Richtung zielende Unterscheidung *Claussens* in Transportprozesse (Beförderung und Umschlag) und Transporthilfsprozesse¹¹⁾ nicht vollständig, da es in der Realität durchaus Verkehrsbetriebe gibt, die ausschließlich die Aufgabe der Ortsveränderung übernehmen und alle anderen Teilfunktionen einschließlich der Abfertigungsfunktion, also des Umschlages fremden Unternehmen überlassen. Zu denken ist hier beispielhaft an eine Seereederei, die die Be- und Entladung ihrer Schiffe selbstständig Kaiumschlag- und Stauereibetrieben überträgt.

Wenn nach dem Gesagten anerkannt wird, daß der Prozeß der Ortsveränderung von Transportobjekten den wesensbestimmenden Bestandteil der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung darstellt, dann muß dieser Prozeß zwangsläufig auch im Mittelpunkt einer jeden betriebswirtschaftlichen Analyse der Leistungserstellung von Verkehrsbetrieben stehen. Dies gilt in besonderem Maße für eine Untersuchung der Leistung des Verkehrsbetriebes, da ein evidenter und unmittelbarer Zusammenhang zwischen Leistung und Leistungserstellung besteht. Im Rahmen der verkehrsbetrieblichen Forschung geht es dabei um die Beantwortung der Frage, ob die Verkehrsleistung als Prozeß der Leistungserstellung, als Ergebnis dieses Prozesses oder gleichzeitig als Leistungserstellungsprozeß und Prozeßergebnis angesehen werden muß.

Der Prozeß der Leistungserstellung im engeren Sinne wird dabei als die Ortsveränderung von Transportobjekten (Personen, Gütern oder Nachrichten) durch den Einsatz von Betriebsmitteln, in erster Linie Fahrzeugen, und ausführender Arbeit, in erster Linie fahrenden

9) Vgl. *Illtischko, L. L.*, Transport-Betriebswirtschaftslehre, 2. Aufl., Wien – New York 1966, S. 5.

10) Eine andere Sichtweise, der nicht gefolgt werden kann, vertritt *Kaspar* mit seiner Aussage: „Dabei können Verkehrsunternehmungen nur einzelne Funktionen oder eine Kombination von mehreren Funktionen übernehmen.“ *Kaspar, C.*, Verkehrswirtschaftslehre im Grundriß, Bern – Stuttgart 1977, S. 22.

11) Vgl. *Claussen, T.*, a.a.O., S. 249.

den Personals, verstanden. Für die Dauer dieses Prozesses sind die Transportobjekte mit dem Betriebsmittel Fahrzeug verbunden, d.h. sie befinden sich während dieser Zeit in der Verfügungsgewalt des Verkehrsbetriebes, ohne jedoch in dessen Eigentum zu stehen. Die notwendige Herstellung dieser Verbindung (Umschlag) zwischen den Transportobjekten und dem Fahrzeug kann durch die Transportobjekte selbst (im Personenverkehr), durch ihre Eigentümer, durch den Verkehrsbetrieb oder auch durch Betriebe, die diese Aufgabe gegen Entgelt übernehmen (Umschlagbetriebe), erfolgen. Entsprechend erfolgt nach abgeschlossener Ortsveränderung die Lösung der Verbindung zwischen Transportobjekten und Fahrzeug. An dieser Stelle zeigt sich die besondere Bedeutung der Prozesse der Ortsveränderung und des Umschlages innerhalb der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung im weiteren Sinne, wie sie auch von *Claussen* herausgestellt wird.¹²⁾

4. Die Verkehrsleistung als Prozeßergebnis

Die Leistung des Verkehrsbetriebes läßt sich definieren als „die vollzogene Veränderung des Aufenthaltsortes von Personen oder Gütern, allgemein von Objekten“¹³⁾, wobei auch Nachrichten zu den transportierbaren Objekten gezählt werden, oder formal als „das Tripel (ursprünglicher Aufenthaltsort, neuer Aufenthaltsort, Transportobjekt)“¹⁴⁾, symbolisch also als (A, B, O). Diese Definition der Verkehrsleistung, die auf das Ergebnis des Prozesses der Ortsveränderung Bezug nimmt, wird von *Claussen* als zu eng abgelehnt, weil die gewählten Merkmale dieses Verkehrsleistungsbegriffes „nur in der Lage sind, das Leistungsergebnis quantitativ, nicht aber qualitativ zu beschreiben.“¹⁵⁾

Zur Begründung seiner Ablehnung führt *Claussen* ein Beispiel an, das im Transport einer Tonne Obst von Ort A nach dem Ort B besteht, und unterstellt, daß mit einer Verspätung von zwei Wochen am Ort B lediglich eine halbe Tonne Obst im verdorbenen Zustand eintrifft. Er folgert, daß unter Zugrundelegung des obigen Verkehrsleistungsbegriffes nur festgestellt werden könne, „daß das Transportobjekt Obst in Ort B eingetroffen sei.“¹⁶⁾ Dieser Folgerung kann zunächst insoweit nicht zugestimmt werden, als das abgesandte Transportobjekt (eine Tonne Obst in – unterstellt – unverdorbenem Zustand) nicht mit dem angekommenen Transportobjekt (eine halbe Tonne Obst in verdorbenem Zustand) übereinstimmt. Es ist aber gerade Aufgabe des Verkehrsbetriebes, ein ihm zu Transportzwecken zeitweilig überlassenes Transportobjekt in eben dem Zustand (quantitativ und qualitativ) dem Eigentümer zurückzugeben, wie er es übernommen hat. (Von dem bekannten Beispiel des Bananentransports, wo während des Transportprozesses eine – vom Eigentümer sogar gewünschte – Qualitätsveränderung in Form der Reifung erfolgt, oder

12) Vgl. *Claussen, T., a.a.O., S. 249.*

13) *Diederich, H., Verkehrsbetriebslehre, Wiesbaden 1977, S. 30.* Vgl. dazu auch *Bendixen, P., Die Leistungserstellung der Güterverkehrsbetriebe, Diss. Hamburg 1966, S. 32,* der allerdings nur auf die Güterverkehrsleistung abstellt, sowie *Diederich, H., Zur Theorie des Verkehrsbetriebes, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 36. Jg. (1966), 1. Ergänzungsheft, S. 38 ff.*

14) *Peters, S., Die Planung des Fahrzeugseinsatzes im öffentlichen Personennahverkehr, Göttingen 1968, S. 32.*

15) *Claussen, T., a.a.O., S. 250.*

16) ebenda.

ähnlichen Fällen sei hier abgesehen.) Wenn also wie in *Claussens* Beispiel während des Transportprozesses eine quantitative oder qualitative Veränderung des Transportobjektes eintritt, die der Verkehrsbetrieb zu vertreten hat, dann handelt es sich um eine Schlecht- oder sogar Nichterfüllung des Beförderungsvertrages, weil die vereinbarte Verkehrsleistung nicht entstanden ist, und dem Eigentümer des Transportobjektes erwächst ein Schadensersatzanspruch gegenüber dem Verkehrsbetrieb. Im angeführten Beispiel kann also lediglich festgestellt werden, daß die vereinbarte Verkehrsleistung nicht erbracht worden ist, da die erstellte Verkehrsleistung wegen der quantitativen und qualitativen Veränderungen des Transportobjektes im Leistungserstellungsprozeß für den Verkehrskunden ohne Wert ist.

Der gesamte Sachverhalt gilt übrigens in dieser Form nicht allein für Verkehrsbetriebe, sondern gleichermaßen für Industriebetriebe, die ihre Leistungen im Wege der Auftragsfertigung an Objekten Dritter erstellen, also etwa für Reparaturbetriebe. Wenn beispielsweise einer Kfz-Werkstatt ein Pkw zum Zwecke einer Generalinspektion überlassen wird und der Kunde beim Abholen feststellt, daß die Radkappen und das Reserverad fehlen und der Wagen überdies durch Öl, Farbe und Säure beschädigt ist, wird er die erstellte Leistung wegen der erfolgten quantitativen und qualitativen Veränderungen am Leistungsobjekt abzunehmen nicht bereit sein und überdies Ersatz des ihm entstandenen Schadens verlangen. Dennoch wird niemand unter der Leistung der Kfz-Werkstatt etwas anderes verstehen wollen als die vollzogene Reparatur- oder Inspektionsleistung.

Anknüpfend an die in seinem Beispiel genannte Verspätung von zwei Wochen erscheint es *Claussen* „zweckmäßig, eine als Leistungsergebnis aufgefaßte Verkehrsleistung als die in einem bestimmten Zeitraum . . . vollzogene Raumüberwindung . . . zu definieren.“¹⁷⁾ Er stützt sich dabei auf *Riebel*, der die „zeitliche Lage des Transports (verfügbares Zeitintervall bzw. Beginn oder Ende der Ortsveränderung)“¹⁸⁾ als eines der Merkmale bezeichnet, in denen sich nachgefragte Verkehrsleistungen im Leistungskern unterscheiden können. Es ist klar, daß sich jede betriebliche Leistung und nicht nur die Verkehrsleistung durch ihre zeitliche Lage zusätzlich zu den konstituierenden Merkmalen der Leistung kennzeichnen und von anderen Leistungen in dieser Hinsicht abgrenzen läßt, da sich alles reale Geschehen und damit auch jede betriebliche Leistungserstellung im Zeitablauf vollzieht und damit auch Zeit beansprucht; daraus resultiert in der hier vertretenen Ansicht jedoch kein Unterschied in den jeweils entstehenden Leistungen. Diese Auffassung stimmt mit der traditionellen betriebswirtschaftlichen Sicht überein, die die betriebliche Leistung ebenfalls ohne Zuordnung einer Zeitkomponente begreift, sondern diese allenfalls in einer Betrachtung des Leistungserstellungsprozesses, der Produktion, in die Betrachtung einbezieht.

Die Festlegung eines Zeitintervalls, innerhalb dessen die Erstellung einer bestimmten Verkehrsleistung erfolgen muß, oder eines spätestzulässigen Beginns oder Endes des Prozesses der Ortsveränderung kann sehr wohl Inhalt eines Beförderungsvertrages sein, dies gilt jedoch in gleicher Weise für die industriebetriebliche Leistungserstellung im Wege der

17) *Claussen, T., a.a.O., S. 250 f.*

18) *Riebel, P., Verkehrsbetriebe, Rechnungswesen der, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 4. Aufl., Stuttgart 1976, Sp. 4162.*

Auftragsfertigung an Objekten Dritter wie etwa im Falle der oben angeführten Kfz-Werkstatt. Die besondere Bedeutung der zeitlichen Lage und Dauer der betrieblichen Leistungserstellung ergibt sich in beiden Fällen aus der Tatsache, daß der Eigentümer des Leistungsobjektes für die Dauer der Leistungserstellung auf die Verfügungsgewalt über sein Eigentum verzichten muß und sich – wie in *Claussens* Beispiel – im Zeitablauf nicht gewollte Veränderungen am Leistungsobjekt ergeben können. Diese Aussagen gelten im übrigen in analoger Weise, wenn es sich beim Leistungsobjekt um den Menschen selbst wie beispielsweise im Personenverkehr, aber auch in vielen anderen Dienstleistungsbereichen handelt.

Ebenso wenig wie es üblich ist, die Zeitkomponente der Leistungserstellung in die Leistung der Kfz-Werkstatt einzubeziehen, erscheint es gerechtfertigt, dies bezüglich der Leistung des Verkehrsbetriebes zu tun. Damit soll aber nicht gesagt werden, daß nicht entsprechend dem zu quantitativen und qualitativen Veränderungen des Transportobjektes Gesagten auch die Nichteinhaltung von Zeitdauern oder Terminen eine Schlecht- oder Nichterfüllung des Beförderungsvertrages darstellen können, die einen Schadensersatzanspruch des Eigentümers des Transportobjektes entstehen lassen. Hinsichtlich *Claussens* Beispiel und der Verspätung von zwei Wochen, also der beträchtlichen Abweichung von einem – üblichen oder vereinbarten – Sollwert, kann wiederum nur festgestellt werden, daß die angestrebte Verkehrsleistung nicht erbracht worden ist.

Der Betrachtung der Verkehrsleistung als Prozeßergebnis steht die Auffassung gegenüber, unter der Verkehrsleistung den Prozeß der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung zu verstehen. Diese Ansicht geht in erster Linie auf die funktionale Betrachtungsweise des Verkehrsbetriebes, wie sie von *Illetschko* vertreten wird, zurück. Sie stellt auf die Funktion der Raumüberwindung ab, also auf den verkehrsbetrieblichen Produktionsprozeß. Weder *Illetschko* selbst noch die seiner Auffassung folgenden Autoren definieren zwar die Verkehrsleistung eindeutig als den verkehrsbetrieblichen Leistungserstellungsprozeß, doch zeigt sich immer wieder, daß die Verkehrsleistung prozessual verstanden wird.

Dies wird immer dann besonders deutlich, wenn von der Qualität der Verkehrsleistung gesprochen wird wie beispielsweise bei *Klatt* und darunter Begriffe wie Sicherheit und Pfleglichkeit sowie Transportdauer und -geschwindigkeit, Häufigkeit und Pünktlichkeit subsumiert werden.¹⁹⁾ Hier muß die Verkehrsleistung als Prozeß verstanden werden, da die genannten Merkmale eindeutig Eigenschaften des verkehrsbetrieblichen Leistungserstellungsprozesses sind. Nur dieser kann sicher oder bezüglich der Behandlung der Transportobjekte pfleglich sein, nur er kann von kurzer oder länger Dauer, also schnell oder langsam sein, häufiger oder weniger häufig durchgeführt werden oder schließlich zu einem vorher bestimmten Zeitpunkt oder mit Verspätung (bzw. zu früh) begonnen oder abgeschlossen werden.

Es soll nicht verkannt werden, daß diese Eigenschaften seines Leistungserstellungsprozesses für den Verkehrsbetrieb von großer Bedeutung sind, und zwar sowohl im Hinblick auf die Leistungserstellung selbst (produktionswirtschaftlich und kostenmäßig), als auch bezüglich der Leistungsverwertung, insbesondere der verkehrsbetrieblichen Absatzpolitik.

19) Vgl. *Klatt*, S., Die Eigenschaften einer Verkehrsleistung, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 35. Jg. (1964), S. 125 ff., insbesondere S. 129 f. und S. 237 ff.

So erkennt beispielsweise *Diederich* die Prozeßpolitik, unterteilt in Gestaltung der Prozeßdauer und Behandlung der Beförderungsobjekte, als ein gleichberechtigtes absatzpolitisches Instrument des Verkehrsbetriebes neben den traditionellen Instrumenten Preispolitik, Produktpolitik, Distributionspolitik und Werbepolitik.²⁰⁾ Auch in der verkehrsbetrieblichen Praxis finden die Eigenschaften des Leistungserstellungsprozesses starke Beachtung, wie beispielhaft der von der Deutschen Bundesbahn verwendete Werbeslogan „Schnell, sicher, bequem“ beweist.

Die aufgezeigte Bedeutung der Eigenschaften des verkehrsbetrieblichen Leistungserstellungsprozesses darf aber nicht dazu führen, ihn als die Leistung des Verkehrsbetriebes anzusehen. Eine solche Sichtweise hätte nämlich zur Folge, daß sich die Verkehrsbetriebslehre außerhalb der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre stellte, eine gewiß nicht anstrebenswerte Konsequenz. In der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre wird unter Leistung nämlich einhellig das Ergebnis des Produktionsprozesses verstanden und Produktion als betriebliche Leistungserstellung definiert.²¹⁾ Aus diesem Grunde wird die Betrachtung der Verkehrsleistung als Leistungserstellungsprozeß zugunsten ihrer Erklärung als Ergebnis dieses Prozesses abgelehnt.

Eine dritte Möglichkeit der Begriffserklärung besteht darin, die Verkehrsleistung gleichzeitig als Leistungserstellungsprozeß und Prozeßergebnis zu betrachten und damit die Diskussion der Frage zu umgehen, ob die Verkehrsleistung als Prozeß der Leistungserstellung oder als Ergebnis dieses Prozesses anzusehen ist. Diesen Weg beschreitet *Claussen* mit seiner Konzeption des dualistischen Verkehrsleistungsbegriffs.²²⁾ „... erscheint es durchaus vertretbar, im Zusammenhang mit produktionswirtschaftlichen Tatbeständen des Verkehrs auch dann von einer Verkehrsleistung zu sprechen, wenn nicht das Ergebnis, sondern der Prozeß der Raumüberwindung von Transportobjekten betrachtet wird.“²³⁾ In dieser Sichtweise der Verkehrsleistung als Leistungsprozeß und Leistungsergebnis erblickt *Claussen* Intensionen, also eine erhöhte Wirksamkeit des Verkehrsleistungsbegriffs.²⁴⁾ Dieser Auffassung *Claussens* kann vor allem aus zwei Gründen ebenso wenig gefolgt werden wie der Erklärung der Verkehrsleistung als Prozeß der Leistungserstellung.

Zum ersten gilt hier wieder das bereits oben vorgebrachte Argument, daß in der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre unter Leistung das Ergebnis des Produktionsprozesses verstanden wird und sich die Verkehrsbetriebslehre daher auch bei Verwendung des dualistischen Verkehrsleistungsbegriffs außerhalb der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre stellen würde, was nicht erwünscht sein kann.

Zum zweiten wird hier mit einem Verkehrsleistungsbegriff gearbeitet, der grundlegenden erkenntnistheoretischen Anforderungen nicht genügt. „Der wissenschaftliche Begriff ist ein erarbeitetes Denkprodukt. Er ... verdankt seine Entstehung einer bewußten, gewollten, plan- und ordnungsmäßigen denkenden Tätigkeit des Menschen.“²⁵⁾ Um mit solchen

20) Vgl. *Diederich*, H., Verkehrslehre, a.a.O., S. 222 f.

21) Vgl. *Wöhe*, G., a.a.O., S. 287.

22) Vgl. *Claussen*, T., a.a.O., S. 251.

23) ebenda.

24) Vgl. ebenda.

25) *Mitscherlich*, W., Die Lehre von den beweglichen und starren Begriffen. Erläutert an der Wirtschaftswissenschaft, Stuttgart 1936, S. 40.

Begriffen sinnvoll arbeiten und in Begriffen denken zu können, müssen sie einen eindeutig fixierten Inhalt haben.²⁶⁾ Dies wird durch die Forderung nach intersubjektiver Nachprüfbarkeit wissenschaftlicher Aussagen bedingt, die nur dann gegeben ist, wenn auch die in den Aussagen verwendeten Begriffe intersubjektiv nachprüfbar sind. Begriffe erfüllen diese Bedingung, wenn ihr Inhalt eindeutig bestimmt und mitteilbar ist.²⁷⁾ Nur so können Begriffe die denkökonomische Funktion als eine ihrer Aufgaben erfüllen.²⁸⁾

Auf die Schwierigkeiten, die die Verwendung nicht eindeutig definierter Begriffe mit sich bringen kann, ist bereits im Zusammenhang mit der prozessualen Auffassung der Verkehrsleistung hingewiesen worden. Diese Schwierigkeiten werden noch deutlicher, wenn z. B. der Organisationsbegriff betrachtet wird. In der heutigen Organisationstheorie wird dieser Begriff nämlich mit dreifachem Sachinhalt verwendet, und zwar institutional, funktional und instrumental, so daß in jeder Diskussion um den Problembereich Organisation zunächst festgelegt werden muß, von welchem Sachinhalt des Organisationsbegriffs auszugehen ist. Auch um die Notwendigkeit einer solchen Vorabfestlegung des jeweils verwendeten Sachinhalts (Prozeß oder Prozeßergebnis) zu vermeiden, wird *Claussens* Konzeption des dualistischen Verkehrsleistungsbegriffs abgelehnt.

Nach dem Gesagten ist also die Verkehrsleistung als das Ergebnis des Prozesses der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung zu verstehen, das sich formal als das Tripel (ursprünglicher Aufenthaltsort, neuer Aufenthaltsort, Transportobjekt) kennzeichnen läßt. Mit dieser Definition der Leistung des Verkehrsbetriebes soll aber keineswegs ausgedrückt werden, daß dem Leistungserstellungsprozeß in der verkehrsbetrieblichen Produktion keinerlei Bedeutung zukommt. Der Leistungserstellungsprozeß ist im Gegenteil in seinem Ablauf und in seiner Gestaltung unter Umständen von beträchtlicher Wichtigkeit, was darauf zurückzuführen ist, daß der Verkehrsbetrieb seine Leistungen an Objekten Dritter oder diesen Dritten selbst erstellt. Ein Beispiel mag diesen Sachverhalt veranschaulichen.

Der Kaufmann Habenichts muß geschäftlich von Hamburg nach München fahren und entscheidet sich für die Benutzung der Deutschen Bundesbahn, die ihm die Beförderung in der 1. oder 2. Wagenklasse eines bestimmten Zuges von Hamburg nach München anbietet. Unabhängig von seiner Entscheidung über die zu benutzende Wagenklasse entsteht in beiden Fällen dieselbe Verkehrsleistung (Hamburg, München, Kaufmann Habenichts), d. h. der Kaufmann Habenichts befindet sich am neuen, von ihm gewünschten Aufenthaltsort München. Nun möge sich der Kaufmann Habenichts für die Benutzung der 1. Wagenklasse entschieden haben, also für den Leistungserstellungsprozeß mit der höheren Bequemlichkeit. Dann hat er für die Verkehrsleistung ein höheres Entgelt zu entrichten, als wenn er die 2. Wagenklasse benutzt hätte, obwohl die erstellte Verkehrsleistung in beiden Fällen identisch ist. Die Bereitschaft des Kaufmanns Habenichts, einen höheren Fahrpreis zu bezahlen, kann nur daher rühren, daß der Verkehrsbetrieb, hier die Deutsche

26) Vgl. *Wolff, Chr.*, Vernünftige Gedanken von den Kräften des menschlichen Verstandes, 10. Aufl., Halle 1740, S. 150: „Wer dennoch den Irrtum vermeiden will, muß jederzeit nach deutlichen Begriffen streben . . .“, zitiert bei *Krink, J.*, Standorte von Verkehrsbetrieben, Göttingen 1971, S. 5.

27) Vgl. *Stegmüller, W.*, Hauptströmungen der Gegenwartsphilosophie, Bd. 1, 6. Aufl., Stuttgart 1978, S. 359.

28) Vgl. *Eisler, R.*, Wörterbuch der philosophischen Begriffe, 1. Bd., 4. Aufl., Berlin 1927, S. 183.

Bundesbahn, dafür bereit ist, ihm eine *Zusatzleistung* zu gewähren, im Beispiel einen Leistungserstellungsprozeß, der durch ein höheres Maß an Bequemlichkeit gekennzeichnet ist.

Das geschilderte Beispiel, das sich analog auf andere Eigenschaften des verkehrsbetrieblichen Leistungserstellungsprozesses übertragen läßt, macht deutlich, in welcher Form höhere Qualitäten des Leistungserstellungsprozesses in den Leistungen des Verkehrsbetriebes berücksichtigt werden können, nämlich als Zusatzleistungen zur eigentlichen Verkehrsleistung. Der Begriff Zusatzleistung wird hier spezieller verstanden als von *Diederich*, da sich dieser Begriff nur auf die Leistungserstellung im engeren Sinne, also auf den Prozeß der Ortsveränderung, allenfalls noch ergänzt um Abfertigungsprozesse bezieht. *Diederich* sieht dagegen in den Zusatzleistungen vornehmlich solche Leistungen des Verkehrsbetriebes, die in Form von kaufmännischen Zusatzleistungen wie Beratung, Unterstützung bei der Abfertigung sowie Vermittlung und Durchführung von Ergänzungsleistungen vom Verkehrsbetrieb erbracht werden.²⁹⁾ Zusatzleistungen im hier verstandenen Sinne erfaßt *Diederich* unter dem präferenzpolitischen Instrument der Prozeßpolitik, wobei er jedoch auch durch die Einbeziehung von Abgeltungen durch die Nachfrager den Leistungscharakter unterschiedlicher Prozeßeigenschaften anerkennt.³⁰⁾

Bei der hier verfolgten Vorgehensweise ergibt sich allerdings eine Schwierigkeit, nämlich die Festlegung von Standardausprägungen der Qualitätsmerkmale des verkehrsbetrieblichen Leistungserstellungsprozesses. Es kann lediglich festgestellt werden, daß diese Standardausprägungen durch eine Vielzahl von Einflußfaktoren unterschiedlichster Natur bestimmt werden, eine genauere Analyse dieses Problems erscheint im Rahmen der vorliegenden Untersuchung jedoch nicht möglich. Die Bedeutung dieser Standardausprägungen liegt aber auf der Hand, denn ohne ihre Kenntnis kann nicht von Zusatzleistungen in Form von Leistungserstellungsprozessen höherer Qualität gesprochen werden.

5. Betriebsleistung und Marktleistung

Eine in der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre übliche auf *Walther* zurückgehende Klassifikation der betrieblichen Leistungen ist die in Betriebsleistungen und Marktleistungen. Nach *Walther* entsteht eine Marktleistung durch die Abnahme einer vom Betrieb erstellten Leistung; solange diese Leistung lediglich erstellt und für Dritte bestimmt ist, von einem Dritten aber noch nicht abgenommen worden ist, bildet sie eine Betriebsleistung.³¹⁾ Die häufig vorgenommene Übertragung dieser Einteilung auf die Leistung des Verkehrsbetriebes führt zu falschen Ergebnissen, da jede Anwendung dieser Klassifikation auf Betriebe, die ihre Leistungen – wie der Verkehrsbetrieb – nicht an eigenen, sondern Dritten gehörenden Objekten oder diesen Dritten selbst erstellen, unzulässig ist.

29) Vgl. *Diederich, H.*, Verkehrsbetriebslehre, 2. a. O., S. 219 ff.

30) Vgl. ebenda, S. 222 ff., insbesondere S. 224 und S. 227.

31) Vgl. *Walther, A.*, Einführung in die Wirtschaftslehre der Unternehmung, 1. Bd.: Der Betrieb, 2. Aufl., Zürich 1959, S. 237.

An dieser Stelle zeigt sich beispielhaft die bereits genannte mangelnde Allgemeingültigkeit der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Um nämlich von Betriebs- und Marktleistungen im Sinne *Waltbers* sprechen zu können, ist es notwendig, daß der betrachtete Betrieb über alle Produktionsfaktoren, also auch die Leistungsobjekte, autonom verfügen kann und die zu erstellende Leistung vor ihrer Erstellung noch nicht abgesetzt ist. Nur in diesen Fällen kann es betriebliche Leistungen geben, die vom Betrieb für fremden Bedarf erstellt, aber noch nicht abgesetzt worden sind. Daher existieren Betriebsleistungen nicht in all jenen Betrieben, die ihre Leistungen im Wege der Auftragsfertigung erstellen,³²⁾ gleichgültig ob an eigenen oder fremden Leistungsobjekten.³³⁾ Die Klasse dieser Betriebe, zu denen auch die Verkehrsbetriebe gehören, bildet eine Teilmenge aller Betriebe und gehört damit zum Erkenntnisobjekt der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre; dennoch gelten die Aussagen über Betriebs- und Marktleistungen für diese Klasse von Betrieben nicht, was die mangelnde Allgemeingültigkeit dieser Aussagen beweist.

In Verkehrsbetrieben stellt jede erstellte Leistung eine Marktleistung dar, da sie vor Beginn des Leistungserstellungsprozesses bereits abgesetzt ist. Dabei wird unter Absatz allerdings nur die Einigung zwischen Anbieter und Nachfrager der Leistung verstanden, während die Realprozesse der Übergabe von Leistung und Gegenleistung zeitlich nach erfolgter Leistungserstellung liegen müssen bzw. bei der Gegenleistung können. Insofern geht der Absatz von Verkehrsleistungen stets ihrer Erstellung voran.³⁴⁾

Wenn in der Literatur zur Verkehrslehre trotzdem so häufig von Betriebsleistungen des Verkehrsbetriebes gesprochen wird, so handelt es sich hier nur um ein begriffliches Mißverständnis, nicht um ein sachinhaltliches. *Claussen* beispielsweise versteht unter einer Betriebsleistung des Verkehrsbetriebes einen „Leistungsprozeß ohne Transportobjekte“³⁵⁾ und unterscheidet dabei zwischen Bereithaltungsleistung und Leertransportleistung.³⁶⁾ Wenn jedoch die Transportobjekte als elementare Produktionsfaktoren des Verkehrsbetriebes anerkannt werden, dann können bei Fehlen dieses Produktionsfaktors aus der bloßen Kombination der Faktoren Betriebsmittel und ausführende menschliche Arbeit durch den dispositiven Faktor keine Leistungen entstehen, die für den Bedarf Dritter bestimmt sind, da eine Komponente dieser Leistungen, nämlich das Transportobjekt nicht existiert.

Andererseits kann kein Zweifel bestehen, daß es in Verkehrsbetrieben – aber nicht ausschließlich in diesen – Prozesse gibt, die sich als Bereithaltungs- oder Leerleistungsprozesse bezeichnen lassen. Hierbei handelt es sich um Prozesse, in denen nur ein Teil der verkehrsbetrieblichen Produktionsmittel, nämlich Betriebsmittel und ausführende menschliche Arbeit kombiniert werden,³⁷⁾ die aber keine Betriebsleistungen im Sinne

32) Vgl. *Diederich, H.*, Verkehrslehre, a.a.O., S. 41.

33) Eine Leistungserstellung an Objekten Dritter oder diesen Dritten selbst ist immer Auftragsfertigung, da die Übergabe des Leistungsobjektes an den Betrieb ohne Auftrag zur Leistungserstellung nicht erfolgt.

34) Vgl. *Koch, H.*, Die Preispolitik der Güterverkehrsbetriebe im Linienverkehr, Göttingen 1968, S. 16.

35) *Claussen, T.*, a.a.O., S. 252.

36) Vgl. ebenda.

37) Vgl. *Claussen, T.*, a.a.O., S. 253.

Waltbers darstellen, da sie sich im Anschluß an ihre Erstellung nicht in Marktleistungen transformieren, d. h. an Dritte absetzen lassen.

Den genannten Sachverhalt mögen zwei Beispiele veranschaulichen.³⁸⁾ Zunächst werde das Warten eines Taxis auf Nachfrager an einem Taxistand betrachtet. Hierbei handelt es sich um den Einsatz eines Betriebsmittels, des Taxis, und von ausführender menschlicher Arbeit, des Fahrers, es entsteht aber keine Verkehrsleistung, da der dafür notwendige Fahrgast als Produktionsfaktor fehlt. Es erfolgt eine Bereithaltung von Taxi und Fahrer, die jedoch auch nachträglich nicht in eine Marktleistung umgewandelt werden kann. Als zweiter Fall sei ein Eisenbahnunternehmen angenommen, das an einer bestimmten Station leere Güterwaggons benötigt, die von einer anderen Station dorthin verbracht werden müssen. Die notwendige Leerfahrt stellt eine Kombination von Betriebsmitteln (Lokomotive, Güterwaggons, Wege, Hilfs- und Betriebsstoffen) dar, die aber nicht zu einer Verkehrsleistung führt, da auch hier der Produktionsfaktor Transportobjekt im Kombinationsprozeß fehlt. Auch diese Leerfahrt wird produktionswirtschaftlich durch eine anschließende Fahrt des Zuges mit Ladung nicht zu einer Marktleistung, sie dient lediglich zur Ermöglichung dieser Lastfahrt.

Die beiden einfachen Beispiele zeigen deutlich, daß es sich weder bei Bereithaltungsvorgängen noch bei Leerfahrten in Verkehrsbetrieben um Betriebsleistungen im Sinne *Waltbers* handelt, da in beiden Fällen das Leistungsobjekt zur Produktion fehlt. *Bendixen* bezeichnet derartige Kombinationen von Betriebsmitteln und ausführender menschlicher Arbeit als Betriebsmittel-„Leistungen“, wobei er sich allerdings in seiner Untersuchung in erster Linie mit den Leerfahrten der Transportmittel auseinandersetzt.³⁹⁾ Seine Erkenntnisse gelten jedoch in gleicher Weise für verkehrsbetriebliche Bereithaltungsvorgänge wie etwa im ersten Beispiel dargestellt.

Abschließend sei noch bemerkt, daß derartige Betriebsmittel-„Leistungen“ grundsätzlich in allen Betrieben auftreten können, bei denen jede erstellte Leistung sogleich eine Marktleistung bildet, da sie vor ihrer Erstellung bereits abgesetzt wurde, also in allen Betrieben mit Auftragsfertigung. Es sei aber betont, daß sich die Erscheinung von Betriebsmittel-„Leistungen“ nicht auf die Klasse dieser Betriebe beschränkt, sondern auch in Betrieben angetroffen werden kann, die ihre Leistungen ohne Auftrag Dritter an Leistungsobjekten erstellen, die in ihrem Eigentum stehen. Zu denken ist beispielhaft an den Leerlauf maschineller Anlagen unter Einsatz ausführender menschlicher Arbeit zur Überbrückung der Zeit bis zur Weiterbearbeitung von Leistungsobjekten, die von einer vorgelagerten Produktionsstufe hergestellt werden.

6. Gelegenheitsverkehrsleistung und Linienverkehrsleistung

Eine wichtige Unterscheidung innerhalb der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung ist die auf *Pirath* zurückgehende Einteilung in planmäßigen und nicht-planmäßigen Ver-

38) Vgl. hierzu *Diederich, H.*, Verkehrslehre, a.a.O., S. 41 f., sowie den dort genannten Bezug *Waltbers* auf Betriebs- und Marktleistungen in Verkehrsbetrieben.

39) Vgl. *Bendixen, P.*, a.a.O., S. 60 f.

kehr.⁴⁰⁾ Im planmäßigen Verkehr entscheidet sich der Verkehrsbetrieb, nur bestimmte Leistungen nach einem festen Plan zu erstellen. Die wichtigste Erscheinungsform des planmäßigen Verkehrs liegt im Linienverkehr vor, in dem die planmäßige wiederholte Erstellung von bestimmten Verkehrsleistungen entsprechend einem erwarteten Bedarf vorgesehen wird. Wenn ein Verkehrsbetrieb seine Leistungen dagegen nur fallweise aufgrund eines jeweils konkret auftretenden Bedarfs zu erstellen bereit ist, wird von nicht-planmäßigem oder Gelegenheitsverkehr gesprochen.

Um zu untersuchen, ob sich Unterschiede in der Verkehrsleistung ergeben, je nachdem ob sie im Gelegenheitsverkehr oder im Linienverkehr erstellt wird, ist es notwendig, auf die Definition der Verkehrsleistung als Tripel (ursprünglicher Aufenthaltsort, neuer Aufenthaltsort, Beförderungsobjekt) zurückzukommen. Da die Verkehrsleistung in dieser Definition als Prozeßergebnis keine weiteren als die drei genannten Komponenten aufweist, kann die Art ihrer Erstellung – ob im Gelegenheits- oder im Linienverkehr – keinen Einfluß auf sie haben. Die im Gelegenheitsverkehr erstellte Verkehrsleistung ist also gleich der im Linienverkehr erstellten, sofern die drei Komponenten der Leistung in beiden Fällen übereinstimmen. Hier gilt also Entsprechendes wie in dem dargestellten Beispiel des Eisenbahntransportes in der 1. oder 2. Wagenklasse, wo gezeigt wurde, daß in beiden Fällen dieselbe Verkehrsleistung entsteht.

Die Tatsache, daß bei Vorliegen übereinstimmender Leistungskomponenten Gelegenheitsverkehrsleistung und Linienverkehrsleistung gleich sind, darf aber nicht zu dem Schluß verleiten, daß Gelegenheitsverkehr und Linienverkehr aus produktionswirtschaftlicher Sicht⁴¹⁾ keinerlei Unterschiede aufweisen. Wird nämlich der Fahrzeugeinsatz als zentraler Bestandteil des Prozesses der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung betrachtet, so ergeben sich hier schwerwiegende Unterschiede zwischen dem Gelegenheitsverkehr und dem Linienverkehr.⁴²⁾

Im Gelegenheitsverkehr erfolgt ein Fahrzeugeinsatz nur dann, wenn zuvor Einigung mit einem Nachfrager über eine durchzuführende Beförderung erzielt worden ist. Der sich anschließende Fahrzeugeinsatz führt immer zu einer Marktleistung, wobei allerdings die Ladekapazität des Fahrzeuges nicht völlig ausgenutzt zu sein braucht. Leerbewegungen von Fahrzeugen treten im Gelegenheitsverkehr nur auf, wenn Ladebereitschaft an einem anderen als dem aktuellen Aufenthaltsort eines Fahrzeuges hergestellt werden soll oder betriebsnotwendige Rückführungen in Depots erfolgen. Das Risiko des Gelegenheitsverkehrsbetriebes besteht darin, daß er aufgrund fehlender Einigung mit Nachfragern über zu erstellende Verkehrsleistungen keine Beschäftigung findet und demzufolge seine Produktionskapazitäten lediglich bereitgehalten werden.

Im Linienverkehr dagegen entscheidet der Verkehrsbetrieb über seinen Fahrzeugeinsatz im voraus für eine ganze Planungsperiode. Diese Entscheidung trifft er bezüglich der zu

40) Vgl. Pirath, C., Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft, 2. Aufl., Berlin – Göttingen – Heidelberg 1949, S. 51.

41) Die Unterschiede zwischen Gelegenheitsverkehr und Linienverkehr aus absatzwirtschaftlicher Sicht hat Diederich ausführlich dargestellt. Vgl. Diederich, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 115 ff.

42) Vgl. zum folgenden auch Diederich, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 116 f.

bedienenden Stationen und die Zeitpunkte ihrer Bedienung, und er stützt sich dabei auf eine für die Planungsperiode erwartete Nachfrage. Er legt also entsprechend dieser Nachfrage seine Betriebsmittel-„Leistungen“ im Sinne *Bendixens* im voraus fest und verpflichtet sich in aller Regel auch (meist durch die Bekanntgabe von Fahrplänen), diese in der Planungsperiode zu erstellen, und zwar unabhängig von der tatsächlich auftretenden Nachfrage. Diese Tatsache kann im Extremfall dazu führen, daß den erstellten Betriebsmittel-„Leistungen“ überhaupt keine aktuelle Nachfrage gegenübersteht, so daß dementsprechend auch überhaupt keine Verkehrsleistung erstellt wird. Der Linienverkehrsbetrieb läuft also das Risiko, sein Leistungsangebot nicht absetzen zu können.

In der Literatur zur Verkehrsbetriebslehre werden Gelegenheitsverkehr und Linienverkehr als unterschiedliche Transportverfahren bezeichnet. *Claussen* hält diese Sichtweise für gerechtfertigt, wenn „nicht das Leistungsergebnis, sondern der Leistungsprozeß des Linien- und des Gelegenheitsverkehrs betrachtet wird.“⁴³⁾ Der Bezug der Unterscheidung von Gelegenheits- und Linienverkehr ausschließlich auf den Prozeß der verkehrsbetrieblichen Leistungserstellung wurde bereits herausgestellt, aber auch für den Leistungserstellungsprozeß kann *Claussens* Ansicht nicht gefolgt werden. „Linien- und Gelegenheitsverkehr sind keine verschiedenen technischen Vorgehensweisen in der Leistungserstellung,“⁴⁴⁾ da in beiden Fällen der betriebliche Kombinationsprozeß der Produktion dieselben Elemente und dieselbe Struktur aufweist.

Unter Fertigungsverfahren wird in der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre zum einen die organisatorische Gestaltung des Fertigungsablaufs (Fließfertigung, Werkstattfertigung) verstanden (Organisationstypen der Fertigung), zum anderen werden unterschiedliche Fertigungsverfahren nach der Anzahl der Produkte der gleichen Art, die im Betrieb gleichzeitig oder unmittelbar nacheinander hergestellt werden (Einzel-, Sorten-, Serien- und Massenfertigung), bestimmt (Fertigungstypen).⁴⁵⁾ Als Organisationstypen der Fertigung sind Gelegenheitsverkehr und Linienverkehr zweifellos identisch, da bei beiden die „räumliche Zusammenfassung und Verteilung von Betriebsmitteln und Arbeitsplätzen zu fertigungstechnischen Einheiten“⁴⁶⁾ in derselben Weise erfolgt. Als Fertigungstypen sind Gelegenheitsverkehr und Linienverkehr im allgemeinen auch als gleich anzusehen, da es sich bei den aufgrund der Leistungserstellung an Objekten Dritter oder diesen Dritten selbst um Einzelfertigung handelt. Eine Mehrfachfertigung liegt allenfalls dann vor, wenn eine Menge homogener Transportobjekte eines Nachfragers in mehrere „Ladungen“ zerlegt und zeitlich parallel mit verschiedenen Fahrzeugen oder zeitlich nacheinander transportiert wird. Dieser Transport kann aber ebenso in der Form des Gelegenheitsverkehrs durchgeführt werden wie in der des Linienverkehrs, so daß auch das Kriterium der „Häufigkeit der Wiederholung des Fertigungsvorganges“⁴⁷⁾ zur Abgrenzung von Gelegenheits- und Linienverkehr nicht herangezogen werden kann.

43) *Claussen, T.*, a.a.O., S. 254.

44) *Diederich, H.*, Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 119.

45) Vgl. *Wöhe, G.*, a.a.O., S. 299.

46) ebenda.

47) ebenda.

Summary

Opposite to the dualistic term of transportation performance elaborated by Claussen a term of performance aiming solely at the result of the process of performing seems more rational in so far as it is evident and is in line with the term of performance used in the general theory of business administration. The importance of the process of performing is not denied by this, it does not seem, however, to be senseful to mix up the terms of performance and process of performing. Finally the pairs of terms operational performance – outlet performance and casual service – liner service are discussed.

Résumé

Contrairement au concept dualiste de prestation de transport développé par Claussen, un concept de prestation qui s'oriente uniquement au résultat du processus de la prestation semble être plus efficient car il est sans équivoque et conforme au concept de prestation utilisé dans la science de l'économie industrielle et commerciale. L'importance du processus de la prestation n'est pas pour cela niée, mais il est préférable de ne pas mélanger les notions de prestation et processus de prestation. Sont ensuite traitées les notions qui vont de paire prestation interne – prestation pour la commercialisation et transport non régulier de personnes – trafic de ligne.

Verkehrsleistung und Verkehrsbetriebslehre:
Offene Grundsatzfragen

— Replik zu S. Peters —

VON THIES CLAUSSEN, MÜNCHEN

I. Ausgangssituation

In Heft 4/79 dieser Zeitschrift legte der Verfasser einen Diskussionsbeitrag zum Begriff der Verkehrsleistung vor¹⁾. Ziel dieses Diskussionsbeitrags war es, das komplexe Phänomen der Verkehrsleistung in konzentrierter Form darzustellen und zu erklären, um auf diesem Weg zu einer Weiterführung verkehrsbetrieblicher Fragestellungen zu gelangen. Neben dem Entwurf einer Systematik der verkehrlichen Produktionsfaktoren enthielt der Beitrag den Versuch, ein Konzept *Illetschkos* („Teilfunktionen einer Verkehrsleistung“) zu präzisieren und stärker an den zentralen Beförderungs- und Umschlagsprozessen des Verkehrsbetriebes zu orientieren²⁾. Ferner nahm der Verfasser auch zu einem von *Diederich* verwendeten Verkehrsleistungsbegriff Stellung, der sich deutlich von den bisher in der verkehrswissenschaftlichen Literatur verwendeten Begriffen unterscheidet³⁾.

Sehr erfreulich ist es, daß nunmehr *Peters* mit seinem vorangegangenen Beitrag diesen Diskussionsvorschlag aufgegriffen hat⁴⁾. Hierbei lehnt sich *Peters* bei seiner Argumentation weitgehend an den von *Diederich* gewählten Verkehrsleistungsbegriff an. Nützlich wäre es allerdings gewesen, hätte *Peters* in seiner Kritik auch die in Heft 1/79 dieser Zeitschrift von *Riebel* zum Konzept von *Diederich* vorgetragenen, sehr konstruktiven Anregungen berücksichtigt⁵⁾. Dennoch ist die Kritik *Peters* als ein weiterer Schritt zur Klärung der noch offenen Grundsatzfragen der Verkehrsbetriebslehre zu begrüßen.

II. „Eigenleben“ der Verkehrsbetriebslehre?

Bevor auf die jeweiligen Detailfragen einzugehen ist, muß allerdings mit gebotener Deutlichkeit ein Haupteinwand *Peters* zurückgewiesen werden. *Peters* argumentiert, daß „... die Haupteinwände gegen *Claussens* Untersuchung ... darin zu sehen (sind), daß er nicht versucht, die Verkehrsleistung und darauf aufbauend die Verkehrsbetriebslehre im Rah-

Anschrift des Verfassers:

Dr. Thies Claussen
Ostmarkstraße 18
8000 München 70

- 1) Vgl. *Claussen, T.*, Zur Diskussion des „Verkehrsleistungs“-Begriffs, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 50. Jg. (1979), S. 245 ff.; vgl. ferner: *Claussen, T.*, Grundlagen der Güterverkehrsökonomie, Hamburg 1979, S. 101 ff.
- 2) Vgl. *ders.*, Zur Diskussion des „Verkehrsleistungs“-Begriffs, a.a.O., S. 245 ff. und S. 248 ff.
- 3) Ebd., S. 250 f.
- 4) *Peters, S.*, Die Leistung des Verkehrsbetriebes – Bemerkungen zu einer Untersuchung von Thies Claussen, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 52. Jg. (1981), S. 35 ff.
- 5) Vgl. *Riebel, P.*, Verkehrsbetriebslehre als spezielle Betriebswirtschaftslehre – Besprechungsaufsatz zu dem Buch „Verkehrsbetriebslehre“ von Helmut Diederich, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 50. Jg. (1979), S. 52 ff.

b.v.a.g.

men der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre zu betrachten, sondern daß er vielmehr Gefahr läuft, Besonderheiten der Verkehrsleistung und damit auch des Verkehrsbetriebes herauszuarbeiten, die letztlich keine sind, anstatt auf Gemeinsamkeiten mit anderen Betrieben oder Gruppen von Betrieben abzustellen⁶⁾.

Dies ist die einzige Stelle in der ansonsten sachorientierten Kritik *Peters*, wo sich *Peters* einer sachfremden, unzutreffenden Argumentation bedient. Es ist nicht ersichtlich, aus welchen Quellen *Peters* zu dem Fehlschluß gelangt, daß eine analytische Untersuchung der Verkehrsleistung, wie sie im übrigen im weiteren Verlauf auch von ihm selbst, aber zum Beispiel auch von *Diederich* vorgenommen wird⁷⁾, außerhalb des Rahmens der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre liegt und zur Herausarbeitung der vielumstrittenen „Besonderheiten des Verkehrs“ beiträgt.

Dieser sachlich nicht abgestützte Haupteinwand *Peters* zielt um so mehr ins Leere, als der Verfasser in dieser Sachfrage eindeutig die Auffassung *Diederichs* teilt, daß die Verkehrsbetriebslehre als spezielle Betriebswirtschaftslehre ebenso wie zum Beispiel die Industrie-, die Handels-, die Bank- oder die Versicherungsbetriebslehre nicht außerhalb des Systems der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre gesehen werden kann. Keineswegs ist zu befürworten, daß die Verkehrsbetriebslehre ein „von der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre losgelöstes Eigenleben“⁸⁾ führt. Auch kann es keine geeignete Forschungskonzeption für die Verkehrsbetriebslehre sein, mit Fleiß „Besonderheiten des Verkehrs“ zu sammeln und darzulegen, daß die Verkehrsbetriebe gänzlich anders sind als andere Betriebe⁹⁾. Allerdings darf umgekehrt hieraus nicht der Schluß gezogen werden, die Verkehrsbetriebe hätten überhaupt keine verkehrsbetriebspezifischen Probleme zu lösen. Trotz vieler Gemeinsamkeiten mit anderen Betrieben (Industrie-, Handelsbetriebe u. a.) benötigen die Verkehrsbetriebe umfangreiche Entscheidungshilfen für die Lösung derjenigen Aufgaben, die sich nur oder zumindest nur in diesem Umfang im Verkehrssektor stellen. Wäre dies nicht der Fall, so entfielen gleichzeitig die Notwendigkeit einer speziellen Betriebswirtschaftslehre des Verkehrs¹⁰⁾.

6) *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 35 f.

7) Vgl. ebd., S. 37 ff.; *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, Wiesbaden 1977, S. 29 ff.; *ders.*, Die allgemeine Betriebswirtschaftslehre als Grundlage der Betriebswirtschaftslehre des Verkehrs, in: Gegenwartsfragen der Verkehrsbetriebslehre (= Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft, Reihe B: Seminar, B 26), Köln 1975, S. 147 ff.

8) Vgl. *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 4; *Claussen*, T., Grundlagen der Güterverkehrsökonomie, a.a.O., S. 70 ff.; *ders.*, Der Beitrag der Verkehrsbetriebslehre (Transportlogistik) zur Transportoptimierung und Energieeinsparung, Vortrag gehalten am 21. Mai 1980 auf der Jahrestagung der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft in Krems, in: Verkehrsannalen, 26. Jg. (1980), S. 11 ff.

9) *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 4.

10) Diese Auffassung vertritt auch *Diederich*, wenn er darauf aufmerksam macht, daß die Verkehrsbetriebe „Eigentümlichkeiten“ zeigen, die sie von anderen Betrieben unterscheiden. *Diederich* weist ferner darauf hin, daß es der Bereitschaft bedarf, „... die Eigentümlichkeiten der Verkehrsbetriebe nicht als Besonderheiten zu deuten, die sie erheblich und ohne jegliche Brücke von anderen Betrieben unterscheiden“. *Diederich*, H., Die allgemeine Betriebswirtschaftslehre als Grundlage der Betriebswirtschaftslehre des Verkehrs, a.a.O., S. 160 f.
Vgl. in diesem Zusammenhang auch: *Riebel*, P., Lage und Forschungsaufgaben der Verkehrsbetriebslehre, in: Internationales Verkehrswesen, 27. Jg. (1975), S. 67 ff.; aber auch: *Ihde*, G. B., Von der Verkehrsbetriebslehre zur betriebswirtschaftlichen Logistik, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 51. Jg. (1980), S. 3 ff.

Im folgenden soll nun auf die Kritik *Peters* im einzelnen eingegangen werden. Hierbei wird versucht, nach der Klärung zweier kleinerer Differenzpunkte die Argumentation auf die Kernfrage zu konzentrieren, wie der Inhalt und der Umfang des Verkehrsleistungsbegriffes festzusetzen sind, um im Rahmen der Verkehrsbetriebslehre über ein begriffliches Instrumentarium zu verfügen, das zur Lösung verkehrsbetrieblicher Aufgabenstellungen geeignet ist.

III. Produktionsfaktoren und Teilprozesse der Verkehrsleistung

Bei der Erörterung des Systems der verkehrlichen Produktionsfaktoren führt *Peters* an, daß es ihm nicht sinnvoll bzw. berechtigt erscheine, den dispositiven Faktor (Geschäfts- und Betriebsleitung) auf eine Stufe mit den Elementarfaktoren Transportmittel, Transportobjekte und ausführende Arbeit zu stellen¹¹⁾. Diese Gleichstellung wird vom Verfasser jedoch nicht vorgenommen. Einmal wird in der betreffenden Abbildung 1 der Faktor „Unternehmensleitung“ optisch durch Unterstreichung hervorgehoben, zum anderen wird auf die besondere Bedeutung des dispositiven Faktors für die Erreichung möglichst produktiver Kombinationen der verkehrlichen Produktionsfaktoren im Text aufmerksam gemacht¹²⁾. Insofern konstruiert *Peters* einen Gegensatz in den Auffassungen, der keiner ist¹³⁾.

Peters kritisiert weiter den Vorschlag des Verfassers, die Teilprozesse der Verkehrsleistung in Transportprozesse (Beförderung und Umschlag) und Transporthilfsprozesse (Transportvermittlung, Verpackung, Versicherung, Lagerung u. a.) zu unterteilen¹⁴⁾. *Peters* meint, die Beförderungsfunktion müsse als entscheidende Funktion herausgestellt werden¹⁵⁾. Ferner führt er an, daß es in der Realität durchaus Verkehrsbetriebe gibt, die ausschließlich die Aufgabe der Ortsveränderung übernehmen und alle anderen Teilfunktionen fremden Unternehmen überlassen¹⁶⁾. *Peters* übersieht hier, daß er hiermit Aussagen des Verfassers in leicht abgewandelter Form wiederholt¹⁷⁾. Insofern ist an dieser Stelle der Argumentation von *Peters* die Grundlage entzogen.

IV. Der Verkehrsleistungsbegriff als offene Grundsatzfrage der Verkehrsbetriebslehre

Nach diesen beiden Randanmerkungen dürfte es nunmehr zweckmäßig sein, auf den eigentlichen Kern der wissenschaftlichen Auseinandersetzung vorzustoßen. Zentrale Bedeutung hat die Frage nach dem Inhalt und dem Umfang des Verkehrsleistungsbe-

11) *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 36.

12) Vgl. *Claussen*, T., Zur Diskussion des „Verkehrsleistungs“-Begriffs, a.a.O., S. 246 f.

13) Unter dem Aspekt der formalen Darstellungsweise wäre durchaus auch dem von *Peters* gemachten Vorschlag zuzustimmen. Vgl. *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 36.
Vgl. hierzu auch das von *Diederich* genannte System der Produktionsfaktoren des Verkehrsbetriebes: *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 69 ff.

14) *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 37.

15) Ebd.

16) Ebd.

17) Vgl. *Claussen*, T., Zur Diskussion des „Verkehrsleistungs“-Begriffs, a.a.O., S. 248 und S. 249.

griffs. Ist die Verkehrsleistung als *Prozeß* der Leistungserstellung, als *Ergebnis* dieses Prozesses oder gleichzeitig als Leistungserstellungsprozeß und Prozeßergebnis anzusehen¹⁸⁾? Welchen Umfang muß der Verkehrsleistungsbegriff ferner haben, um die von der Verkehrsbetriebslehre zu lösenden Aufgaben hinreichend abzudecken?

Um in diesem kontroversen Problemfeld, in dem sich *Diederich* und *Peters* in einen bewußten Gegensatz zu den verbreiteten Auffassungen in der verkehrswissenschaftlichen Literatur stellen¹⁹⁾, zu weiterführenden Aufschlüssen zu gelangen, sollen drei Arbeitsfragen formuliert werden:

1. Kann die Verkehrsleistung auch als Leistungsprozeß angesehen werden?
2. Ist der dualistische Verkehrsleistungsbegriff unbrauchbar?
3. Kann die Verkehrsleistung durch das Tripel „Ursprünglicher Aufenthaltsort, neuer Aufenthaltsort, Transportobjekt“ in ausreichendem Umfang gekennzeichnet werden?

Frage 1: Kann die Verkehrsleistung auch als Leistungsprozeß angesehen werden?

Diederich, und in Anlehnung an ihn auch *Peters*, definieren die Leistung des Verkehrsbetriebes als „die vollzogene Veränderung des Aufenthaltsortes von Personen oder Gütern, allgemein von Objekten“²⁰⁾. Die Merkmale des Verkehrsleistungsbegriffs von *Diederich/Peters* sind das „Tripel“ ursprünglicher Aufenthaltsort, neuer Aufenthaltsort und Transportobjekt²¹⁾.

Diederich stellt mit seinem Verkehrsleistungsbegriff somit eindeutig auf das *Ergebnis* des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses ab. Eine Ausdehnung des Verkehrsleistungsbegriffs auch auf den Leistungsprozeß wird von ihm entschieden abgelehnt²²⁾. *Diederich* begründet seine Auffassung damit, daß sein Verkehrsleistungsbegriff mit der „üblichen“ Definition der Leistung in der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre in Einklang steht²³⁾. Die allgemeine Betriebswirtschaftslehre würde unter Leistung das Ergebnis des betrieblichen Realprozesses der Veränderung wirtschaftlich bedeutsamer Eigenschaften von Objekten verstehen²⁴⁾. Ebenso meint *Peters*, daß in der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre unter Leistung „einhellig“ das Ergebnis des Produktionsprozesses verstanden wird, während die Produktion als betriebliche Leistungserstellung definiert wird²⁵⁾. Um nun – dieser logische Schritt wird hier akzeptiert – keine Abweichungen zwischen der speziellen Betriebswirtschaftslehre „Verkehrsbetriebslehre“ und der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre herbeizuführen, folgern *Diederich/Peters*, daß die Verkehrsbetriebslehre den Verkehrsleistungsbegriff nur im Sinne des *Ergebnisses* des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses verwenden dürfe.

18) Vgl. *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 37.

19) Den besten Überblick über die unterschiedlichen Auffassungen in der verkehrswissenschaftlichen Literatur gibt *Diederich* selbst. Vgl. *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 34 ff. und die dort angegebene Literatur.

20) Ebd., S. 30; sowie: *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 38.

21) Ebd.

22) Vgl. *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 32 ff.

23) Ebd., S. 31 ff.

24) Ebd., S. 31.

25) Vgl. *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 41.

Die bisherige verkehrswissenschaftliche Literatur zieht jedoch im Gegensatz zu *Diederich/Peters* den Begriff der Verkehrsleistung häufig implizit oder explizit auch dann heran, wenn der *Prozeß* der Leistungserstellung angesprochen ist²⁶⁾. Ebenso vertritt der Verfasser die Meinung, daß die Verkehrsleistung immer unter zwei Aspekten gesehen werden kann: als Leistungsergebnis und als Leistungsprozeß²⁷⁾. Wie aber kommt es zu den angeführten gegensätzlichen Auffassungen?

Der Grund hierfür ist m. E. darin zu sehen, daß *Diederich* und *Peters* von der Grundannahme ausgehen, daß in der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre unter Leistung „einhellig“, „üblicherweise“ und „eindeutig“ das Ergebnis einer betrieblichen Tätigkeit verstanden wird. Hier wird jedoch der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre eine begriffliche Klarheit unterstellt, wie sie in Wirklichkeit nicht vorhanden ist. Vielmehr wird – hierauf weist zum Beispiel *Mellerowicz* hin – in der Betriebswirtschaftslehre „... der Leistungsbegriff in der mannigfaltigsten Bedeutung gebraucht, weil die Betriebswirtschaftslehre bei ihren Einzelproblemen von den unterschiedlichsten Aufgabenstellungen ausgeht“²⁸⁾. *Mellerowicz* betont ferner, daß der Leistungsbegriff einmal als eine Bezeichnung für eine *Tätigkeit* und zum anderen als eine Bezeichnung für ein *Tätigkeitsergebnis* verwendet wird²⁹⁾. Auch *Riebel* stellt fest, „... daß der Leistungsbegriff weder in der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, noch in der Verkehrsbetriebslehre ausdiskutiert ist“³⁰⁾. Selbst *Diederich* räumt ein, „daß die Terminologie im einzelnen nicht immer ganz eindeutig ist“³¹⁾.

Diese Hinweise allein mögen genügen, die Kritik *Peters*, bei einer Anwendung des Verkehrsleistungsbegriffs auch auf den Leistungsprozeß würde sich die Verkehrsbetriebslehre außerhalb der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre stellen, zurückzuweisen. Solange in der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre unter Leistung nicht nur das Ergebnis des Leistungsprozesses, sondern auch der Leistungserstellungsprozeß (die Tätigkeit) selbst verstanden wird, solange kann auch die Verkehrsbetriebslehre dieser Praxis folgen, ohne ein von der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre „losgelöstes Eigenleben“ zu führen.

Da sich die Begriffsbildung nach Zweckmäßigkeitsgesichtspunkten an den zur Lösung anstehenden unterschiedlichen Aufgabenstellungen orientieren sollte, geraten vielmehr *Diederich* und *Peters* durch das Beharren auf einen relativ starren, nur für einen Teil der zu lösenden Aufgabenstellungen verwendbaren Verkehrsleistungsbegriff in die Gefahr einer selbstaufgelegten begrenzten Wirksamkeit ihres begrifflichen Instrumentariums. *Riebel* betont, daß es generell wohl von der Fragestellung und den Gegebenheiten abhängt, ob nicht bei der Beurteilung von Verkehrsleistungen auch prozessuale Merkmale berücksichtigt werden müssen³²⁾. *Riebel* führt ferner Beispiele aus der Verkehrs-

26) Vgl. hierzu den Überblick bei: *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 34 ff.

27) *Claussen*, T., Zur Diskussion des „Verkehrsleistungs“-Begriffs, a.a.O., S. 250.

28) *Mellerowicz*, K., Leistung, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 3. Aufl., Stuttgart 1956–1962, Sp. 3774.

29) Ebd.

30) *Riebel*, P., Verkehrsbetriebslehre als spezielle Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 59.

31) *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 32, allerdings betont *Diederich* anschließend, daß trotzdem in jedem Fall unter Leistung das Ergebnis betrieblicher Prozesse verstanden wird. Vgl. ebd.

32) Vgl. *Riebel*, P., Verkehrsbetriebslehre als spezielle Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 58.

praxis an, die dafür sprechen, „... die Verkehrsleistung so zu definieren, daß auch der Transportvorgang mit einbezogen werden kann“³³⁾. Auch der Verfasser sieht sich durch die Argumentation *Peters* nicht veranlaßt, von seinem Standpunkt in dieser Frage abzuweichen.

Frage 2: Ist der dualistische Verkehrsleistungsbegriff unbrauchbar?

Peters kritisiert, daß durch den „dualistischen Verkehrsleistungsbegriff“ versucht wird, die Diskussion der Frage zu umgehen, ob die Verkehrsleistung als Prozeß oder als Ergebnis der Leistungserstellung anzusehen ist³⁴⁾. Ferner meint er, der Verfasser sähe in der „dualistischen Verkehrsleistung“ eine „erhöhte“ Wirksamkeit des Verkehrsleistungsbegriffs³⁵⁾. Schließlich führt *Peters* neben den bereits oben behandelten Einwänden an, daß der „dualistische Verkehrsleistungsbegriff“ grundlegenden erkenntnistheoretischen Anforderungen nicht genüge³⁶⁾.

Hierzu zunächst ein Hinweis auf ein Mißverständnis *Peters*: Wenn vom Verfasser gesagt wird, daß in der betreffenden Abbildung 4 die beiden „Intensionen“ des Verkehrsleistungsbegriffs zusammengefaßt werden³⁷⁾, so bedeutet „Intensionen“ in diesem Zusammenhang nicht – wie *Peters* meint – „erhöhte Wirksamkeit“, sondern einfach „Inhalte“³⁸⁾.

Die Abbildung 4 des Verfassers gibt somit einen Überblick über die beiden in der verkehrswissenschaftlichen Literatur gebräuchlichen Inhalte des Verkehrsleistungsbegriffs. Insofern erfüllt der „dualistische Verkehrsleistungsbegriff“ aus der Sicht des Verfassers eine nützliche Erklärungsfunktion: Er zeigt auf, daß der Begriff „Verkehrsleistung“ in der verkehrswissenschaftlichen Diskussion nicht nur durch eine, sondern durch zwei unterschiedliche Kategorien von Merkmalen beschrieben wird. Auf der einen Seite stehen Merkmale, die die Verkehrsleistung als Leistungsprozeß kennzeichnen, auf der anderen Seite Merkmale, die die Verkehrsleistung als Leistungsergebnis skizzieren. Daß es sicher begrifflich einfacher wäre, wenn die Verkehrsleistung nur durch eine Kategorie von Merkmalen beschrieben würde, ist zweifellos richtig. Jedoch läßt sich die zum gegenwärtigen Erkenntnisstand existierende zweite Kategorie von Begriffsmerkmalen nicht einfach wegdiskutieren oder ausklammern.

Es ist ferner falsch, wenn *Peters* im Zusammenhang mit dem „dualistischen Verkehrsleistungsbegriff“ von einem Verstoß der Begriffsbildung gegen grundlegende erkenntnistheoretische Anforderungen spricht. *Peters* kann nicht abstreiten, daß in der verkehrswissenschaftlichen Literatur zwei Kategorien von Begriffsmerkmalen existieren, selbst wenn er im Rahmen seiner Untersuchung den Verkehrsleistungsbegriff auf nur eine Kategorie eingrenzt. Auch gibt die Bezeichnung „dualistisch“ deutlich zu erkennen, daß mit dem „dualistischen Verkehrsleistungsbegriff“ die zwei bestehenden Inhalte des Verkehrs-

33) Ebd., S. 59.

34) Vgl. *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 41 f.

35) Ebd., S. 41.

36) Ebd.

37) Vgl. *Claussen*, T., Zur Diskussion des „Verkehrsleistungs“-Begriffs, a.a.O., S. 251.

38) Vgl. z. B.: *Heinen*, E., Die betriebswirtschaftlichen Ziele, in: *Heinen*, E., Grundfragen der entscheidungsorientierten Betriebswirtschaftslehre, München 1976, S. 127.

leistungsbegriffs beschrieben werden. Insofern ist der „dualistische Verkehrsleistungsbegriff“ intersubjektiv nachprüfbar und erfüllt m. E. auch seine Funktion als „Denkwerkzeug“ (*Voigt*)³⁹⁾.

Frage 3: Kann die Verkehrsleistung durch das Tripel „Ursprünglicher Aufenthaltsort, neuer Aufenthaltsort, Transportobjekt“ in ausreichendem Umfang gekennzeichnet werden?

Die Definition der Verkehrsleistung nach *Diederich/Peters* als „die vollzogene Veränderung des Aufenthaltsortes von Personen oder Gütern, allgemein von Objekten“⁴⁰⁾ weist die drei Begriffsmerkmale („Tripel“) „ursprünglicher Aufenthaltsort, neuer Aufenthaltsort, Transportobjekt“⁴¹⁾ auf.

Der Verfasser hingegen versteht unter der Verkehrsleistung als Leistungsergebnis „die in einem bestimmten Zeitraum und einer bestimmten Qualität vollzogene Raumüberwindung einer bestimmten Menge von Transportobjekten“⁴²⁾. Diese Begriffsfassung lehnt sich an die von *Riebel* genannten Merkmale „Art und Menge des zu befördernden Objekts, ‚Relation‘, zeitliche Lage des Transports, Transportbedingungen“ an⁴³⁾.

Mit welcher der vorliegenden Begriffsfassungen, die beide die Verkehrsleistung als Ergebnis einer Tätigkeit sehen, lassen sich nun die in der Verkehrsbetriebslehre anzutreffenden Aufgabenstellungen zweckmäßiger lösen? Kann der Verkehrsleistungsbegriff – wie *Diederich* und *Peters* dies bei ihrer Definition tun – insbesondere auf die für die Verkehrspraxis sehr wichtigen zeitlichen, quantitativen und qualitativen Merkmale verzichten⁴⁴⁾?

Zunächst zu einem Kritikpunkt *Peters*: Der Verfasser hatte die Ansicht vertreten, daß es in der Realität des Personen- oder des Güterverkehrs nicht genügen würde, lediglich festzustellen, daß Personen oder Güter von Ort A in Ort B eingetroffen sind, und somit eine Verkehrsleistung vorliege⁴⁵⁾. Als Beispiel wurde der Transport einer Tonne Obst von Ort A nach Ort B angeführt, von der erst mit zwei Wochen Verspätung eine halbe Tonne im verdorbenen Zustand in Ort B eintrifft. Es wurde gesagt, daß mit den von *Diederich* gewählten Merkmalen seines Verkehrsleistungsbegriffs nur festgestellt werden kann, daß das Transportobjekt Obst in Ort B eingetroffen ist⁴⁶⁾.

Peters meint nun, im vorliegenden Beispiel wäre keine Verkehrsleistung erbracht worden, da das beförderte Transportobjekt am Bestimmungsort für den Verkehrskunden keinen

39) Vgl. *Voigt*, F., Verkehr, Erster Band, Erste Hälfte: Die Theorie der Verkehrswirtschaft, Berlin 1973, S. 31 ff.

40) *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 30; *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 38.

41) Ebd.

42) *Claussen*, T., Zur Diskussion des „Verkehrsleistungs“-Begriffs, a.a.O., S. 250 f.

43) *Riebel*, P., Verkehrsbetriebe, Rechnungswesen der, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 4. Aufl., Bd. 1/3, Stuttgart 1976, Sp. 4162.

44) Vgl. auch: *Riebel*, P., Verkehrsbetriebslehre als spezielle Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 57.

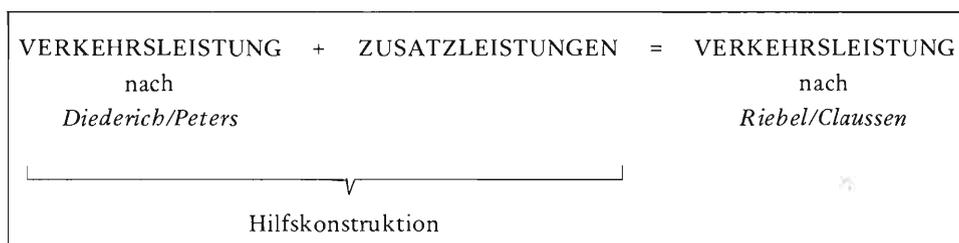
45) Vgl. *Claussen*, T., Zur Diskussion des „Verkehrsleistungs“-Begriffes, a.a.O., S. 250.

46) Ebd.

Wert mehr hätte⁴⁷⁾. Hier werden die Schwierigkeiten des engen Verkehrsleistungsbegriffs von *Diederich/Peters* ersichtlich. Zwar handelt es sich zweifellos bei der im Beispiel genannten Verkehrsleistung um ein „Abfallprodukt“, das am Bestimmungsort für den Transportnachfrager keinen ökonomischen Wert mehr hat und ihn zu Schadensersatzansprüchen gegenüber dem Verkehrsbetrieb berechtigt. Dennoch kann nicht von vornherein gesagt werden, daß keine Verkehrsleistung vorliegt, traf doch nach der Definition von *Diederich/Peters* das Transportobjekt „Obst“ – wenngleich auch zu spät, in reduzierter Menge und in verdorbenem Zustand – in Ort B ein. Hier nun zeigt sich, daß der Verkehrsleistungsbegriff von *Diederich/Peters* zeitliche, quantitative und qualitative Merkmale der Verkehrsleistung nicht abdecken kann.

Dies sagt jedoch nicht, daß *Diederich* und *Peters* die zeitlichen, quantitativen und qualitativen Merkmale einer Verkehrsleistung verleugnen. Sie weichen vielmehr auf eine – hier für zumindest unzumutbar erachtete – Hilfskonstruktion aus, indem sie diese Merkmale im Rahmen der verkehrsbetrieblichen Präferenzpolitik als „Zusatzleistungen“ behandeln⁴⁸⁾. Über diese „Brücke“ decken *Diederich* und *Peters* somit letztendlich genau jenen Verkehrsleistungsbegriff ab, den der Verfasser in Anlehnung an *Riebel* verwendet.

Diesen Sachverhalt versucht die folgende Übersicht zu verdeutlichen:



Nur über ein Ausweichen auf die Präferenzpolitik des Verkehrsbetriebes und die Heranziehung von „Zusatzleistungen zur eigentlichen Verkehrsleistung“⁴⁹⁾ sind *Diederich/Peters* in der Lage, mit ihrem ansonsten zu engen Verkehrsleistungsbegriff die vielfältigen betrieblichen Tatbestände der Verkehrspraxis in genügendem Umfang abzudecken. Nur über diese Hilfskonstruktion verfügen sie über ein begriffliches Instrumentarium, das zur Bewältigung der verkehrsbetrieblichen Aufgabenstellungen dienen kann.

Der zu enge Verkehrsleistungsbegriff von *Diederich/Peters* stößt zusätzlich noch auf eine Schwierigkeit, die an dieser Stelle kurz zu erwähnen ist. Von *Voigt* wurde in langjähriger

47) Vgl. *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 39.

Interessant wäre in diesem Zusammenhang eine Antwort *Peters* auf ein Beispiel gewesen, in dem von einer Tonne Obst mit zwei Wochen Verspätung nur eine halbe Tonne – allerdings diesmal in unverdorbenem Zustand – in Ort B eintrifft. In diesem Fall hätte die erstellte Verkehrsleistung für den Verkehrskunden i.d.R. zumindest einen Teilwert. Hätte *Peters* hier argumentiert, nur die halbe Verkehrsleistung wäre erbracht worden?

48) Vgl. *Diederich*, H., Verkehrsbetriebslehre, a.a.O., S. 33 und S. 219 ff.; *Peters*, S., Die Leistung des Verkehrsbetriebes, a.a.O., S. 43.

49) Ebd.

Forschungsarbeit ein zur Beschreibung der Qualitätsprofile von Verkehrsleistungen geeignetes, ausgereiftes System von „Verkehrswertigkeiten“ entwickelt⁵⁰⁾. Ebenso haben *Klatt* u. a. sehr nützliche Forschungsergebnisse zur Qualität von Verkehrsleistungen vorgelegt⁵¹⁾. Diese Forschungsergebnisse können zwar durch den Verkehrsleistungsbegriff von *Riebel/Claussen* auf direktem Wege erfaßt und in eine betriebswirtschaftliche Theorie des Verkehrsbetriebes integriert werden. Bei einer Fassung des Verkehrsleistungsbegriffs, die nur mit den Merkmalen „Ursprünglicher Aufenthaltsort, neuer Aufenthaltsort, Transportobjekt“ arbeitet, bleibt jedoch eine Integration dieser wichtigen Forschungsergebnisse – zumindest ohne Hilfskonstruktionen – ausgeschlossen.

Bei der Diskussion um den Umfang des Verkehrsleistungsbegriffs sind schließlich auch die folgenden wesentlichen Grundsatzfragen zu beachten: *Riebel* weist darauf hin, daß *Diederich* nur die für Dritte bestimmten Beförderungsleistungen als Verkehrsleistungen ansieht⁵²⁾. Somit werden von *Diederich* der Werkverkehr (Eigenverkehr) und der innerbetriebliche Transport aus der Verkehrsbetriebslehre ausgegliedert. Ferner macht *Riebel* darauf aufmerksam, daß *Diederich* durch seine Definition der Verkehrsleistung im strengen Sinne auch jene Betriebe aus der Verkehrsbetriebslehre ausschließt, „die die physische Beförderung des Transportobjekts anderen Betrieben übertragen und sich auf transportvorbereitende, -begleitende und/oder -nachbereitende Aufgaben beschränken, die das Leistungsangebot reiner Beförderungsbetriebe (Frächter, Partikuliere, Fuhrunternehmer) absetzen oder mit anderen Dienstleistungen zur Ortsveränderung beitragen“⁵³⁾. Zu diesen von *Diederich* im strengen Sinne aus der Verkehrsbetriebslehre ausgeschlossenen Betrieben zählen zum Beispiel Spediteure im Sinne des HGB, Umschlags- und Hafenbetriebe, die Kombiverkehr und die Transfracht, oder Flughafen- und Kanalgesellschaften⁵⁴⁾.

Hier ist *Riebel* zuzustimmen, daß – selbst wenn es von der Wissenschaftssystematik her gesehen nicht voll befriedigt – eine weitergreifendere, pragmatischere Abgrenzung jener Einzelwirtschaften erforderlich erscheint, die zu den „Verkehrsbetrieben“ zu rechnen sind⁵⁵⁾. Angesichts der ökonomischen Bedeutung des Werkverkehrs und der wichtigen Fragen des innerbetrieblichen Transports sollte ferner überlegt werden, ob und wie es sinnvoll sein könnte, die hierbei angeschnittenen Probleme zumindest teilweise in die Verkehrsbetriebslehre zu integrieren.

Mit diesen Anmerkungen soll die Stellungnahme des Verfassers zum Beitrag *Peters* und zu den offenen Grundsatzfragen der Verkehrsbetriebslehre zunächst abgeschlossen werden. Es ist zu hoffen, daß weitere noch offenstehende Grundsatzfragen der Verkehrs-

50) Vgl. *Voigt*, F., Verkehr, a.a.O., S. 71 ff.

51) Vgl. *Klatt*, S., Die ökonomische Bedeutung der Qualität von Verkehrsleistungen, Berlin 1965; ders., Die Eigenschaften einer Verkehrsleistung, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 35. Jg. (1964), S. 125 ff.

52) Vgl. *Riebel*, P., Verkehrsbetriebslehre als spezielle Betriebswirtschaftslehre, a.a.O., S. 55.

53) Ebd.

54) Ebd.; vgl. in diesem Zusammenhang auch: *Brauer*, K. M., Betriebswirtschaftslehre des Verkehrs, Erster Teil, Tätigkeitsbedingungen der Verkehrsbetriebe, Berlin 1979, S. 48 ff.

55) Ebd., S. 57; im ähnlichen Sinne ferner: *Oettle*, K., Verkehrsbetriebe und Verkehrsbetriebslehre, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 4. Aufl., Stuttgart 1976, Sp. 4150 ff.; vgl. in diesem Zusammenhang auch: *Faller*, P., Verkehrsbetriebslehre, Teil I, Errichtung des Produktionspotentials und Akquisition von Aufträgen, in: WiSt, Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 8. Jg. (1979), S. 249 f.

betriebslehre im Verlauf der sicherlich noch nicht beendeten Diskussion einer Klärung entgegengebracht werden können. Um Mißverständnisse auszuschließen, sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, daß der Verfasser trotz seiner Kritik an einzelnen Aussagen *Diederichs* nicht den sehr wertvollen Beitrag *Diederichs* zur Weiterentwicklung der Verkehrsbetriebslehre verkennt. *Diederichs* Werk „Verkehrsbetriebslehre“ ist – sieht man in diesem Zusammenhang von den Arbeiten *Illetschkos* ab – die erste umfangreiche, geschlossene und systematische Darstellung der Betriebswirtschaftslehre des Verkehrs⁵⁶⁾. Erstmals wurde die Verkehrsbetriebslehre in einer derartigen Prägnanz als spezielle Betriebswirtschaftslehre aus der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre abgeleitet. Sicherlich hat *Diederich* mit dieser Pionierleistung einen Impuls ausgelöst, der die Verkehrsbetriebslehre auf eine neue Erkenntnisstufe stellt und einen breiten und fundierten Rahmen für eine hierauf aufbauende Forschungstätigkeit eröffnet.

V. Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung der Verkehrsbetriebslehre

Die Ausführungen zu den offenen Grundsatzfragen der Verkehrsleistung und der Verkehrsbetriebslehre sollen mit zwei fragmentarischen Denkanstößen enden, deren Beachtung der Verfasser als wichtig für die Weiterentwicklung der Verkehrsbetriebslehre erachtet.

1. Bei den weiteren Forschungsanstrengungen im Bereich der Verkehrsbetriebslehre sollten auch die Ergebnisse der betriebswirtschaftlichen Funktionenlehre „Logistik“ stärker berücksichtigt werden⁵⁷⁾. Aus der von der Logistik angewandten integrierten Betrachtungsweise der vielschichtigen Beschaffungs-, Produktions-, Absatz-, Transport-, Lagerhaltungs-, Finanzierungs- und Informationsprozesse der arbeitsteilig miteinander verknüpften Betriebswirtschaften kann sicherlich die Verkehrsbetriebslehre neue Erkenntnisse und Impulse gewinnen. Beide methodischen Ansätze, der institutionale (Verkehrsbetriebslehre) und der funktionale Ansatz (Logistik), müssen sich gegenseitig ergänzen und bereichern. Forschungskonzeptionen der Verkehrsbetriebslehre sollten von keinem Gegeneinander, sondern von einem Miteinander beider methodischer Ansätze ausgehen. Nur eine Verkehrsbetriebslehre, die ihr Augenmerk auch in ausreichendem Umfang auf die verkehrsbetrieblichen Funktionen (Transport, Umschlag, Lagerung u. a.) lenkt, wird die Problemstellungen der Verkehrspraxis zufriedenstellend lösen können.

2. Zweitens stellt sich die Frage, ob bei der Weiterentwicklung der Verkehrsbetriebslehre der Weg des empirisch-induktiven oder der Weg des logisch-deduktiven Vorgehens vorzuziehen ist⁵⁸⁾. Im ersten Fall wird versucht, auf der Grundlage der Erfahrungen der Verkehrspraxis theoretische Aussagensysteme aufzubauen, im zweiten Fall wird hingegen der Weg gewählt, diese Aussagensysteme aus der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre unter

56) Vgl. *Diederich, H.*, Verkehrsbetriebslehre, a.a.O.

57) Zur betriebswirtschaftlichen Logistik vgl. insbesondere: *Ibde, G. B.*, Logistik, Stuttgart 1962; *ders.*, Distributions-Logistik, Stuttgart, New York 1978; *ders.*, Von der Verkehrsbetriebslehre zur betriebswirtschaftlichen Logistik, a.a.O.; *Kirsch, W.*, *Bamberger, I.*, *Gabele, E.*, *Klein, H. K.*, Betriebswirtschaftliche Logistik, Wiesbaden 1973.

58) Vgl. *Diederich, H.*, Verkehrsbetriebslehre, in: Verkehrswissenschaftliche Arbeit in der Bundesrepublik Deutschland – eine prognostische Bilanz –, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft, Reihe S: Sonderdruck, S1, Köln 1969, S. 288 f.

Berücksichtigung der Empirie abzuleiten⁵⁹⁾. Bei den bisherigen verkehrsbetrieblichen Untersuchungen dominierte das empirisch-induktive Vorgehen. Es ist insbesondere *Diederichs* Verdienst, daß das Defizit logisch-deduktiv gewonnener verkehrsbetrieblicher Erkenntnisse in letzter Zeit deutlich gemildert werden konnte.

Zukünftig wird es m. E. vor allem darauf ankommen, die noch bestehende, nicht unbedeutliche Lücke zwischen den empirisch-induktiv und den logisch-deduktiv gewonnenen Forschungsergebnissen nach und nach zu schließen. Dies hätte insbesondere den Vorteil, daß sich der Umsetzungsprozeß verkehrswissenschaftlicher Erkenntnisse in die verkehrsbetriebliche Praxis wesentlich verkürzen und beschleunigen würde⁶⁰⁾. Bei Erreichung dieses Ziels stünden der Verkehrspraxis betriebswirtschaftlich fundierte und gleichzeitig praxisnahe Entscheidungshilfen zur Verfügung, auf die sie heute in weiten Bereichen entweder noch verzichten oder die sie sich in mühevoller Arbeit mit häufig unvermeidbar hohem Aufwand selber erarbeiten muß.

Summary

An adequate solution to important questions of principle in respect to the transportation service theory has still to be found. In this paper, the discussion on the concept of transportation service performance efficiency is continued which was taken up by Peters following the studies performed by *Diederich, Riebel, Claussen, and others*. The discussion focuses on how *content* and *scope* of this concept ought to be defined. The view is held by some that transportation service efficiency cannot only be regarded as a *result* of transportation service performance but as a *process* as well. In accordance with *Riebel*, it is further shown that the concept as used by *Diederich/Peters* appears to be too narrowly defined to cover and do justice to the great variety of transportation services offered in practice. This paper, considered as one more step – and certainly not the final one – toward answering important questions of principle with respect to the transportation service theory, ends with the following demands: (1) to consider results obtained in the area of economic "logistics" more strongly in transportation service research in the future than has been done hitherto, and (2) to concentrate efforts on closing the palpable gap which exists between the research results obtained empirically and by induction and those obtained by logic and deduction.

Résumé

Il reste des questions de principes essentielles concernant la théorie des services de transport qui n'ont toujours pas été élucidées de façon satisfaisante. Le présent exposé continue la discussion relative au concept de services de transport que *Peters* a repris après les études de *Diederich, Riebel, Claussen et al.* La discussion traite avant tout la question du contenu et de la portée du concept de services de transport. L'opinion que la prestation de transport ne doit pas seulement être considérée comme le résultat d'une prestation, mais comme le processus de celle-ci y est représentée. Suivant *Riebel*, il est exposé que le concept de prestation de transport employé par *Diederich/Peters* est trop étroit pour pouvoir de façon satisfaisante les éléments multiples offerts par les services de transport en pratique. Cet exposé – qui se veut comme un pas en avant, mais nullement définitif, vers la solution des questions de principe – pose encore la théorie des services de transport – se termine sur la demande de premièrement tenir davantage compte à l'avenir des résultats obtenus par la logistique lors de la recherche économique et financière concernant les transports et de deuxièmement porter l'attention sur la dissolution des divergences entre les résultats de recherche obtenus par des méthodes empiriques et inductives et des méthodes logiques et déductives.

59) Vgl. auch ebd.

60) Umgekehrt könnte aber auch die Verkehrswissenschaft an den Erfahrungen der Verkehrspraxis in höherem Maße partizipieren.

Buchbesprechung

MÜLLER, KONRAD: INTERNATIONALE REGIONALPOLITIK UND VERKEHRSINFRASTRUKTUR. Eine Grundlagenanalyse am Beispiel der Europäischen Gemeinschaften (Bd. 24 der Schriftenreihe zur Industrie- und Entwicklungspolitik), Verlag Duncker und Humblot, Berlin 1980, 551 S., DM 68,—

Seit Beginn der 70er Jahre wird in den Organisationen der Europäischen Gemeinschaften den Wechselbeziehungen zwischen Regional- und Verkehrspolitik verstärkt Beachtung geschenkt und ihre praktische Berücksichtigung ausdrücklich gefordert. Besondere regionalpolitische Bedeutung wird auf nationaler wie auch internationaler Ebene verkehrspolitischen Maßnahmen im Bereich der Verkehrsinfrastruktur zuerkannt. Jüngste EG-Aktivitäten in diesem Bereich (z. B. Einführung eines Ausschusses für Verkehrsinfrastruktur) sowie ein schon beträchtlicher Mitteleinsatz zur Verkehrswegefinanzierung durch Gemeinschaftsinstrumente (Regionalfonds, Europäische Investitionsbank, EWS-Zinssubventionen, „Neues Finanzierungsinstrument“) sind dafür Beispiele.

Zum Inhalt: Nach einer Einführung in den Untersuchungsgegenstand stellt der Verfasser im ersten Kapitel kurz die wichtigsten Argumente für eine europäische Regionalpolitik dar. Es folgt eine überzeugende Darlegung von Gründen, die die Notwendigkeit der Koordination von Regionalpolitik und Verkehrsinvestitionspolitik erhärten.

Das zweite Kapitel behandelt die theoretischen Grundlagen zur Erklärung der von Verkehrsinvestitionen ausgehenden Raumwirkungen.

Im dritten Kapitel wendet sich der Verfasser der empirischen Überprüfung der regionalpolitischen Auswirkungen von Verkehrsinfrastrukturen zu. Sie werden dabei als Teil des regionalwirtschaftlichen Entwicklungspotentials aufgefaßt. Die zur Gewinnung empirischer Ergebnisse notwendigen Voraussetzungen werden ausführ-

lich dargestellt und problematisiert. Ausgehend von den gemeinschaftlich und national verwendeten Indikatoren zur Beschreibung der regionalwirtschaftlichen Ausgangsbedingungen, wird eine Untersuchung der demographischen, siedlungsstrukturellen und ökonomischen Entwicklung vorgenommen. Daneben wird das verkehrsinfrastrukturelle Entwicklungspotential, beispielhaft für den Straßenverkehr, vertieft analysiert.

Es zeigt sich, daß, angesichts einer nur beschränkten Datenverfügbarkeit und internationalen Vergleichbarkeit, bei der empirisch-praktischen Verwendung der theoretischen Analyse stärkere Vereinfachungen unerlässlich sind.

Im vierten Kapitel – einem politisch maßnahmenbezogenen Teil – diskutiert der Verfasser Ansätze und Vorschläge zur Koordination von Regional- und Verkehrsinfrastrukturpolitik. Zunächst werden die bisherigen Ansätze der EG zur Maßnahmenkoordinierung der beiden Bereiche dargestellt. Anschließend zeigt der Verfasser Möglichkeiten zur konzeptionellen und institutionellen Koordination von Verkehrsinfrastruktur und Regionalpolitik auf, sowie die Gegebenheiten einer gemeinsamen Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur im Rahmen der EG-Regionalpolitik.

Das besondere Kennzeichen der Veröffentlichung ist der inhaltlich und regional weitgefaßte Untersuchungsgegenstand. Aus der länderübergreifenden Betrachtungsweise ergeben sich zunächst Probleme in der Material- und Datenbeschaffung. Ein Blick in den ausführlichen Anhang und das umfassende Literaturverzeichnis zeigt, daß diese mit sehr viel Arbeitseinsatz und Sachkunde gelöst werden. Inhaltlich bemüht sich der Verfasser sowohl um politische wie wirkungsbezogene Ergebnisse theoretischer und empirischer Art, und er zielt darauf ab, diese verschiedenen Aspekte nicht nur nacheinander abzuhandeln, sondern deren enge Verknüpfung zu verdeutlichen. *Dipl.-Volksw. U. Teichmann, Köln*

**ZEITSCHRIFT
FÜR
VERKEHRS-
WISSENSCHAFT**

INHALT DES HEFTES:

- | | |
|--|-----------|
| Zur Methodik der Bewertung von Verkehrsunfallfolgen
Von Professor Dr. Günter Elsholz, Hamburg | Seite 63 |
| Die regionale Inzidenz von öffentlichen Ausgaben für Straßen:
Methodische Probleme und empirische Ergebnisse
Von Dr. Rudolf Dennerlein, Augsburg | Seite 89 |
| Die Vorratsakquisition von Transportaufträgen
Von Professor Dr. Karl M. Brauer, Berlin | Seite 106 |
| Gewichtungsmöglichkeiten bei alternativen Entscheidungsregeln in Bewertungsansätzen öffentlicher Investitionen
Von Dr. Hermann Witte, Bonn | Seite 117 |
| Buchbesprechung | Seite 127 |

Zuschriften für die Redaktion sind zu richten an
Prof. Dr. Rainer Willeke
Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln
Universitätsstraße 22, 5000 Köln 41

Schriftleitung:
Prof. Dr. Herbert Baum
Professur für Volkswirtschaftslehre, insb. Wirtschaftspolitik
Hochschule der Bundeswehr Hamburg
Holstenhofweg 85, 2000 Hamburg 70

Herstellung - Vertrieb - Anzeigen:
Verkehrs-Verlag J. Fischer, Paulusstraße 1, 4000 Düsseldorf 14,
Telefon: (02 11) 67 30 56, Telex: 8 58 633 vvf

Einzelheft DM 14,50, Jahresabonnement DM 52,—,
zuzüglich MWSt und Versandkosten.

Für Anzeigen gilt Preisliste Nr. 7 vom 1. 1. 1978.

Erscheinungsweise: vierteljährlich.

Es ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrophotos u. ä. von den Zeitschriftenbesten, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.