

Verkehrswirtschaftliche Probleme des Ölferntransports in Rohrleitungen in der Bundesrepublik Deutschland

VON PROFESSOR DR.-ING. W. LAMBERT, STUTTGART*)

Aufgabe

Die in den vergangenen Jahren in Westeuropa geplanten und zum Teil bereits fertiggestell-ten Ölfernleitungen regen dazu an, dieses hier noch neue Verkehrsmittel in verkehrswirtschaftlicher Hinsicht zu betrachten. Im folgenden sollen die Einflüsse, die die „Pipelines“ im Zusammenhang mit dem Strukturwandel in der Mineralölversorgung der Bundesrepublik auf die bisherige Verkehrsteilung ausüben können, untersucht werden.

Dabei interessieren in erster Linie die heutigen und zukünftigen Verkehrsbedürfnisse auf dem Ölsektor nach Art, Umfang, Richtung und Reichweite sowie neben der Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Ölfernleitungen deren Wirtschaftlichkeit, aber auch die mit dem Wettbewerb gegenüber der Binnenschifffahrt, der Eisenbahn und dem Kraftverkehr zusammenhängenden Tatbestände.

I. Bestehende und geplante Rohrleitungen

Der Gedanke, durch Rohrleitungen nicht nur Wasser, sondern auch andere flüssige und gasförmige Güter zu befördern, ist verhältnismäßig alt. Aus kleinen Anfängen entstanden so in den USA seit dem Jahr 1865 zahlreiche Pipelines zum Transport von Rohöl und Ölprodukten. Angaben über ihre Betriebslängen sind in der Tabelle 1 zusammengestellt, aus der das Wachsen der Ölproduktenleitungen besonders hervortritt.

In Westeuropa ist, abgesehen von Ölproduktenleitungen für militärische Zwecke, vorläufig nur eine Ölfernleitung von Le Havre nach Paris in Betrieb, die eine Länge von 240 km sowie einen Durchmesser von 25 cm hat und von der Gesellschaft „TRAPIL“ betrieben wird. Bemerkenswert ist, daß durch diese Leitung bis zu 32 verschiedene Ölprodukte in einer bestimmten Reihenfolge befördert und im Raum Paris über ein insgesamt 55 km langes Verteilernetz an 28 Abnehmer geliefert werden.

Die Ölleitungen in der Bundesrepublik Deutschland waren im Gegensatz zu den Ferngasleitungen bisher von durchaus untergeordneter Bedeutung; es gab im Jahr 1956 außer den Feldleitungen insgesamt nur 148 km Rohöl- und 112 km Ölproduktenleitungen mit größten Einzellängen von 34 km. Diese Leitungen, wie auch die Ende 1957 in Betrieb genommene 45 km lange Rohölleitung Wesel–Gelsenberg, müssen zu den Nahverkehrsmitteln gerechnet werden.

*) Mitarbeiter: Bauassessor D. Meyer, Verkehrswissenschaftliches Institut an der Technischen Hochschule Stuttgart

Jahr	Rohölfeld- leitungen	Fernleitungen		Ölleitungen insgesamt
		Rohöl	Ölprodukte	
ICC-Ölleitungen, Betriebslängen in km				
1937 ²⁾	64 500	91 000		155 500
1. 1. 1950	76 000	102 400	22 700	201 100
1. 1. 1955	81 600	103 200	38 800	223 600
1. 1. 1957	82 600	99 600	47 400	229 600
Sämtliche Ölleitungen, Betriebslängen in km				
1. 1. 1950	97 500	114 800	33 600	245 900
1. 1. 1955	116 600	128 700	55 100	300 400
1. 1. 1958 ³⁾	127 000	125 000	69 000	321 000
1955 ⁴⁾	Betriebslängen der Eisenbahnen 1. Kl.			383 870

Tabelle 1: Betriebslängen der Ölleitungen in USA¹⁾

¹⁾ Petroleum Facts and Figures 12 (1956), S. 232, mit Ausnahme von ²⁾, ³⁾, ⁴⁾.

²⁾ Steuernagel: Pipelines und Eisenbahnen der USA im Spiegel der Statistik. Archiv für Eisenbahnwesen 1942, S. 919/934.

³⁾ Erdöl und Kohle 11 (1958), S. 435.

⁴⁾ Jahrbuch des Eisenbahnwesens 7 (1956), S. 212.

In letzter Zeit ist die Ölversorgung in der Bundesrepublik in ein neues Stadium getreten, denn im Jahr 1956 haben mehrere große Ölgesellschaften den Bau einer Rohölleitung, der „Nord-West-Ölleitung“, mit 70 cm Durchmesser von Wilhelmshaven nach dem Rhein-Ruhr- und Kölner Raum begonnen, die im Zusammenhang mit den dort im Bau befindlichen Raffinerien Ende 1958 betriebsbereit sein soll. Unabhängig davon werden Planungen für eine transkontinentale Pipeline Marseille–Nancy–Köln–Rotterdam, mit Abzweigungen nach Straßburg und Paris, von der im Jahr 1956 gegründeten „SAPPEUR“ (Study and Planning of Pipeline Projects) verfolgt, der auch maßgebliche Ölgesellschaften in Deutschland angehören. Als erstes Teilstück dieser europäischen Rohrleitung soll die rund 300 km lange Strecke Rotterdam–Köln bereits bis zum Jahr 1960 gebaut werden.

Der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, daß der hydraulische Transport von Feststoffen, insbesondere gemahlener Kohle, durch Rohrleitungen in den USA, in der Sowjetunion sowie auch in England und Frankreich erprobt wird. So werden in den USA seit dem Jahr 1957 durch eine 176 km lange Pipeline von Georgetown nach Eastlake, Ohio, täglich etwa 4000 t Kohle mit einer Geschwindigkeit von 1,6 m/sec. gepumpt⁵⁾.

II. Verkehrsbedürfnisse

1. Stand und Entwicklung des Energieverbrauchs

Nach den Angaben der „Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit Europas“ (OECE) ist Erdöl seit dem Jahr 1945 an die zweite Stelle der Energieträger aufgerückt;

⁵⁾ Erdöl und Kohle 10 (1957), S. 475

im Jahr 1955 stammten 74% der in Europa erzeugten Energie aus Steinkohle, 18% aus Erdöl, 7% aus Wasserkraft und 1% aus Erdgas. Dabei ist jedoch, wie aus Tabelle 2 hervorgeht, in den einzelnen Ländern der Anteil des Erdöls an der Energieversorgung sehr unterschiedlich.

Land	Mineralöl			Gesamte Energie		
	kg/Einwohner		Zunahme %	Steinkohlen- Einheiten kg/Einwohner		Zunahme %
	1948	1955		1948	1955	
Schweden	431	1 113	158	2 470	3 770	53
Norwegen	373	711	91	2 690	4 200	56
Dänemark	251	620	147	1 810	2 500	38
Belgien	167	434	160	3 670	4 140	13
Großbritannien	251	419	67	4 360	4 950	14
Schweiz	196	412	110	1 660	2 120	28
Niederlande	229	408	78	1 730	2 310	34
Frankreich	145	357	146	1 860	2 620	41
Österreich	56	237	323	1 320	1 800	36
BR Deutschland	42	194	362	2 090	3 210	54
Italien	57	197	246	510	890	75
Griechenland	96	143	49	170	290	71
Portugal	65	105	62	230	340	48
OEEC – Mittel	133	302	127	2 000	2 560	28
USA	2 000	2 600	30	8 000	8 100	1
UdSSR		320				

Tabelle 2: Spezifischer Verbrauch an Mineralöl und Energie⁶⁾

⁶⁾ OEEC: Oil – The Outlook for Europe, S. 19, Paris 1956 (ohne UdSSR).

Aus der Tabelle ist die starke Zunahme des Ölverbrauchs nach dem zweiten Weltkrieg gegenüber der des gesamten Energieverbrauchs ersichtlich; die Bundesrepublik, deren Energieversorgung sich weitgehend auf die inländische Kohle stützt, steht mit ihrem Ölverbrauch noch an einer der letzten Stellen unter den Ländern Europas.

Für die Zukunft erwartet der Ölausschuß der OEEC⁷⁾ im europäischen Wirtschaftsgebiet, gestützt auf die Berechnungen der Mineralölwirtschaft, gegenüber dem Mineralölverbrauch von 100 Mio t im Jahr 1955 einen Verbrauch von 153 Mio t im Jahr 1960 und von 340 Mio t im Jahr 1975. Für die Bundesrepublik hat Köhn⁸⁾ den Energiebedarf bis zum Jahr 1975 und seine Deckung untersucht. Das Ergebnis, das in Tabelle 3 auszugsweise wiedergegeben ist, besagt, daß der Energiebedarf von 173,7 Mio t Steinkohleneinheiten (SKE) im Jahr 1955 voraussichtlich auf 300 Mio t SKE im Jahr 1975 ansteigen wird, wovon dann nur noch 172 Mio t durch deutsche Steinkohle gedeckt werden können.

⁷⁾ Erdöl und Kohle, 9 (1956), S. 725

⁸⁾ H. Köhn: Der westdeutsche Energiebedarf bis 1975 und seine Deckung. Erdöl und Kohle, 10 (1957), S. 406/411

Jahr	1950	1955	1960	1965	1970	1975
Deckung des Energiebedarfs in Mio t Steinkohleneinheiten (SKE)						
Steinkohle	91,0	123,3	137,0	152,0	162,0	172,0
Braunkohle	22,0	29,1	31,7	32,8	34,0	35,3
Wasserkraft	5,3	6,2	6,0	5,6	5,1	5,1
Atomenergie	—	—	—	1,0	5,0	10,0
Erdgas	—	—	1,0	1,1	1,3	1,8
Mineralöl	6,1	15,1	32,3	46,5	62,6	75,8
Gesamtbedarf	124,4	173,7	208,0	239,0	270,0	300,0
Bedarf an Mineralölen in Mio t						
Kraftstoffe und andere Produkte ohne Heizöl	3,9	7,6	10,3	12,5	14,2	17,3
Heizöl	0,2	2,1	10,4	17,3	25,9	31,3
Raffinerie-Verluste und Eigenverbrauch	0,2	0,9	1,9	2,8	3,7	4,5
Rohöl	4,3	10,6	22,6	32,6	43,8	53,1

Tabelle 3: Energie- und Mineralölbedarf in der BR Deutschland⁸⁾

Bei den Mineralölen ist gegenüber dem Verbrauch des Jahres 1955 bis zum Jahr 1965 eine Verdreifung, bis zum Jahr 1975 eine Verfünfachung des Bedarfs zu erwarten, wobei die Steigerung des Heizölverbrauchs besonders beachtlich ist.

Mit diesen Zahlen ist ein größenordnungsmäßiger Anhalt für das Verkehrsbedürfnis nach der Menge und den Arten als Grundlage für die Schätzung der Verkehrsströme und die Verkehrsteilung im zukünftigen Mineralölverkehr gegeben.

2. Stand und Entwicklung des Mineralölverkehrs

Der Mineralölverkehr unterliegt seit dem Jahr 1945 einem Strukturwandel, dessen bestimmende Merkmale die Umstellung vom früheren Import von Ölprodukten auf den heutigen Import von Rohöl sowie der Aufbau von Großraffinerien im Rhein-Ruhr-Gebiet sind.

a) Gegenwärtige Verkehrsströme

Die Verkehrsströme sind ihrem Verlauf nach an die Standorte der Raffinerien gebunden. Auf dem Bild 1 (vgl. Bildbeilage nach S. 154) sind die derzeitigen und die geplanten Kapazitäten der in Gruppen zusammengefaßten Raffinerien dargestellt.

Die Kapazitäten von 14,7 Mio t Rohöl im Jahr 1956 verteilen sich etwa je zur Hälfte auf den Raum Hamburg-Holstein-Bremen und auf das Rhein-Ruhr-Gebiet. Durch Erweiterungen und Neubauten sollen bis zum Jahr 1965 die Rohölkapazitäten auf ins-

gesamt 40 bis 45 Mio t gesteigert werden, die dann nur noch mit 23% an der Küste, aber mit 67% im Rhein-Ruhr-Raum liegen würden.

Zur Veranschaulichung des auch im Jahr 1958 noch gültigen Verlaufs der Ströme des Mineralölfornverkehrs wurden die Güterbewegungsstatistiken 1955 der Eisenbahnen und der Binnenschifffahrt nach den Gütergattungen Rohöl, Benzin, Benzol, Dieselöl und Heizöl ausgewertet.

Auf Bild 2 (vgl. Bildbeilage nach S. 154) werden unter Vernachlässigung unbedeutender Verkehrsbeziehungen die Rohölströme des Schiffs- und Eisenbahnverkehrs gezeigt. Die starken Importe über den Hafen Hamburg, wo im Jahr 1955 63% des von der Bundesrepublik importierten Rohöls umgeschlagen wurden, treten dabei besonders hervor. Beachtlich ist aber auch der Rohölverkehr über Rotterdam zu den Raffinerien im Rhein-Ruhr-Raum. Die Eisenbahnen befördern im wesentlichen deutsches Rohöl (1955 = 3,2 Mio t) der Ölfelder in Niedersachsen und im Emsland. Der gesamte Durchsatz der Raffinerien an Rohöl betrug im Jahr 1955 10,2 Mio t.

Auf Bild 3 (vgl. Bildbeilage nach S. 154) sind die wesentlichen Verkehrsströme des Benzins, Benzols und Dieselöls dargestellt. Ein besonders starker Verkehrsstrom wird von der Binnenschifffahrt auf dem Rhein, der zwischen Duisburg und Mainz im Jahr 1955 mit 1,8 Mio t Benzin und Dieselöl belastet war, bewältigt. Bemerkenswert sind auch die Einfuhren von den Rheinmündungshäfen. Bei der Eisenbahn fällt der von Hamburg mit 400 000 t über die Nord-Süd-Strecke nach dem bayerischen Raum laufende Verkehr auf – eine Folge der ungünstigen Lage der Hamburger Raffinerien, die heute wegen der Teilung Deutschlands einen Teil ihrer Produktion über lange, den mitteldeutschen Raum überspringende Transportwege nach dem Süden absetzen müssen. Auf dem Bild ist weiter die flächenhafte Verteilung der Ölprodukte durch die Eisenbahn erkennbar.

Auf Bild 4 (vgl. Bildbeilage nach S. 154) sind die wichtigsten Verkehrsströme der Gütergattung „Andere Mineralölprodukte und Mineralölrückstände“, zu der auch das Heizöl zählt, veranschaulicht. Das Bild ist genügend repräsentativ für den Heizölverkehr, da der Heizölverbrauch von 1,2 Mio t im Jahr 1953 auf 4,8 Mio t im Jahr 1956 gestiegen ist, wodurch heute das Heizöl den Hauptanteil dieser Gütergattung bildet. Auf dem Bild treten wiederum die Verkehrsströme von Hamburg und von Rotterdam aus besonders hervor.

b) Zukünftige Verkehrsströme

Bei dem ständigen Ansteigen des Verbrauchs an Mineralölen, insbesondere an Heizöl sowie bei der Verlagerung und dem Ausbau der Raffineriekapazitäten sind die auf diesem Sektor voraussichtlich zu erwartenden Verkehrsströme für die gesamte Verkehrswirtschaft von besonderem Interesse. Als Grundlage für deren Schätzung muß neben den Verarbeitungsstätten und ihren Kapazitäten der Verbrauch an Ölprodukten in den einzelnen Landesteilen größenordnungsmäßig bekannt sein.

Der Bedarfsschätzung wurde das Jahr 1965 zugrunde gelegt, da trotz der in jeder Prognose enthaltenen Unsicherheiten bis zu diesem Jahr die auf den zu erwartenden Verbrauch (Tabelle 4) abgestellten Planungen der Mineralölwirtschaft mit hinreichender Wahrscheinlichkeit im Bereich der Realitäten liegen.

Bei der Verkehrsbedarfsschätzung wurden nur die Ölprodukte, die für eine Beförderung in Ölfornleitungen praktisch in Frage kommen, erfaßt, nämlich die Vergaser- und Dieselkraftstoffe sowie das leichte Heizöl.

Ölprodukt	Verbrauch in 1000 t		
	1957	1960	1965
Vergaserkraftstoff	3 455	4 550	6 000
Dieselmkraftstoff	3 414	4 100	5 100
Flugbenzin, Petroleum und Turbinenkraftstoff	146	280	440
Flüssiggas	285	400	520
Spezial- und Testbenzin	191	191	230
Schmierstoffe	513	625	725
Leichtes Heizöl	1 691	3 500	6 000
Mittleres Heizöl	330	750	1 500
Schweres Heizöl	2 844	6 000	10 000
Bitumen	784	1 020	1 300
Sonstige Produkte (Petrolkoks, Raffineriegas usw.)	327	506	676
Inlandsverbrauch (ohne Eigenverbrauch der Raffinerien)	13 980	21 922	32 491

Tabelle 4: Stand und Vorausschätzung des Mineralölverbrauchs in der BR Deutschland⁰⁾

⁰⁾ Erdöl und Kohle 11 (1958), S. 282

Die Schätzung des regionalen Verbrauchs an Vergaserkraftstoff für das Jahr 1965 geht von der derzeitigen Zahl der Kraftfahrzeuge in den Regierungsbezirken aus und berücksichtigt den Trend der Kraftverkehrsentwicklung in den einzelnen Ländern. Beim Dieselmkraftstoff wurde unter Beachtung des Anteils der verschiedenen Verbrauchergruppen im Jahr 1957 (Kraftfahrzeuge 70%, Landwirtschaft 14%, Binnenschiffe 10%, Eisenbahn 3%, Industrie 3%) ähnlich verfahren. Der Verbrauchsschätzung für das leichte Heizöl, das zu etwa 80% zur Heizung von Geschäfts- und Privathäusern verwendet wird, liegen die heutigen Bevölkerungszahlen der kreisfreien Städte und deren voraussichtliche Entwicklung zugrunde, außerdem wegen der Frachtempfindlichkeit des Heizöls die Entfernungen der Verbrauchsgebiete von den Raffinerien.

Die Ergebnisse der regionalen Verbrauchsschätzung für das Jahr 1965 sind in Tabelle 5 zusammengestellt und im Bild 5 (vgl. Bildbeilage nach S. 154) wiedergegeben.

Aus den Angaben über die Raffinerien und den regionalen Verbrauchsschätzungen können nun die im Jahr 1965 zu erwartenden Verkehrsströme im Ölfornverkehr abgeleitet werden.

Auf Bild 6 (vgl. Bildbeilage nach S. 154) sind die wesentlichen Rohölströme zu den Raffinerien unter Annahme eines Durchsatzes von 35 Mio t Importrohöl und 4 Mio t deutschem Rohöl dargestellt. Ein Vergleich mit dem derzeitigen Rohölverkehr (Bild 2 – in anderem Maßstab, vgl. Bildbeilage nach S. 154) zeigt deutlich den zu erwartenden Strukturwandel. Im Bild treten der neue starke Rohölstrom von Wilhelmshaven nach dem Rhein-Ruhr-Raum mit 16,5 Mio t und der ebenfalls neue Strom von Marseille nach dem

Land	Verbrauchsschwerpunkt	Vorausschätzung des Verbrauchs in 1000 t			
		Vergaserkraftstoff	Dieselmkraftstoff	Leichtes Heizöl	Insgesamt
Schleswig-Holstein	Kiel	200	250	200	650
Hamburg	Hamburg	250	200	550	1 000
Niedersachsen	Raum Hannover	600	600	500	1 700
Bremen	Bremen	100	100	200	400
Nordrhein-Westfalen	Ruhrgebiet	1 500	1 200	2 300	5 000
	Raum Köln	500	350	500	1 350
Hessen	Raum Frankfurt/M.	600	450	400	1 450
Rheinland-Pfalz	Raum Koblenz	300	300	150	750
Baden-Württemberg	Ludwigshafen-Mannheim	200	150	150	500
	Raum Karlsruhe	150	150	150	450
	Raum Stuttgart Süd-Württemb.	350	350	200	900
Bayern	Raum München	150	100	—	250
	Raum Nürnberg	400	300	250	950
Berlin (West)	Raum München	550	500	250	1 300
	Berlin	150	100	200	450
Summe (ohne Saar)		6 000	5 100	6 000	17 100

Tabelle 5: Vorausschätzung des regionalen Verbrauchs für das Jahr 1965

Oberrhein mit 2,5 Mio t besonders hervor; die in Wilhelmshaven, Rotterdam und Marseille umgeschlagenen Ölimporte sollen mit Pipelines befördert werden.

Auf Bild 7 (vgl. Bildbeilage nach S. 154) wird unter Vernachlässigung des sekundären Flächenverkehrs die Schätzung für den Verlauf und die Stärke der Ölproduktenströme der Vergaser- und Dieselmkraftstoffe sowie des leichten Heizöls gezeigt. Dabei ist bei dieser für das Jahr 1965 aufgestellten Verkehrserwartung unterstellt, daß der Mineralölbedarf des Bundesgebietes vollständig aus der inländischen Verarbeitungskapazität gedeckt wird und daß die Hamburger Raffinerien durch die politische Barriere der Zonengrenze immer noch von ihrem natürlichen mitteleuropäischen Hinterland abgeschnitten sind. Bei dem Verlauf der Ölproduktenströme ist im Gegensatz zu dem der Rohölströme kein grundsätzlicher Strukturwandel festzustellen, wohl aber eine erhebliche Zunahme in sämtlichen Verkehrsbeziehungen, wobei aber im Prinzip die derzeitigen unorganischen Transportvorgänge von Hamburg aus nicht beseitigt werden.

Mit der Abschätzung des zukünftigen Verkehrsbedarfs nach Art, Menge, Richtung und Reichweite sind nun Unterlagen geschaffen, um Ölfernleitungen im Bundesgebiet nach ihrem Verkehrs- und Betriebswert beurteilen und sodann ihren Einfluß auf die bisherige Verkehrsteilung ableiten zu können.

III. Verkehrswirtschaftliche Grundlagen der Rohrleitung

Die speziellen Grundbedingungen, unter denen die Verkehrsbedürfnisse zu befriedigen sind, umfassen die Forderungen nach möglichst großer Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Verkehrs.

1. Sicherheit

Die Rohrleitung ist wegen ihres einfachen Aufbaus und ihres technischen Entwicklungsstands zwar als ein Transportmittel mit hohem Sicherheitsgrad anzusprechen, doch ist die Öffentlichkeit an zwei Punkten stärker interessiert: Einmal darf durch Vorgänge an der Leitung die Umgebung nicht geschädigt werden, wobei besonders an das Undichtwerden der Leitungen und an die dadurch möglichen, folgeschweren Grundwasser-verseuchungen zu denken ist; zum andern ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, daß nicht durch länger andauernde Betriebsstörungen bei den Großraffinerien und bei der Versorgung der Wirtschaft mit Ölprodukten nachteilige Auswirkungen hervorgerufen werden, da bei den großen Transportmengen die möglicherweise erforderliche Gestellung von Ersatztransportraum durch andere Verkehrsmittel auf Schwierigkeiten stößt.

2. Leistungsfähigkeit

Die praktische Leistungsfähigkeit einer Rohrleitung ist abhängig von dem Rohrdurchmesser und der Fördergeschwindigkeit sowie von dem Ausnutzungsgrad der Leitung. Der Rohrdurchmesser wird nach der wirtschaftlichsten Fördergeschwindigkeit bestimmt, die für Mineralöle im Bereich von 1 bis 2 m/sec liegt; die Förderdrücke betragen im allgemeinen bis zu 60 atü. Eine Pipeline hat also bei gegebenem Rohrdurchmesser eine bestimmte Leistungsfähigkeit, die allerdings in gewissen Grenzen noch durch Erhöhung der Fördergeschwindigkeit gesteigert werden kann. Die Tabelle 6 gibt einen Überblick über die praktische Leistungsfähigkeit verschiedener Rohrleitungen, die unter der Annahme von 310 Arbeitstagen im Jahr oder einem Ausnutzungsgrad von 85% berechnet sind.

Als Anhalt für den jahreszeitlich verschiedenen Ausnutzungsgrad der Mineralöltransportmittel und als Anhalt für die dadurch bedingte Leistungsminderung der Leitungen sind auf Bild 8 (vgl. Bildbeilage nach S. 154) die Schwankungen des monatlichen Verbrauchs an Vergaser- und Dieselmkraftstoffen in der Bundesrepublik aufgezeichnet. Neben dem allgemeinen Ansteigen des Kraftstoffverbrauchs sind die durch die winterliche Schlechtwetterzeit hervorgerufenen Minima der Kurven und ebenso die Maxima im Sommer beim Vergaserkraftstoff bzw. im Herbst beim Dieselmöl zu erkennen.

3. Wirtschaftlichkeit

Zur Bestimmung der Selbstkosten und damit der Wirtschaftlichkeit des Rohrleitungs-

Rohrleitung	∅ cm	v m/s	Länge km	Zahl der Pump- werke	Leistung	Baukosten
					Mio t/J	Leitung u. Pumpwerke
Nordamerikanische Leitungen						Dollar/km
Ölproduktenleitung	20	1,4			0,9	8 100
Rohölleitung	40	1,5			4,3	17 400
Little Inch (Ölprodukte)	50	2,0	2760		8,2	21 800
Big Inch (Rohöl)	60	2,0	2380	26	12,8	33 000
Westeuropäische Leitungen						DM/km
Ölproduktenleitung	20	1,4	80	2	0,9	140 000
TRAPIL (Ölprodukte)	25	1,5	240	4	1,5	
Rotterdam-Rhein (Rohöl)	60	1,2	300	2	7,7	
Nordwest 1. Baustufe (Rohöl) 2. Baustufe	70	0,6	390	1	5,2	420 000
Endausbau	70	1,2	390	2	10,4	430 000
Bodenseefernwasser	70	2,0	390	4	17,5	450 000
	130	1,5	146	1	53,3	900 000
Rechnungsannahmen:	Rohöl $\gamma = 0,85$		Produkte $\gamma = 0,78$		310 Arbeitstage/Jahr mit 100% Auslastung	

Tabelle 6: Leistungsfähigkeit und Baukosten von Rohrleitungen

transports müssen einerseits die Bau- und Betriebskosten sowie andererseits die erzielbaren Verkehrsleistungen bekannt sein.

Für das Anlagekapital einer Rohrleitung ist neben deren einfachem technischen Aufbau vor allem ausschlaggebend, daß die Leitung Fahrbahn und Transportgefäß zugleich ist. Als Anhalt sind in der letzten Spalte der Tabelle 6 die Baukosten einiger Rohrleitungen einschließlich der Pumpwerke verzeichnet. Im Gegensatz zu Nordamerika, wo Erfahrungswerte für die durchschnittlichen Baukosten schon seit langem vorliegen, lassen sich für die europäischen Verhältnisse noch keine Mittelwerte angeben. Daß die Baukosten in den Vereinigten Staaten erheblich niedriger liegen als in Deutschland, wird vor allem auf die dünnere Besiedlung des dortigen Raums zurückzuführen sein.

Genaue Angaben über die bei einzelnen Rohrleitungsprojekten unter deutschen Verhältnissen zu erwartenden Betriebskosten können zur Zeit aus Mangel an Erfahrungen noch nicht gemacht werden. Jedoch ist sicher, daß die Personalkosten niedrig sind, denn Betriebspersonal wird nur zur Bedienung der Pumpwerke sowie zur Kontrolle der Rohrleitung und Wartung benötigt. Die Energiekosten stehen mit der Transportmenge und der Fördergeschwindigkeit in enger Beziehung und nehmen mit steigender Geschwindigkeit stark zu.

Um einen größenordnungsmäßigen Anhalt über die Selbstkosten einer größeren Ölferrleitung zu erhalten, wurde die Kostenstruktur der Nord-West-Ölleitung untersucht; der Rechnungsgang und die Ergebnisse sind in der Tabelle 7 verzeichnet.

Baustufen	Einheit	1.	2.	End- ausbau
		Ausbaustufe		
A. Rechnungsgrundlagen				
Baukosten 390 km Rohrstrang	Mio DM		160	
1 Pumpwerk	Mio DM		4	
Zahl der Pumpwerke		1	2	4
Verzinsung des Anlagekapitals			8%	
Abschreibungs- dauer	Jahre		30	
Annuitätenfaktor	Jahre		20	
Personalbedarf	Köpfe	45	60	90
Fördergeschwindigkeit	m/sec	0,6	1,2	2,0
Energiebedarf/Jahr	Mio kWh	6	50	212
Unterhaltung Rohrstrang	% der Bauk.		1	
Pumpwerke			10	
Gemeinkosten (Verwaltung, Steuern usw.)	% von B. 1 + 2		6	
Transportmenge (85% Auslastung)	Mio t/J	5,2	10,4	17,5
Mittlere Transportweite	km		300	
Transportleistung	Mio tkm/J	1560	3120	5250
B. Selbstkosten				
1. Kapitaleinsatz				
Rohrstrang	Mio DM/J	14,21	14,21	14,21
Pumpwerke	Mio DM/J	0,41	0,82	1,63
Summe 1	Mio DM/J	14,62	15,03	15,84
2. Betriebskosten				
Personalkosten	Mio DM/J	0,45	0,60	0,90
Energiekosten	Mio DM/J	0,64	4,00	17,00
Unterhaltung Rohrstrang	Mio DM/J	1,60	1,60	1,60
Unterhaltung Pumpwerke	Mio DM/J	0,40	0,80	1,60
Summe 2	Mio DM/J	3,09	7,00	21,10
3. Gemeinkosten	Mio DM/J	1,06	1,32	2,21
Selbstkosten (ohne Beförderungssteuer und Umschlag)		18,77	23,35	39,15
	DM/t	3,61	2,25	2,24
	Dpf/tkm	1,20	0,75	0,75
Zum Vergleich:				
Bundesbahn-Fracht AT 14 S 1 (Erdöl)	DM/t		8,50	
Nordenham - Essen-Karnap (281 km)	Dpf/tkm		3,02	
Binnenschiffs-Fracht (Basis 500 t)	DM/t		7,30	
Rotterdam - Köln-Niehl (280 km)	Dpf/tkm		2,60	

Tabelle 7: Überschlägliche Selbstkosten für Transporte in der Nord-West-Ölleitung

Die im Vergleich selbst zu den günstigsten Tarifen der Binnenschifffahrt und der Bundesbahn außerordentlich niedrigen Selbstkosten dieser Rohölleitung sind unter der Voraussetzung eines Ausnutzungsgrades von 85 % entstanden, der bei der besonderen Art der Rohölversorgung der Raffinerien mit Einschaltung von Puffer-Tanklagern durchaus erreicht werden kann; etwa auftretende stärkere Schwankungen des Verkehrsbedürfnisses und damit verbundene Teilbelastungen der Rohrleitung verschlechtern das Wirtschaftsergebnis beträchtlich. Wie weiter aus dem großen Selbstkostenunterschied zwischen der ersten und zweiten Ausbaustufe der Nord-West-Ölleitung hervorgeht, sind für eine hohe Rentabilität der Rohrleitung wie bei allen anderen Verkehrsmitteln große und gleichmäßig anfallende Transportmengen Voraussetzung. Die Transportmengen zwischen der zweiten und der Endausbaustufe liegen im optimalen Leistungsbereich; darüber hinaus steigen die Selbstkosten je Leistungseinheit infolge der starken Zunahme der Energiekosten wieder an.

IV. Verkehrsteilung im Mineralölverkehr

1. Gegenwärtiger Stand

Im Zusammenhang mit den niedrigen Selbstkosten der Ölleitungen muß noch die heutige Verkehrsteilung im Mineralölverkehr betrachtet werden, um auch im Hinblick auf die Verkehrserwartung für das Jahr 1965 ein Aussage über die Auswirkungen der Pipelines auf die einzelnen Verkehrsträger machen zu können.

Zunächst ist auf den wesentlichen Unterschied zwischen Rohöl- und Ölproduktenverkehr hinzuweisen: Während Rohöl von den Häfen oder den Ölfeldern zu den Raffinerien überwiegend als Massenverkehr auf bestimmten festen Linien befördert wird, müssen die Ölprodukte – eine große Anzahl verschiedener, teilweise hochwertiger Mineralöle – auf weite Gebiete an zahlreiche Empfänger flächenhaft verteilt werden. Daher sind die Verkehrsströme im Ölproduktenverkehr wesentlich differenzierter und im einzelnen erheblich kleiner als im Rohölverkehr.

Die Tabelle 8 gibt den Anteil der verschiedenen Verkehrsmittel am Mineralölföhrverkehr im Bundesgebiet getrennt für den Rohöl- und Ölproduktenverkehr wieder. Verfolgt man die Entwicklung der Mengen bei den einzelnen Verkehrsmitteln, dann ist festzustellen, daß zwar in Deutschland durch die Struktur des Tanklagenternetzes ziemlich ausgewogene Beziehungen im Einsatzverhältnis von Eisenbahnkesselwagen und Binnentankern bestehen, daß aber im Ölproduktenverkehr der prozentuale Anteil der Bundesbahn an den Benzin- und Dieselöl-Transporten rückläufig ist, während der Verkehrszuwachs der Binnenschifffahrt mit der Absatzsteigerung Schritt gehalten hat. Der Anteil der Öltransporte am Gesamtverkehr des Jahres 1956 betrug bei der Eisenbahn 5 % und bei der Binnenschifffahrt 8 %.

2. Voraussichtliche Entwicklung

Stellt man den bei einem Rohölverbrauch von 11,4 Mio t im Jahr 1956 bestehenden Ölverkehrsströmen den eingangs erwähnten mutmaßlichen Verbrauch von 32,6 Mio t im Jahr 1965 und von sogar 53 Mio t im Jahr 1975 gegenüber und berücksichtigt man die im raschen Aufbau begriffenen Raffinerie-Schwerpunkte im Westen der Bundes-

Jahr	Eisenbahn	Binnenschiff	Kfz.-Fernverkehr	
			Gewerbl. Verk.	Werkverkehr
Transportanteil in Mio t				
Rohöl				
1951	2,3	1,7		
1954	3,3	2,4	0,03	0,003
1955	3,7	2,8	0,09	0,004
1956	3,9	3,2	0,13	0,003
1957		3,6	0,12	0,004
Ölprodukte				
1951	5,5	2,2		
1954	6,3	4,0	0,84	0,51
1955	6,9	5,2	1,40	0,57
1956	7,9	6,7	1,94	0,70
1957		8,2	2,30	0,77

Tabelle 8: Anteil der Verkehrsmittel am Ölferntransport in der BR Deutschland¹⁰⁾

¹⁰⁾ Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden.

republik, dann wird verständlich, daß sich Kreise der Verkehrswirtschaft und die Mineralölindustrie um die Schaffung neuer, hochleistungsfähiger und möglichst billiger Transportkapazitäten bemühen. Für die zu erwartenden Transportaufgaben bietet sich auch die Rohrleitung an, da sich bald in Westeuropa Verkehrsströme an Rohöl und Ölprodukten bilden werden, die nach Umfang und Reichweite durch Pipelines besonders wirtschaftlich befördert werden können.

Die heutige Verkehrsteilung wird sich zwangsläufig wandeln, und die beiden Verkehrsmittel Binnenschifffahrt und Eisenbahn werden ihre derzeitigen prozentualen Anteile am Gesamtverkehr nicht halten können; gleichwohl werden wegen der Zunahme des Mineralölverbrauchs ihre Transportmengen noch ansteigen.

Als allgemeiner Anhalt dafür, welche Verschiebungen sich auch im Mineralölverkehr der Bundesrepublik einstellen können, sind in der Tabelle 9 die Anteile der Pipelines und der anderen Verkehrsmittel am Verkehrsaufkommen in den USA aufgezeigt.

Im betrachteten Zeitraum haben im Rohöltransport die Pipelines ihren hohen prozentualen Anteil noch verstärken können, während gleichzeitig die Quote der Binnenschifffahrt erheblich zurückging; im Ölprodukttransport ist ein außerordentlich starkes Ansteigen der Anteile der Pipelines und der Straßentankwagen zu beobachten gegenüber einem steilen Absinken der Eisenbahnquote.

Wie zeichnet sich nun nach diesen allgemeinen Feststellungen, soweit dies heute schon übersehbar ist, die zukünftige Verkehrsteilung im Bundesgebiet ab?

Rohölföhrleitungen sind bereits als Realität anzusehen: Die Leitung von Wilhelmshaven nach Köln wird in Kürze in Betrieb genommen, die Leitung von Rotterdam nach Köln bald gebaut werden. Da wegen der Steigerung des Ölverbrauchs im Bundes-

Jahr	Pipelines	Wasserweg	Straße	Eisenbahn
	Transportanteil in Mio tons und (%)			
	Rohöl			
1938	121 (71,0)	44 (25,6)	2 (1,2)	4 (2,2)
1944				(10,3)
1955	310 (77,7)	63 (15,8)	23 (5,8)	3 (0,7)
	Ölprodukte			
1938	12 (6,5)	87 (47,3)	19 (10,6)	55 (35,6)
1955	102 (18,2)	221 (39,3)	200 (35,6)	39 (6,9)

Tabelle 9: Anteil der Verkehrsmittel am Mineralöltransport in USA¹¹⁾

¹¹⁾ Nach Angaben des Committee for Oil Pipelines, USA, aus Erdöl und Kohle 10 (1957), S. 126.
Absolute Zahlen für 1938 sind näherungsweise ermittelt.

gebiet und der niedrigen Selbstkosten der Pipelines echte volkswirtschaftliche Interessen für die Rohölleitungen vorliegen, wird man diesen Vorhaben die Zustimmung nicht versagen können. Den konventionellen Verkehrsträgern wird es unmöglich sein, den Wettbewerb gegen die großen Rohölleitungen erfolgreich aufzunehmen, denn die Binnenschifffahrt und die Eisenbahn werden selbst mit modernen Tankern und Kesselwagen sowie durch Tarifsenkungen wahrscheinlich nicht an die Vorteile herankommen, die Rohölleitungen mit bereits mittlerer Leistungsfähigkeit bieten können.

Die Entwicklung der Pipelines in Europa wird ferner durch den Einsatz der Großtanker gefördert, die wegen ihres Tiefgangs nur noch wenige Häfen anlaufen können. Von diesen Seehäfen werden die Rohölleitungen ausgehen, die zum großen Teil Neuverkehr aufnehmen, aber auch den heutigen Verkehrsstrom rheinaufwärts mit übernehmen werden. Dadurch wird die niederländische Binnenschifffahrt, die bisher bei der Versorgung der westdeutschen Raffinerien mit Import-Rohöl dominierte, besonders stark betroffen. Abgesehen von dem innerdeutschen Rohölverkehr von den Ölfeldern in Norddeutschland zu den Raffinerien, die der Eisenbahn und der Binnenschifffahrt teilweise erhalten bleiben, werden diese beiden Verkehrsträger in steigendem Umfang auf den Ölproduktenverkehr abgedrängt werden.

Da sich aber der gesamte Mineralölbedarf bis zum Jahr 1965 gegenüber dem heutigen Stand fast verdreifachen soll, wird trotz der neuen Pipelines für die bisherigen Verkehrsträger noch ein großes Betätigungsfeld bleiben: So wird der beachtliche Neuverkehr an Vergaser- und Dieselmotorkraftstoffen aus den Verarbeitungsstätten im Rhein-Ruhr-Gebiet im Verkehr nach den Binnenumschlagsplätzen hauptsächlich der Binnenschifffahrt zugute kommen, während es der Eisenbahn bei einer entsprechenden Neugestaltung des Heizöltarifs gelingen könnte, einen großen Teil der bei den neuen Werken vorherrschenden Heizölerzeugung zu gewinnen.

Im Vergaser- und Dieselmotorkraftstoffverkehr ist zunächst kaum zu erwarten, daß sich die Mineralölfirmer zusammenschließen, um beispielsweise vom Rhein-Ruhr-Raum nach den Absatzschwerpunkten Ölproduktenleitungen zu bauen, da im Zusammenhang mit den die Autoproduktion bestimmenden steuerlichen Verhältnissen der Qualitätsgedanke

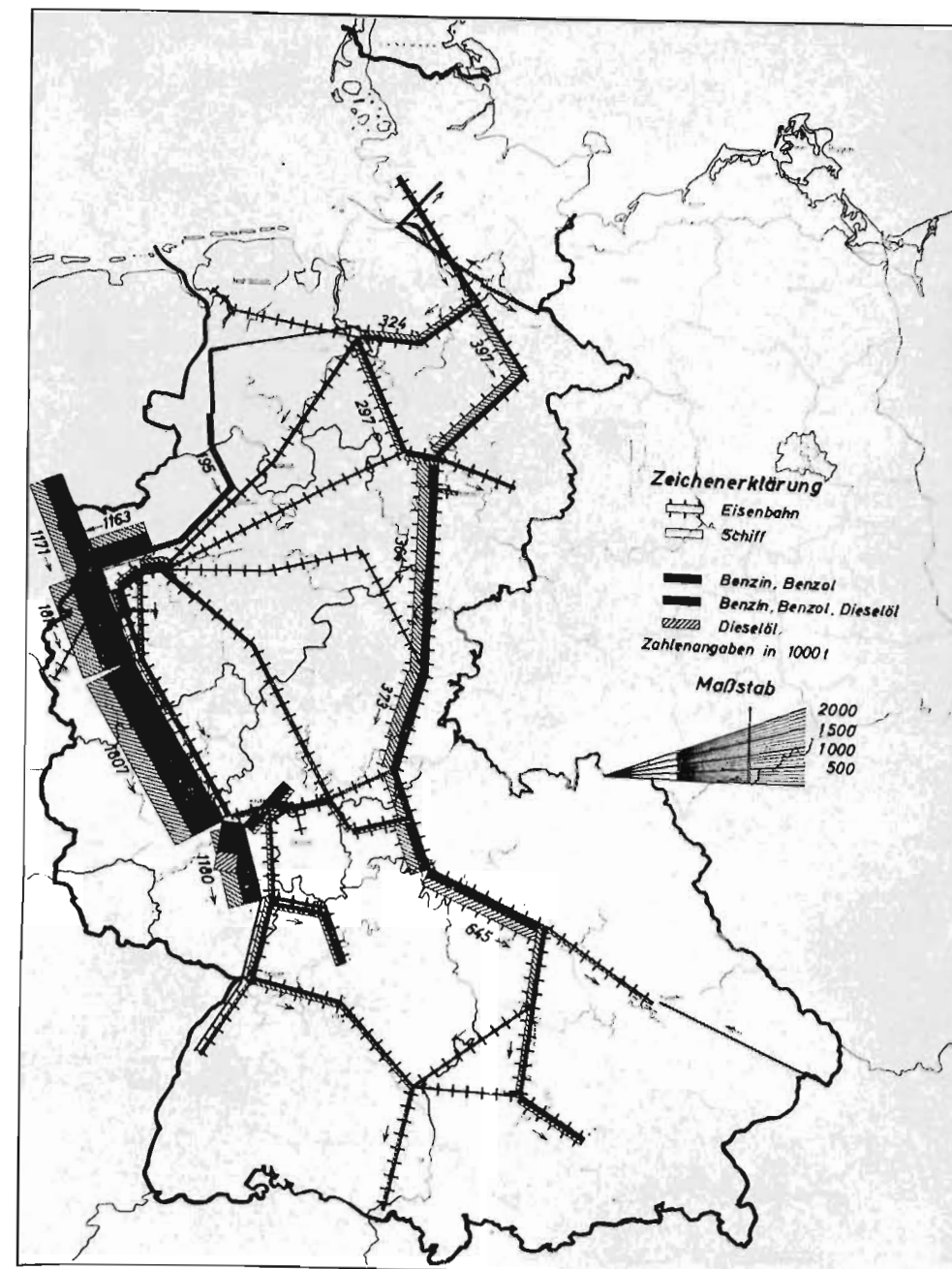


Bild 3: Verkehrsströme 1955 – Gütergattungen: Benzin, Benzol, Dieselöl

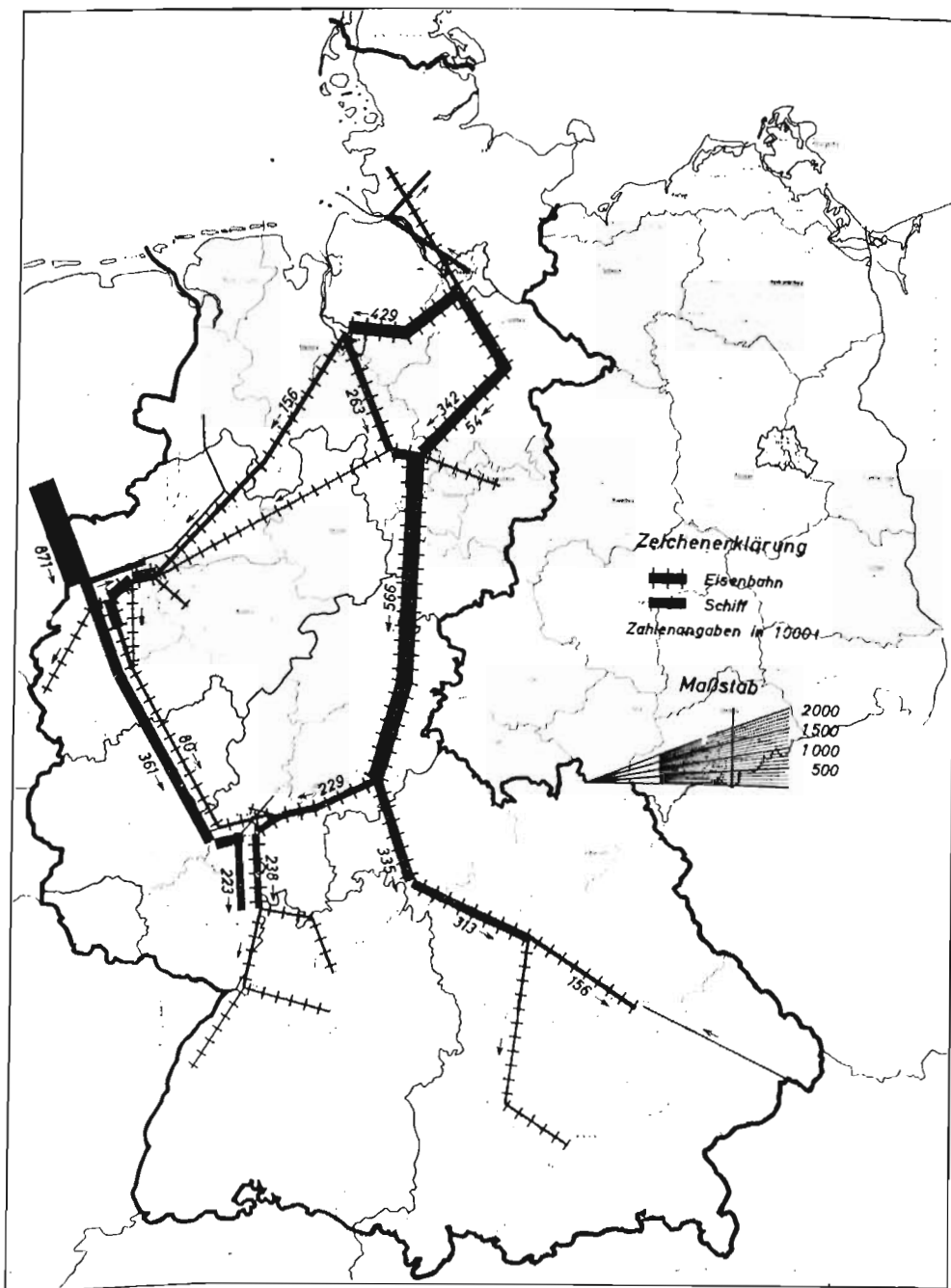


Bild 4: Verkehrsströme 1955

Gütergattung: Andere Mineralölderivate und Mineralölrückstände (Heizöl)

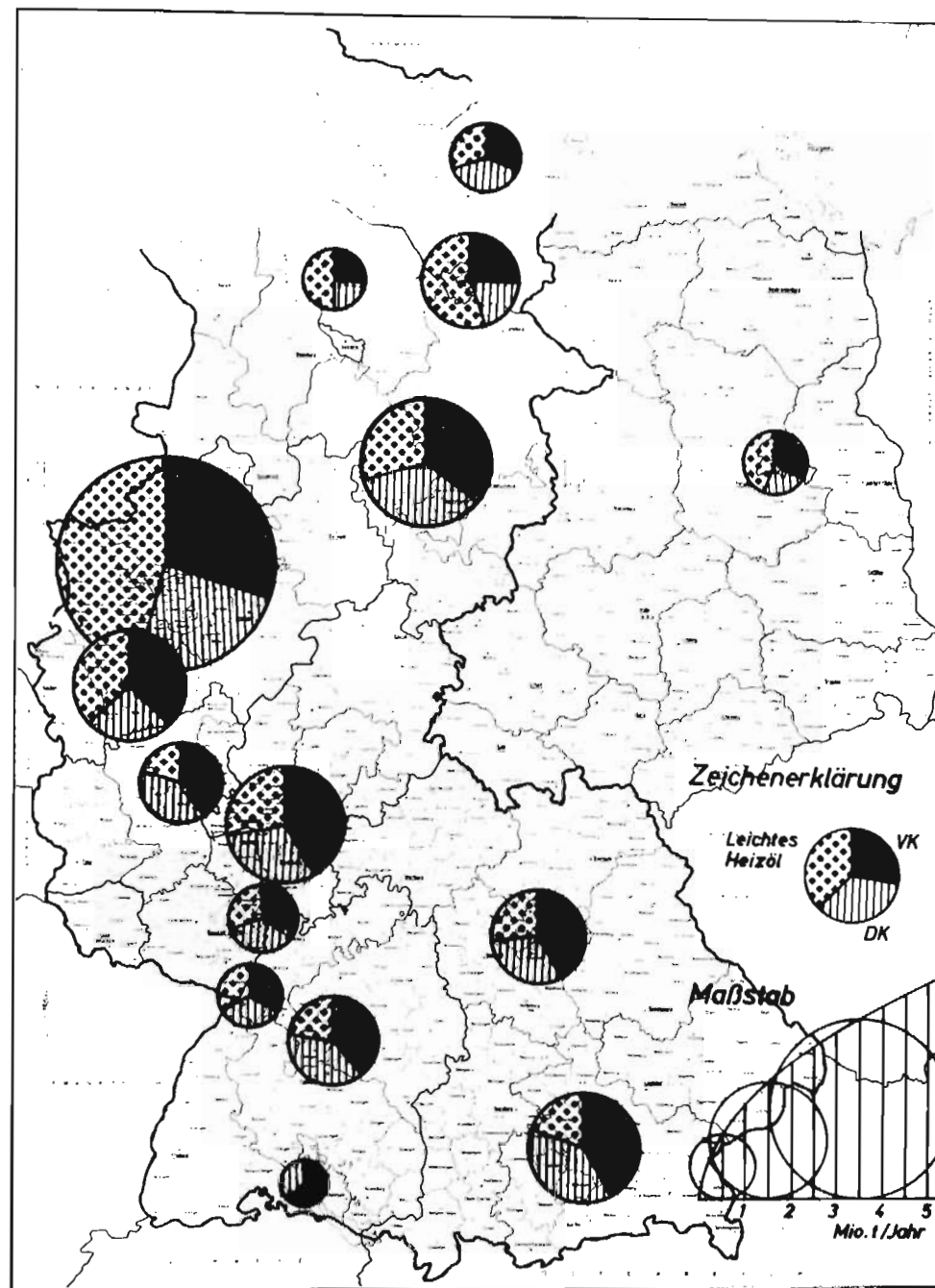


Bild 5: Vorausschätzung des regionalen Mineralölverbrauchs für das Jahr 1965

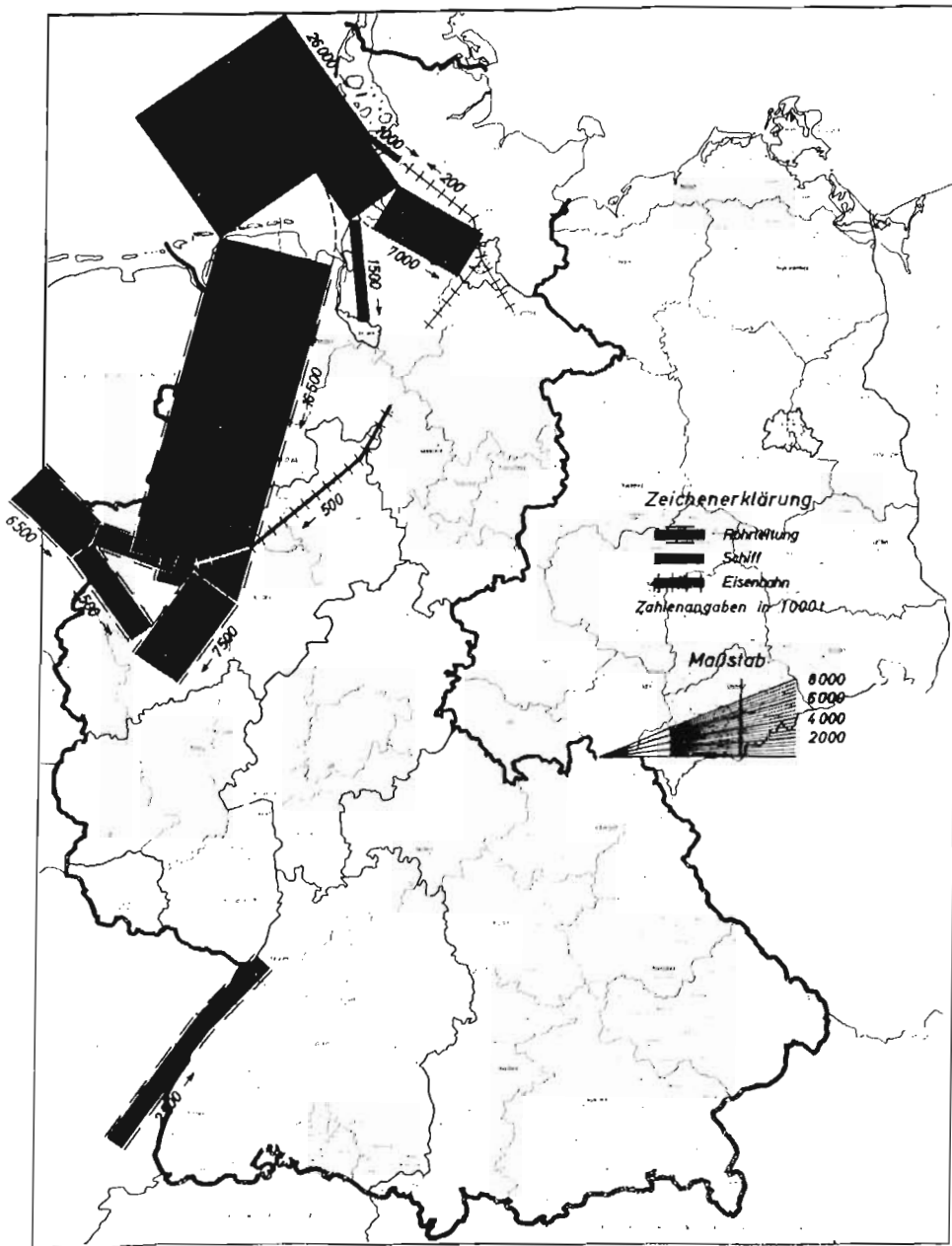


Bild 6: Vorausschätzung der Verkehrsströme 1965 – Rohöl

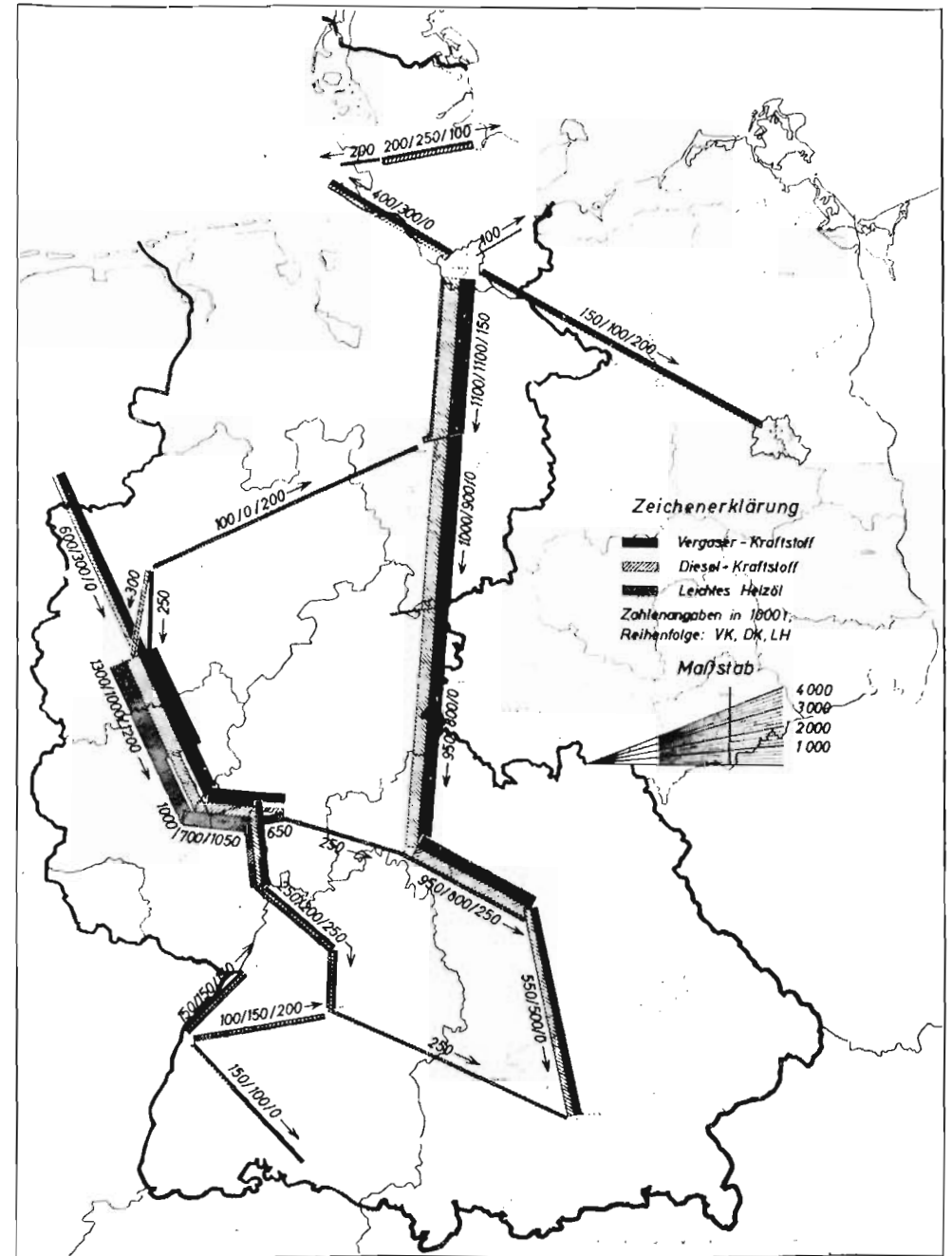


Bild 7: Vorausschätzung der Verkehrsströme 1965
Vergaser- und Dieseldieselkraftstoffe, leichtes Heizöl

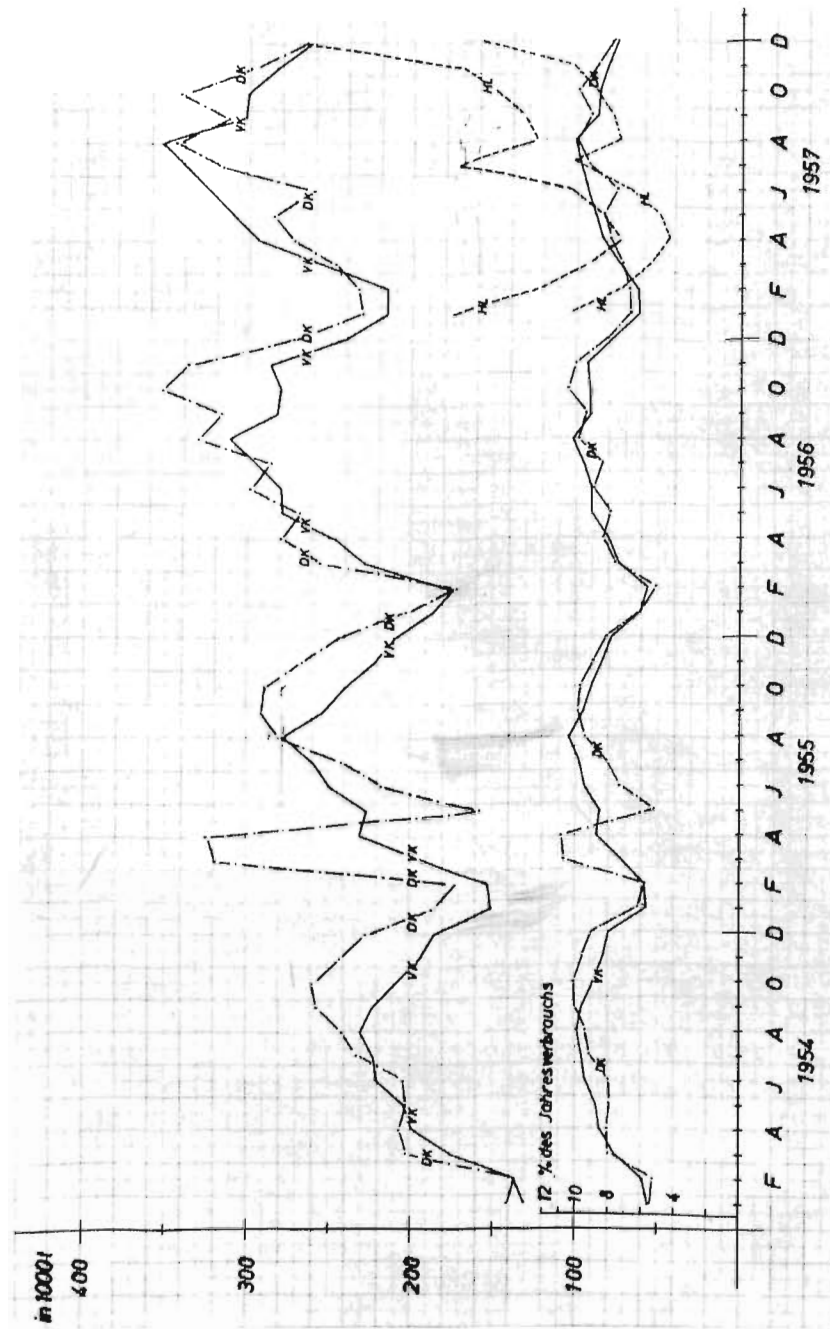


Bild 8: Entwicklung und Schwankungen des Verbrauchs an Kraftstoffen und leichtem Heizöl in der Bundesrepublik Deutschland

bei den Kraftstoffen noch im Vordergrund steht. Die deutschen Verhältnisse können hier nicht mit den französischen oder den amerikanischen ohne weiteres verglichen werden. Allerdings kann sich das durch Änderung der Kraftfahrzeugsteuerformel und damit durch den Fortfall des Qualitätsprinzips eines Tages ändern. Durch eine rechtzeitige Anpassung der Mineralölarife an die jeweiligen Wettbewerbsverhältnisse könnte jedoch voraussichtlich der Mineralölwirtschaft von vornherein viel vom Interesse am Bau von kostspieligen Ölproduktenfernleitungen genommen werden.

Beim schweren Heizöl, das in warmem Zustand befördert werden muß, kann angenommen werden, daß heute die Transporte von den Raffinerien zu den Verbrauchern etwa je zur Hälfte auf der Straße und der Schiene liegen; an diesem Verhältnis wird sich voraussichtlich zunächst nichts ändern.

Der Straßentankwagen wird seine Bedeutung beim Mineralöltransport nicht nur behaupten, sondern sie noch weiter steigern, vor allem, da die zur Versorgung der Tankstellen eingesetzten Fahrzeuge meist Werkfahrzeuge der Mineralölgesellschaften sind, und die Tankwagen wegen ihrer verhältnismäßig kurzen Lebensdauer laufend der Entwicklung angepaßt werden können.

Für die zukünftige Verkehrsteilung wird die Tarifpolitik und die Tarifgestaltung der Eisenbahn eine erhebliche Rolle spielen, da die Eisenbahntarife selbst bei einer Auseinanderentwicklung von Eisenbahn-Gütertarif und Kraftwagentarif letzten Endes für die Frachtsätze der Binnenschifffahrt und des Kraftverkehrs Maßgrößen darstellen.

V. Verkehrspolitische Fragen

Im Zusammenhang mit den technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten der Rohrleitungen ergeben sich verkehrspolitische und volkswirtschaftliche Auswirkungen, mit denen sich die Verkehrspolitik auseinandersetzen muß mit dem Ziel, die Pipelines in die Gesamtwirtschaft einzuordnen.

Da bei der Beförderung von Millionen Tonnen Rohöl oder sogar Ölprodukten über weite Strecken ein Interesse der Öffentlichkeit nicht zu verneinen ist, erheben sich im einzelnen vor allem als Fragen: Soll im Zeichen der freien Marktwirtschaft der Bau von Ölfernleitungen einer Konzessionspflicht unterworfen werden? Sollen die Pipelines verkehrsrechtlich überhaupt als Verkehrsmittel klassifiziert werden und soll auf ihre Transporte Beförderungssteuer erhoben werden? Betreiben die Fernleitungen öffentlichen Verkehr oder Werkverkehr und sind gegebenenfalls hier die Rohöl- und die Ölproduktenleitungen unterschiedlich zu behandeln?

Wenn es auch nicht Aufgabe dieser Abhandlung ist, sich mit den verkehrspolitischen Problemen auseinanderzusetzen, so sei doch zusammenfassend zu diesem Fragenkomplex bemerkt: Nachdem sich eine Mehrheit der Fachkreise zwar für die Aufrechterhaltung der gemeinwirtschaftlichen Verkehrsbedienung durch die Eisenbahn ausgesprochen hat – allerdings mit der verkehrspolitisch richtigen Empfehlung, deren Anwendungsgrenzen wesentlich zu lockern –, hieße es, das Problem verkehrspolitischer Maßnahmen verkennen, wollte man den Rohrleitungstransport in einem Land mit einer so empfindlichen verkehrswirtschaftlichen Struktur wie Deutschland isoliert von den übrigen Verkehrsträgern betrachten.

In diesem Zusammenhang sind die Erfahrungen in den USA besonders aufschlußreich, nicht nur, weil die Staaten das Hauptland der Pipelines sind, sondern auch, weil sie trotz ihres Privatbahnsystems und ihrer liberalen Wirtschaftspolitik schon seit langem die Pipelines unter staatliche Aufsicht gestellt haben. Nach dem „Hepburn Act“ vom Jahr 1906 werden die mehr als einen Bundesstaat berührenden Pipelines nach den gleichen Gesetzen und Verwaltungsvorschriften behandelt wie die Eisenbahnen. Eisenbahnen und Pipelines unterstehen der Aufsicht der Interstate Commerce Commission (Bundesverkehrsamt); beide sind „common carrier“, also öffentliche Anstalten, die jedem unter gleichen Bedingungen zur Verfügung stehen und der Beförderungspflicht unterliegen. Wenn auch durch die Tatsache, daß schon im Jahr 1931 die Hälfte der Fernleitungen kein Öl von Firmen außerhalb ihres Konzerns mehr beförderten, der Common-Carrier-Status zum Teil eine Fiktion ist, so geht aus ihm doch hervor, daß der Gesetzgeber den Ölferntransport nicht als ein Internum der Ölkonzerne ansieht und die Firmierung als Werkverkehr nicht anerkennt.

In Frankreich wird die TRAPIL, die Ölproduktenleitung Le Havre–Paris, von einer gemischtwirtschaftlichen Gesellschaft betrieben, an der zu 51% der Staat und mit 49% zwei große Ölgesellschaften beteiligt sind; im Verwaltungsrat der Gesellschaft sind vier Ministerien vertreten. Diese Organisation macht sich beispielsweise verkehrspolitisch dadurch bemerkbar, daß die TRAPIL nicht durch Saisonrabatte auf die Beförderungstarife die im Sommer ungünstigere Kapazitätsausnutzung der Leitung zum Nachteil der Tankschiffahrt auf der Seine verbessern darf.

Im Hinblick auf die in der Bundesrepublik noch ungeklärten verkehrspolitischen Fragen ist festzustellen, daß sich das französische System bewährt hat. Es ordnet die Beförderung von Gütern durch Rohrleitungen in die gesamte Ordnung des öffentlichen Verkehrswesens ein und ermöglicht eine ausreichende Berücksichtigung sowohl der öffentlichen Interessen als auch der privaten Belange der Ölgesellschaften.

Dieser Bericht soll dazu anregen, sich mit dem in Europa noch neuen Verkehrsmittel Ölfernleitung und seinen Rückwirkungen auf die konventionellen Verkehrsmittel zu befassen, nicht um diese in ihrer oft behaupteten Rückständigkeit zu schützen und ihren Verkehrsbestand zu konservieren, sondern um den technischen Fortschritt, der zweifellos in den Pipelines liegt, zum Besten von Verkehr und Gemeinwohl zu nutzen.

Das neue schweizerische Eisenbahngesetz

VON DR. C. KASPAR, ST. GALLEN

Einleitung

Mit zunehmender Leidenschaft wird die Diskussion um die Stellung der Eisenbahn gegenüber Staat und Wirtschaft in allen Teilen unseres Erdballs geführt. Mit dem Aufkommen anderer Verkehrsträger ist die einst innegehabte Monopolstellung der Eisenbahnen dahingeschwunden, was die Regierungen und Parlamente zwingt, die der Bahn in Verfassung und Gesetz zugeordnete Stellung einer Revision zu unterziehen und Zweck sowie Funktion des öffentlichen Verkehrs allgemein neu abzustecken. Auch die Schweizerischen Bahnen, vorab die unter dem Begriff Privatbahnen figurierenden nicht-bundeseigenen Bahnen, sind, obwohl es weder Kriegsschäden noch aufgestauten Verschleiß zu beheben gab, in eine prekäre Situation geraten. Das eidgenössische Parlament hat nun, um dieser Sachlage gerecht zu werden, zusammen mit einer notwendig gewordenen Revision der Eisenbahngesetzgebung das Prinzip einer Abgeltung gemeinschaftlicher Leistungen und unternehmungsfremder Lasten gesetzlich verankert.

Die vorliegende Abhandlung setzt sich, neben der Darstellung der neuesten gesetzmäßigen Regelung schweizerischer Eisenbahnfragen, die Erläuterung der praktischen als typisch schweizerisch zu wertenden Lösung gegenwärtiger Verkehrsproblematik zum Ziele.

I. Werdegang der eidgenössischen Eisenbahngesetzgebung

Im allgemeinen erfordert jede überragende technische Neuerung eine eigene Ordnung und schafft sozusagen ihr eigenes Recht. Sowohl das mit dem Datum vom 20. Dezember 1957 versehene neue Eisenbahngesetz als auch seine beiden Vorgänger aus den Jahren 1852 und 1872 stellen Rahmen- oder Grundgesetze dar, welche nur das Grundsätzliche ordnen und bezüglich ihrer näheren Ausführung auf andere Gesetze, Verordnungen, Konzessionen, Reglemente und Beschlüsse verweisen.

Die „bahn“brechende Neuerung der Eisenbahn hielt zwar in der Schweiz relativ spät ihren Einzug, wurde doch die sogenannte Spanisch-Brölilbahn erst volle 22 Jahre nach der ersten dem öffentlichen Verkehr zugänglichen Eisenbahnstrecke Stockton-Darlington dem Betrieb übergeben. Immerhin haben die Eisenbahnprobleme den jungen eidgenössischen Bundesstaat seit Anbeginn stark beschäftigt und wurden Gegenstand zahlreicher, mit Energie und Ausdauer verfochtener Auseinandersetzungen im damaligen Nationalrat und in der Öffentlichkeit. Diese Verspätung im Bahnbau erklärt sich aus der föderalistischen Struktur des Landes, dem Mangel an Erfahrung und nicht zuletzt aus den schwachen Finanzen dieser Zeit heraus.