

Das Geschwindigkeitsproblem im Kraftverkehr

Von Oberregierungsrat Dr. H. Rogmann, Düsseldorf

A. Problemstellung

Das Geschwindigkeitsproblem im Kraftverkehr ist von so komplexer Natur, daß sich seine Unterteilung in eine technische, wirtschaftliche und soziale Komponente empfiehlt. In der gegenwärtigen Diskussion steht die soziale Seite des Geschwindigkeitsproblems im Vordergrund. Die Auseinandersetzung mit der Frage, ob die Anfang des Jahres 1953 gesetzlich eingeführte und im September 1953 erweiterte Aufhebung von Geschwindigkeitsbegrenzungen im Kraftverkehr die Hauptursache der Zunahme der Zahl der schweren Straßenverkehrsunfälle bildet oder nicht, ist noch keineswegs abgeschlossen. Die Straßenverkehrs-Unfallstatistik steht vor kaum von ihr allein lösbaren Problemen. Die international veranlaßte Einführung eines neuen Unfallmeldeblattes ab 1. 1. 1953, das eine weit stärkere Aufgliederung der Merkmale enthält als das alte Meldeblatt, hat zu einer schwerwiegenden Vergleichsstörung geführt. Durch besondere Untersuchungen wird man in der Lage sein, die echte Veränderung der beiden Merkmalsmassen Verletzte bzw. Getötete im Jahre 1953 gegenüber dem Jahre 1952 zu quantifizieren. Ob die Straßenverkehrs-Unfallstatistik darüber hinaus auch die in diesem Zusammenhang entscheidenden Kausalitätsfragen zu beantworten vermag, bleibt dahingestellt. Alle Kausalitätsuntersuchungen sind von vornherein mit der Schwierigkeit belastet, daß in der Bundesrepublik Deutschland bisher nicht einmal repräsentative Geschwindigkeitszählungen erfolgt sind. Schon aus diesen Hinweisen wird ersichtlich, wie schwierig es ist, bereits im gegenwärtigen Zeitpunkt, da erst überlegt wird, welche Untersuchungen noch durchgeführt werden sollen, zu einer gesicherten Aussage über diese soziale Sonderfrage des Geschwindigkeitsproblems zu kommen. Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich daher auf das Geschwindigkeitsproblem in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht.

B. Das Geschwindigkeitsproblem in technischer Hinsicht

In der bekannten Formel für die gleichförmige Bewegung $c = \frac{s}{t}$ oder $s = c \cdot t$ bedeutet s den Weg in Metern oder Kilometern (spatium), c die Geschwindigkeit in Metern je Sekunde oder Kilometern je Stunde (celeritas) und t die Zeit in Sekunden oder Stunden (tempus). Die Entfernungsleistung (s) wächst also mit steigender Geschwindigkeit (c) und zunehmender Zeit (t), sie sinkt mit abnehmender Geschwindigkeit und abnehmender Zeit, doch auch bei Zunahme oder Abnahme nur eines Faktors (c oder t) wächst oder sinkt die Entfernungsleistung. Es wird sich gleich noch zeigen, daß die Effektuierung dieses physikalischen Gesetzes mancherlei durch die Realität des Straßenverkehrs bedingten Vorbehalten und Einschränkungen unterliegt. Die Bewegungen im Verkehr vollziehen sich nicht gleichförmig, sondern ungleichförmig. Man pflegt die sogen. augen-

blicklichen Geschwindigkeiten (Formel $c = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = s'$) in der mittleren Geschwindigkeit zusammenzufassen. Wenn sich die Geschwindigkeit gleichmäßig mit einer konstanten Verzögerung oder Beschleunigung zwischen einem Tiefstwert $c_0 = 0$ und einem Höchstwert $c = c_{\max}$ innerhalb einer Zeit t (in sec) ändert, so beträgt die mittlere Geschwindigkeit (in m/sec) $c_{\text{mittel}} = \frac{1}{2} \cdot c_{\max}$. Der Weg stellt sich dann $s = c_{\text{mittel}} \cdot t$ oder $s = \frac{1}{2} \cdot c_{\max} \cdot t$. Bezeichnet b die Beschleunigung oder Verzögerung in m/sec^2 , so ergibt sich die Geschwindigkeit $c = b \cdot t$ und der Weg $s = \frac{1}{2} \cdot b \cdot t^2$ oder $s = \frac{1}{2} \cdot c_{\max} \cdot t$ und schließlich $s = \frac{1}{2} \cdot \frac{c_{\max}^2}{b}$.

Wie für jedes Verkehrsmittel, gibt es auch für jedes Kraftfahrzeug eine Höchstgeschwindigkeit, Fahrgeschwindigkeit, Reisegeschwindigkeit und Verkehrsgeschwindigkeit. „Die Höchstgeschwindigkeit ist die höchstmögliche Geschwindigkeit, die ein Verkehrsmittel ohne Beeinträchtigung seiner Sicherheit auf waagerechter gerader Bahn einhalten kann. Die Fahrgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, die ermittelt wird aus der Entfernung zwischen zwei Haltepunkten und der Fahrzeit, in der die Transporteinheit die Entfernung zurücklegt. Die Reisegeschwindigkeit wird ermittelt aus der Länge des Reisewegs und der Gesamtreisezeit, die sich aus der Fahrzeit und den Aufenthalten zusammensetzt“²⁾. Kalisch³⁾ bildet den Begriff der Verkehrsgeschwindigkeit aus Reisegeschwindigkeit zuzüglich der Zeit zum Abfertigen der zu befördernden Personen und Güter.

Die Bewegungsvorgänge im Kraftverkehr vollziehen sich auf Straßen, deren technische Leistungsfähigkeit abhängig ist u. a. von Breite, Steigung, Zustand und Sicht sowie von den Unterschieden in den Raumgrößen und in den jeweiligen Geschwindigkeiten der Kraftfahrzeuge, die sich auf der Straße bewegen. Bis zu einem gewissen Grad wird die Streckenleistung der Straße von der Zahl der Spuren bestimmt. Pirath formuliert: „Die Streckenleistung, die bei richtiger Organisation der Transporteinheiten und ihrer Folge in kürzesten Abständen, wie sie die Sicherheit verlangt, erreicht wird, ist die theoretische Höchstleistung einer Strecke überhaupt. Ihr Höchstmaß wird dann erreicht, wenn Transporteinheiten mit möglichst hoher Geschwindigkeit in kürzesten Abständen die Strecke befahren“⁴⁾. Der gleiche Verfasser mißt die Streckenleistung daran, wieviel Personen und Güter in einer Stunde den Punkt einer Strecke unter Zugrundelegung der verschiedenen Geschwindigkeiten passieren. Die Leistung der Eisenbahn auf ihren monopolen Fahrwegen nimmt mit der Geschwindigkeit zu. Das Kraftfahrzeug ist zwar im Bereich der niedrigen Geschwindigkeiten

¹⁾ Vergleiche hierzu u. a. Dipl. Ing. R. Wider: „Verkehrsvorschriften und Voraussetzungen zu ihrer Befolgung“, in „Verkehr und Technik“, Nr. 3/1954, S. 63 ff. sowie Dipl. Ing. H. Gunz: „Die zulässige Fahrgeschwindigkeit — das fahrtechnische Kernproblem des Kraftfahrers“, Broschüre 1953

²⁾ Prof. Dr. Pirath: „Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft“, zweite erweiterte Auflage, S. 161

³⁾ W. Kalisch: „Mißbrauch der Technik im Verkehr“, VDI, Nr. 29/1953, S. 1005

⁴⁾ Pirath, a. a. O. S. 153

in seiner Streckenleistung der Eisenbahn überlegen. Mit der weiteren Zunahme der Geschwindigkeit jedoch nimmt die Leistungsfähigkeit des Kraftfahrzeuges ab, „da sich dann im Interesse der Sicherheit die Abstände zunehmend vergrößern müssen“. Wie Pirath in besonderen Diagrammen nachweist, liegt die höchste theoretische Stundenleistung im Personenverkehr auf einer zweispurigen Straße (zweispurig = eine Spur für jede der beiden Fahrrichtungen) bei etwa 15 km/h, im Lastkraftwagengüterverkehr (5t) zwischen 15 und 20 km/h.⁵⁾ Der kürzeste Raumabstand der in einer Spur einander folgenden Kraftfahrzeuge wird bestimmt von der Fahrzeuglänge, dem Reaktionsvermögen des Kraftfahrzeugführers, dem erforderlichen Bremsweg und der Fahrgeschwindigkeit. Der Bremsweg verlängert oder verkürzt sich je nach der Bremskraft des Kraftfahrzeuges und der Fahrgeschwindigkeit. Pirath⁶⁾ teilt Bremsvorgang und Bremsweg ein in Reaktionszeit, Einleiten der Bremsung, Schwellzeit (diese drei Zeiteile bilden die Vorbereitungszeit) und volle Bremswirkung (volle Bremszeit). Die Bremswege der Kraftfahrzeuge sind in unterschiedlichem Verhältnis von der Fahrgeschwindigkeit in km/h abhängig. Zunehmende Fahrgeschwindigkeit setzt sich auf Straßen mit sehr dichtem Verkehr, auf denen die Kraftfahrzeuge mit den erforderlichen Abständen einander folgen, nur bis zu den Geschwindigkeitsgrenzen von 15 bis 20 km/h in eine steigende Streckenleistung um, nach Erreichen dieses Maximums nimmt die Leistung mit wachsender Geschwindigkeit, d. h. zunehmenden Abständen, ab. So ergibt sich z. B. für Kraftfahrzeuge und Motorräder bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h aus Reaktionszeit und Bremsung (angenommene Bremsverzögerung $2,5 \text{ m/sec}^2$) ein Bremsweg von etwa 120 m.⁷⁾

Es gibt aber nicht nur Straßen mit zwei, sondern auch solche mit mehr Spuren; überdies ist — zu bestimmten Tageszeiten — nur auf gewissen Stadtstraßen jene dichte Aufeinanderfolge der Kraftfahrzeuge anzutreffen, deren Streckenleistungsmaximum bei Fahrgeschwindigkeiten von 15 bis 20 km/h liegt. Daraus ergibt sich für Kraftfahrer auf solchen Stadtstraßen die Nutzenanwendung, daß es vernünftig ist, sich den gebotenen geringen Fahrgeschwindigkeiten anzupassen und, statt risikoreiche Ueberholungen zu versuchen, sich in den Fahrzeugstrom einzufügen. Aber auf den meisten Straßen ist der Verkehr heute noch nicht so dicht, daß das reale Maximum der Streckenleistung kontinuierlich bei einer Fahrgeschwindigkeit zwischen 15 und 20 km/h liegt.⁸⁾ Die Verkehrsdichte unterliegt großen tageszeitlichen und saisonalen Schwankungen. Die meisten Strecken bieten Ueberholungsmöglichkeiten für Kraftfahrzeuge verschiedener Geschwindigkeiten. Zu fordern, daß das langsam fahrende Fahrzeug die Fahrgeschwindigkeit aller

⁵⁾ Pirath a. a. O. S. 153/154

⁶⁾ Pirath a. a. O. S. 130/131

⁷⁾ Wider a. a. O. S. 65

⁸⁾ Dr.-Ing. habil. Max-Erich Fouchtinger: „Die Berechnung signalgesteuerter Knotenpunkte des Straßenverkehrs“, Forschungsarbeiten aus dem Straßenwesen, Neue Folge, Heft 12/1954, S. 8 ff., bietet ausführlichere Angaben. Einschränkend bemerkt F.: „Theoretische Berechnungen der Leistungsfähigkeit von Straßen führen zu unbefriedigenden Ergebnissen, solange sie nicht auf zuverlässigen Geschwindigkeits- und Fahrzeug-Abstand-Messungen beruhen“. Er verweist dann auf die in USA über eine lange Zeit angestellten Verkehrsbeobachtungen und zeigt in Tabellen und Diagrammen, in welchen hohen Grade die Ergebnisse der verschiedenen theoretischen Ermittlungen der Fahrspurleistung bei ununterbrochenem Verkehrsfluß voneinander abweichen, aber auch, welches unterschiedliche Bild sich aufgrund der unter verschiedenen Voraussetzungen durchgeführten praktischen Beobachtungen ergibt. Mehrere Leistungsmaxima liegen weit über der Geschwindigkeitsgrenze von 15 bis 20 km/h. Da nicht beabsichtigt ist, hier diesen Fragen näher nachzugehen, mag dieser Hinweis genügen.

Kraftfahrzeuge und damit auch die Leistungsfähigkeit der Straße bestimmen soll, wäre unvernünftig. Im Gegenteil: die innerhalb eines Fahrzeugstromes zu geringe Fahrgeschwindigkeit einzelner Kraftfahrzeuge verringert die Verkehrsbreite der Straße, schafft Stautellen und Engpässe und zwingt die Masse der Kraftfahrzeuge zu sonst vermeidbaren Ueberholungen, verschärft also die Unfallgefahr.

Aber auch jedes auf der Fahrbahn haltende oder parkende Kraftfahrzeug behindert den Verkehrsfluß, da es durch die Inanspruchnahme des Halte- oder Parkplatzes die Verkehrsbreite der Fahrbahn verringert, sowie enge Stellen und den Zwang zu Ueberholungen durch die nachfolgenden Kraftfahrzeuge schafft. Die Kraftfahrzeugdichte in der Bezogenheit auf die Straßen ist in der Bundesrepublik im Vergleich mit anderen europäischen Ländern sehr hoch; es besteht kaum Aussicht, die Diskrepanz zwischen der Zahl der Kraftfahrzeuge sowie der Zahl und dem Zustand der Straßen entscheidend zu mildern, im Gegenteil, die raumzeitliche Enge im Straßenverkehr treibt unkontrollierbaren Zuständen entgegen. In dieser Situation ist es an der Zeit, die Frage zu prüfen, ob es den Kraftfahrzeugen fernerhin noch erlaubt werden kann, auf den städtischen Durchgangsstraßen und auf allen anderen Straßen mit starkem Kraftverkehr zu halten oder zu parken. Ein Park- und Halteverbot auf solchen Straßen — bei vorheriger Schaffung erforderlicher Randstreifen⁹⁾ und Parkplätze¹⁰⁾ — würde wenigstens vorübergehend ein Ventil für den Ueberdruck der raumzeitlichen Enge im Kraftverkehr öffnen. Wohlgemerkt, nur vorübergehend! Der Kraftfahrzeugbestand wächst noch immer an, und bis zu welchen hohen Zahlen er wahrscheinlich in absehbarer Zeit zunehmen wird, hat Verfasser vor einiger Zeit abzuschätzen versucht.¹¹⁾

Es ist umstritten, welche durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeiten unter den Straßen- und Verkehrsverhältnissen der Bundesrepublik zu den höchsten Strecken- und Netzleistungen zu führen vermögen. Aber es kommt nicht auf Durchschnitte an, da die Geschwindigkeiten je nach Zusammensetzung und Dichte des Verkehrs, nach Art der Straßen usw., verschieden hoch sein können und müssen, um den optimalen Leistungseffekt zu erzielen. Zum optimalen Leistungseffekt gehört sicher die Strecken- und Netzleistung, aber ebenso sehr die Sicherheit des Verkehrs. Ein maximaler Strecken- und Netzleistungseffekt wäre nicht zugleich als optimal anzuerkennen, wenn er durch eine zunehmende Zahl von Unfällen, Verletzten und Getöteten erkauft würde. Da nächst Gott der Mensch das Maß aller Dinge, auch im Verkehr, ist, hat der gute Grundsatz „Safety first“ den Vorrang.

Es ist interessant, wie die Vertreter der Technik sich zu diesen Problemen stellen. Ihre Kontroversen beziehen sich zwar auch auf die soziale und wirtschaftliche Seite des Geschwindigkeitsproblems, sie gelten aber in erster Linie technischen Kategorien. Kalisch geht in seinem Aufsatz¹²⁾ von der wachsenden Zahl „der Opfer an Menschenleben aus, die in Friedenszeiten dem Verkehr gebracht werden“. Das Kernproblem liegt nach seiner Ansicht darin, „daß man beim

⁹⁾ Dr. J. Oberbach: „Der breite Randstreifen — eine unbedingte Notwendigkeit im modernen Straßenverkehr“, Zeitschrift „Der deutsche Straßenverkehr“ Nr. 3/1954, S. 69 f.

¹⁰⁾ Dipl. Ing. Otto Sill: „Die Parkraumnot und ihre Auswirkungen“ in: „Probleme des modernen Straßenverkehrs“, Verkehrswissenschaftliche Veröffentlichungen des Ministeriums für Wirtschaft und Verkehr Nordrhein-Westfalen, Heft 26/1953, S. 93 ff.

¹¹⁾ Rogmann: „Straßenverkehrsunfälle und Motorisierung in der Bundesrepublik Deutschland“, „Intern. Archiv für Verkehrswesen“, Nr. 15/1952, S. 3 ff.

¹²⁾ W. Kalisch: „Mißbrauch der Technik im Verkehr“, Zeitschrift VDI, Nr. 23/1953, S. 784 f.

Kraftwagen einen der wesentlichen Grundsätze für die Unfallverhütung berücksichtigen muß: daß nämlich jeder Mensch einmal versagen kann, und daß man für diesen Fall eine Sicherung braucht . . . Ein mit 60 km/h fahrender Kraftwagen legt in 3 Sekunden bereits 50 m zurück, ein Weg, der zum Abirren des Fahrzeugs von seiner Fahrbahn genügt, wenn seine Fahrtrichtung nur um den kleinen Winkel von 1 bis 2° von ihr abweicht. Wir muten der Aufmerksamkeit des Fahrers also mehr zu, als beim Durchschnittsmenschen zulässig ist“.

K. erörtert sodann das Geschwindigkeitsproblem: „Hohe Geschwindigkeiten sind nur noch auf der Autobahn und auf dem Schienenweg (mit eigenem Bahnkörper) zuzulassen (zumal im Nahverkehr durch schnelles Fahren nur wenig Zeit gewonnen wird). Der Ansicht, daß die Geschwindigkeit für die Unfallgefahr von untergeordneter Bedeutung sei, kann nicht beigeprägt werden. Mit der Geschwindigkeit steigen nämlich die Anforderungen an die schnelle Reaktion und die Aufmerksamkeit des Fahrers und ferner mit dem Quadrat der Geschwindigkeit die Wucht beim Zusammenprall.¹³⁾ Nach unserer heutigen Kenntnis kann ferner die Bremsung nicht mehr verbessert werden; sie ist beim Straßenfahrzeug durch die Reibung zwischen Rad und Fahrbahn begrenzt. Diese Reibung wird obendrein bei steigender Geschwindigkeit noch herabgesetzt“. Abschließend tritt K. für eine weitgehende Verbesserung und Begünstigung der öffentlichen Verkehrsmittel mit Argumenten ein, die bedeutungsvoll sind. Gegen die von Kalisch vorgeschlagene Verringerung der Geschwindigkeit und gegen eine durch Begünstigung öffentlicher Verkehrsmittel verminderte Verkehrsdichte wendet sich Eggers.¹⁴⁾ Es könne nicht Aufgabe des Ingenieurs sein, den schwer erarbeiteten Fortschritt des Kraftfahrzeugverkehrs zu bremsen und sogar die Geschwindigkeit der Fahrzeuge auf ein Maß herabzusetzen, das die Weiterentwicklung in Frage stellen würde. „Wie sollte wohl in Zukunft der Kraftfahrzeugverkehr gestaltet werden, wenn nach der Meinung von Kalisch bereits bei einer Fahrgeschwindigkeit von 60 km/h das Reaktionsvermögen des Fahrers überschritten wird? Selbst für den Nahverkehr ist eine Geschwindigkeitsgrenze, die unterhalb 60 km/h liegt, heute untragbar. Die sich daraus ergebende Verminderung der allgemeinen Verkehrsgeschwindigkeit würde unsere ohnehin schon sehr überlasteten Hauptverkehrsadern noch mehr verstopfen. Es müssen daher alle Voraussetzungen für das Einhalten einer möglichst hohen mittleren Verkehrsgeschwindigkeit geschaffen werden . . .“ Diese Aufgabe könne nur durch einen großzügigen Ausbau der Verkehrswege gelöst werden. „Solange das bestehende Mißverhältnis zwischen Kraftfahrzeugentwicklung und Straßenbau bzw. Verkehrslenkung nicht beseitigt ist, wird weder mit der Sicherstellung eines reibungslosen Verkehrs, noch mit der Verminderung der so bedauernswerten Verkehrsunfälle zu rechnen sein“. Eggers hält auch die zweite von Kalisch empfohlene Möglichkeit, durch Verbesserung und Begünstigung der öffentlichen Verkehrsmittel zur Verminderung des privaten Kraftfahrzeugverkehrs und damit der Unfallhäufigkeit zu gelangen, für wenig erfolgversprechend.

¹³⁾ Pirath, a. a. O., S. 124, äußert sich ausführlich zu den Gefahren, die in der kinetischen Energie $\left(\frac{m}{2} \cdot v^2\right)$ liegen können und bestätigt, daß die Möglichkeit und die Schwere von Unfällen in gewissem Sinne zunimmt mit dem Gewicht und der Geschwindigkeit der Transporteinheit (S. 132)

¹⁴⁾ Eggers: „Mißbrauch der Technik im Verkehr“, Zeitschrift VDI, Nr. 26/1953, S. 905

Auf die Ausführungen von Eggers antwortet Kalisch¹⁵⁾ mit einem neuen Aufsatz. Der grundsätzliche Mangel des Fehlens einer zweiten Sicherung beim Versagen des Menschen lasse sich nicht von seiten des Weges her beseitigen, allenfalls durch eine gleichzeitige Neugestaltung von Fahrzeug und Weg, etwa im Sinne einer selbsttätigen Lenkung. Damit würde sich aber der Charakter des Kraftfahrzeuges dem einer Schienenbahn nähern. Auch auf den besten Straßen, z. B. den Autobahnen, ereignen sich viele Unfälle, während sich an den „gefährlichen“ Punkten in den Stadtkernen im allgemeinen nur harmlose Zusammenstöße ereignen, „weil hier die Geschwindigkeiten niedrig sind“. Kalisch folgert: „Das läßt die Bekämpfung der Unfälle lediglich durch Straßenverbesserung immerhin fragwürdig erscheinen“. Aber bei der Verkehrsgeschwindigkeit, in der auch die Zeit zum Abfertigen der zu befördernden Personen und Güter berücksichtigt werde, lasse sich heute noch viel einsparen, ohne daß dadurch Menschenleben gefährdet würden. „Gegenüber solchen einzusparenden Verlustzeiten ist der Zeitgewinn durch hohe Fahrgeschwindigkeiten ziemlich belanglos. Erreicht man z. B. bei Höchstgeschwindigkeiten von 60, 80 und 100 km/h mit dem Kraftwagen Reisegeschwindigkeiten von 45, 55 und 60 km/h, so ergibt sich auf einer 10 km langen Strecke beim Steigern der Höchstgeschwindigkeit von 60 auf 80 km/h ein Zeitgewinn von 2,4 min; beim Steigern von 80 auf 100 km/h beträgt der Gewinn nur noch 0,9 min!“ Sodann wendet Kalisch sich gegen die Befürchtung von Eggers, daß bei einer Ermäßigung der Fahrgeschwindigkeiten die Leistungsfähigkeit der sehr belasteten Hauptstraßen vermindert werde. In Übereinstimmung mit Pirath (vergl. Anmerkungen 4, 5 u. 8) formuliert Kalisch: „Der größte Durchsatz an Fahrzeugen auf einem Verkehrsweg wird erreicht, wenn sie sich alle mit derselben Geschwindigkeit bewegen; er ist dann gleich dem Produkt aus ihrem Abstand und ihrer gemeinsamen Fahrgeschwindigkeit. Da aber der erforderliche Mindestabstand mit der Geschwindigkeit steigt, und zwar schneller als diese, so wird die über der Fahrgeschwindigkeit aufgetragene Kennlinie des jeweils möglichen Durchsatzes, also der Leistungsfähigkeit, eine anfangs steigende, dann wieder fallende Kurve ergeben, deren Höchstwert für den Kraftwagen bei etwa 15 km/h liegt. Die Vermehrung der Kraftfahrzeuge würde mit Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit der Straßen also gleichfalls eine Verminderung der Höchstgeschwindigkeiten auf den Hauptverkehrsstraßen erfordern . . .“

Prof. Dr. Ing. Graßmann zieht aus der Kontroverse gewisse Schlußfolgerungen¹⁶⁾. Beide Lösungen, sowohl die von Kalisch als auch die von Eggers, seien rein technisch gesehen möglich, denn beide würden die notwendige Verringerung der Verkehrsdichte bringen können. Der Vorschlag von Eggers habe aber den Nachteil, daß er die Gesetze der Wirtschaftlichkeit verletze. Der Kraftverkehr könne nicht erwarten, daß ihm ein seiner Bedürfnisse wegen veranlaßter Straßenausbau als Geschenk in den Schoß falle. Es erscheine jedoch zweifelhaft, ob der Kraftwagen noch wettbewerbsfähig sei, wenn er aus eigenen Mitteln den Fahrbahnausbau und die Fahrbahnerneuerung¹⁷⁾ tragen müsse, die

¹⁵⁾ W. Kalisch: „Mißbrauch der Technik im Verkehr“, Zeitschrift VDI, Nr. 29/1953, S. 1005

¹⁶⁾ Prof. Dr.-Ing. Ewald Graßmann: „Die Verantwortung der Technik“, Zeitschrift „Die Bundesbahn“, Nr. 2/1954, S. 89 ff.

¹⁷⁾ Prof. Dr. Dr. Berkenkopf: „Zur Frage der Aufbringung der Straßenbaukosten“, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Heft 1/1954, und: „Die Stellung des Straßenverkehrs in der modernen Verkehrswissenschaft“ in „Probleme des modernen Straßenverkehrs“, Verkehrswissenschaftliche Veröffentlichungen des Ministeriums für Wirtschaft und Verkehr Nordrhein-Westfalen, Heft 26/1953, S. 11 ff.

er selbst wegen der übermäßigen Ausweitung seines Einsatzes erfordere. Eine zweispurige Autobahn verlange die $2\frac{1}{2}$ fache und eine gute Landstraße die 1,2 bis 1,6 fache Planumsbreite einer zweigleisigen Eisenbahnstrecke. Bei voller Ausnutzung auf einem Eisenbahnstreckengleis könnten jedoch drei- bis viermal so viel Gütertonnen durchgefahren werden, wie in gleicher Zeit auf einer Autospur, wenn dort nur Lastwagen verkehren würden, die mit gleicher Geschwindigkeit einander folgen müßten. Da dies nie der Fall sei, werde das Leistungsverhältnis für den Straßenverkehr praktisch noch viel ungünstiger. Die weiteren Gedankengänge Graßmanns geben wertvolle Hinweise: Je weniger es gelinge, das Straßennetz den schnell wachsenden Ansprüchen des sich ständig vergrößernden Kraftfahrzeugbestandes anzupassen, umso mehr müsse nach Möglichkeiten gesucht werden, die Straßen von dem Verkehr, den die Eisenbahn wirtschaftlicher durchführen könne, zu entlasten.

Man wird Graßmann zustimmen müssen, daß in absehbarer Zeit das erforderliche Verhältnis zwischen den beiden Instrumenten des Kraftverkehrs, dem Kraftfahrzeugbestand und den Straßen, nicht hergestellt werden kann. Es werden sich infolgedessen zwangsläufig zunehmend Verringerungen der durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit und Fahrgeschwindigkeit ergeben. Nicht dagegen besteht zugleich die Aussicht, daß sich in gleichem Grade die jeweiligen Höchstgeschwindigkeiten und die Zahl der Ueberholungsvorgänge im Fahrverkehr vermindern werden. Die Unfallgefahren werden also kaum abnehmen.

Es ist zu untersuchen, welche kostenmäßigen und wirtschaftlichen Zusammenhänge mit dem Problem, das man vielleicht als Schere zwischen Reisegeschwindigkeit und Höchstgeschwindigkeit bezeichnen kann, verknüpft sind.

C. Das Geschwindigkeitsproblem in wirtschaftlicher Hinsicht

Dieses Problem gliedert sich in einen betriebswirtschaftlichen und in einen volkswirtschaftlichen Zweig.

I. Betriebswirtschaftliche Vergleiche

Wimmer und Wirbitzki haben die betriebswirtschaftlichen (und technischen) Zusammenhänge zwischen Fahrweise und Wirtschaftlichkeit untersucht¹⁸⁾. Wenn die Untersuchung sich auch nur auf Nutzkraftwagen bezieht, so ergeben sich analog abgewandelte Anwendungen auf alle anderen Kraftfahrzeuge.

Von der Erkenntnis ausgehend, daß der Treibstoffverbrauch mit ca. 60 % den weitaus größten Teil an den laufenden Kosten der Fahrzeughaltung hat, verfolgten die Versuche den Zweck, den Fahrbetrieb in seiner tatsächlichen Zusammensetzung aus Fahrbeschleunigungen, Zeiten gleichförmiger Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsverminderungen — dies in verschiedenartigstem Gelände, bei unterschiedlicher Belastung und abweichenden Betriebsverhältnissen — zu erforschen. Für die Versuchsreihen waren die praktischen Verhältnisse im Kraftwagengüterverkehr (Nah- und Fernverkehr) sowie im Omnibus-Ueberlandverkehr richtunggebend. Es können hier beispielhaft nur einige Zahlen und Ergebnisse wiedergegeben werden.

¹⁸⁾ Dipl. Ing. Wimmer und Dr.-Ing. Wirbitzky: „Fahrweise und Wirtschaftlichkeit von Nutzkraftwagen“, Verlag Vogel, ohne Jahresangabe

Die Erhöhung der Durchschnittsfahrgeschwindigkeit eines vollbeladenen Lkw. (Fahrt ohne Zwischenhalte) von 29 km/h um etwa 12 km/h auf 41 km/h erforderte einen Treibstoff-Mehraufwand von 10 %. Ein weiterer Treibstoff-Mehraufwand von 10 % erbrachte als Gewinn nur mehr eine Erhöhung der Durchschnittsgeschwindigkeit um etwa 5,5 km/h auf 46,5 km/h. Eine weitere gleich große Erhöhung der Durchschnittsgeschwindigkeit erforderte nicht nur 10 % zusätzlichen Treibstoff, sondern bereits mehr als 15 %. — Ein Lkw. mit 3 500 kg Nutzlast (Fahrt ohne Zwischenhalt) erreichte bei einer Steigerung von 30 km/h auf 70 km/h Höchstgeschwindigkeit eine Zunahme von 27 km/h auf 53,5 km/h Durchschnittsgeschwindigkeit. Der Treibstoff-Mehrverbrauch stellte sich bei einer Erhöhung der Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h auf 40 km/h nur auf 2,8 %, von 40 km/h auf 50 km/h auf 11,2 %, von 50 km/h auf 60 km/h schon auf 23,9 % und von 60 km/h auf 70 km/h auf nicht weniger als 40,1 %! — Bei den Versuchsfahrten ohne Zwischenhalte ergab sich, daß zur Einhaltung einer wirtschaftlichen Fahrweise die Höchstgeschwindigkeit 50 km/h nicht übersteigen soll. — Bei Versuchsfahrten mit Zwischenhalten erwies sich, um den Treibstoffverbrauch in wirtschaftlich günstigen Grenzen zu halten, eine möglichst nicht zu überschreitende Höchstgeschwindigkeit von 40 bis 45 km/h als das beste Maß. — Die Untersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

„Hohe Spitzengeschwindigkeiten erfordern häufiges Bremsen vor Verkehrsschwierigkeiten wie Kurven, Fahrbahnverengungen bei Gegenverkehr, Bahnübergängen, Ortsdurchfahrten sowie Wiederbeschleunigungen, daneben auch häufigen Gangwechsel und damit sowohl entsprechenden Kraftstoffmeherverbrauch, Schmierölmeherverbrauch, als auch höheren Verschleiß des gesamten Triebwerkes und der Reifen...“

Bei den Versuchsfahrten stellte man ferner fest: „Nimmt man die normale Kilometerleistung eines Reifens mit 30 000 km an, so sinkt sie bei Geschwindigkeiten von 75 km/h auf 19 500 km ab, steigt umgekehrt aber bei nur 25 km/h auf 37 500 km an.“ — Die Versuche haben ferner ergeben, daß auch die laufenden Reparaturkosten mit zunehmender Geschwindigkeit stärker als diese ansteigen. —

Die gesamten Jahreskosten bestehen aus den festen Kosten, die von der Fahrgeschwindigkeit unabhängig sind, und den laufenden Kosten (Treibstoffe, Schmierstoffe, Reifen, Reparaturen), die mit steigender Geschwindigkeit progressiv anwachsen. Bei einem Lkw. mit einer Nutzlast von 1 750 kg mögen die Geschwindigkeiten (Fahrt ohne Halt) von 30 auf 40 auf 50 auf 60 auf 70 auf 75 km/h zunehmen. Dann steigern sich, wie die Versuche ergeben haben, die Gesamtjahreskosten von 13 610 auf 14 255 bzw. 15 390 bzw. 16 970 bzw. 19 350 bzw. 20 890 DM. Bei einem Lkw. mit einer Nutzlast von 3 500 kg steigen die Gesamtjahreskosten von 14 060 DM bei 30 km/h auf 14 655 DM bei 40 km/h, auf 15 965 DM bei 50 km/h, auf 17 845 DM bei 60 km/h und auf 19 035 DM bei 65 km/h. — Eine Erhöhung der Geschwindigkeit von 40 auf 50 km/h bei Fahrt mit 8 Halten und 3,5 t Nutzlast ergab 5,5 Pf. Mehrausgaben je km, d. h. 2 700 DM je Jahr und 22 000 DM für 400 000 km. Es wurden für Fahrten mit 8 Halten und 1 750 kg Nutzlast die in 8 Jahren in höheren Geschwindigkeitsstufen gegenüber einer Geschwindigkeit von 30 km/h entstehenden Mehrausgaben errechnet. Schon bei 50 km/h stellten sie sich auf über 16 000 DM, d. h. ein neuer Lkw. in 8 Jahren! Bei 60 km/h betrug der Mehraufwand bereits 36 480 DM oder das Zweieinhalbfache des Anschaffungspreises! — Die Versuche wurden keineswegs zu dem Zweck angestellt, den Verkehr durch geringe Geschwindigkeiten in seiner Entwicklung oder in seinen Aufgaben einzuzengen.

Aber selbst wenn man von 50 km/h nur auf 60 km/h überging, so errechneten sich wiederum Mehrausgaben von 19 920 DM während der Gesamtfahrstrecke eines Lkw. — Die Versuche verfolgten das Ziel, die Notwendigkeiten zur Änderung der Fahrweise und Vermeidung höchster Geschwindigkeiten klarer zu erkennen als bisher. Die Versuche liegen bereits einige Jahre zurück. Abschließend wurde damals festgestellt:

„Selbst wenn hierdurch nur eine Einsparung von 10 % eintritt, was nach den Ergebnissen der Versuchsfahrten ohne Beeinflussung des wirtschaftlichen Lebens usw. möglich ist, dann bedeutet dies bei einem Verbrauch von 3,4 Milliarden Liter flüssiger Treibstoffe für die drei Westzonen eine Einsparung von 340 Millionen Liter im Jahr. — Mit diesen 340 Millionen Liter flüssiger Treibmittel könnte etwa 1 Milliarde kWh elektrischer Strom erzeugt werden.“

Überträgt man die Ergebnisse dieser Versuche auf den inzwischen überaus stark angewachsenen Kraftfahrzeugbestand der Bundesrepublik und den gestiegenen Kraftverkehr, so würden sich durch die Vermeidung überhöhter Geschwindigkeiten betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Ersparnisse in einer sehr ins Gewicht fallenden Größenordnung erzielen lassen.

Schöpke hat sich vor kurzem zu dem gleichen Problem geäußert¹⁹⁾. Ein Fahrzeug wurde häufig bis auf 70 km/h getrieben, der andere Fahrer beschränkte sich auf eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h oder knapp darüber. Bei gleichen Strecken betrug für den ersten Fahrer der Zeitverbrauch 152 Minuten — 23 Minuten entfielen auf Stillstandszeiten —, für den zweiten Fahrer ergab sich ein Zeitverbrauch von 171 Minuten. Hieraus errechnet sich eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 40,2 bzw. 45,3 km/h. Bei der Erhöhung der durchschnittlichen Geschwindigkeit von 40 auf 45 km/h stiegen der Kraftstoffverbrauch um etwa 10 bis 15 %, der Schmierölverbrauch um etwa 10 %, der Reifenverschleiß um etwa 4 bis 5 % und die Reparaturkosten um etwa 6 %. Es ergab sich eine durchschnittliche Erhöhung der reinen Fahrzeugbetriebskosten um über 8 %. Schöpke geht in einem weiteren Beispiel von einer Anfangsgeschwindigkeit von 30 km/h als „Norm“ aus, „weil es sich hierbei tatsächlich um die wirtschaftlichste Geschwindigkeit für Nutzfahrzeuge handelt“. Zugrunde gelegt wurden keine Durchschnittsgeschwindigkeiten, sondern Dauer-Geschwindigkeiten. Bei einer Veränderung der Fahrgeschwindigkeiten von 30 auf 40, 50, 60 bzw. 70 km/h wuchsen die Betriebskosten von der Basis 100 auf 110, 125, 150 bzw. 200. Diese Zahlen bestätigen die Versuche von Wimmer und Wirbitzky.

Im vorhergehenden Abschnitt war festgestellt worden, daß die Disparität zwischen dem weiterhin stark anwachsenden Kraftfahrzeugbestand und den Straßen zwangsläufig zu Verringerungen der durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit und Fahrgeschwindigkeit im Kraftverkehr führen werde. Wie die betriebswirtschaftlichen Betrachtungen erwiesen haben, ist diese Entwicklung nicht nur negativ zu beurteilen. Zugleich wurde im vorhergehenden Abschnitt die Ansicht vertreten, daß die Versuche derjenigen Kraftfahrer, die sich den zwangsläufig geringer werdenden Reisegeschwindigkeiten nicht anpassen, sondern sich im Gegenteil auch unter diesen erschwerten Verhältnissen mit übermäßigen Höchstgeschwindigkeiten und gesteigerten Ueberholungsvorgängen durchsetzen wollen, nicht spürbar zurückgehen werden. Wenn solchen Kraftfahrern echte Einsicht und Beherrschung des Temperaments abgehen, werden sie sich doch vielleicht von

¹⁹⁾ M. Schöpke: „Der Fahrtschreiber, unentbehrlicher Helfer der Betriebsrationalisierung“, in DVZ, Nr. 32/1954, S. 8

den betriebswirtschaftlichen Konsequenzen überzeugen lassen, denen zufolge übermäßige Höchstgeschwindigkeiten beträchtliche finanzielle Einbußen, aber nur im geringen Grade Erhöhungen der Dauergeschwindigkeiten mit sich bringen.

II. Volkswirtschaftliche Aspekte

Die wirtschaftliche Aufgabe des Verkehrs besteht in der Ortsveränderung von Personen und Gütern. Raum, Weg, Geschwindigkeit und Zeit sind die natürlichen und technischen Komponenten des Verkehrsvorganges. Durch die Länge des erforderlichen Weges in der erforderlichen Zeit wird die wirtschaftlich erforderliche Geschwindigkeit bestimmt, die weder mit der technisch möglichen Höchstgeschwindigkeit identisch ist, noch mit den gegenwärtig im Kraftverkehr üblichen Fahr- und Reisegeschwindigkeiten übereinzustimmen braucht. Die Beförderung von Personen und Gütern kann eilig und weniger eilig sein. Der Grad der Eilbedürftigkeit im Personenverkehr hängt vielfach nicht nur von objektiven, sondern auch von subjektiven Momenten, im Güterverkehr von der Art des Gutes und davon ab, wann es aus wirtschaftlichen Gründen an seinem Bestimmungsort gebraucht wird. Vom übergeordneten volkswirtschaftlichen Standpunkt aus ist die Beförderungsleistung und damit auch die Geschwindigkeit die beste, die das Gut rechtzeitig an den Bestimmungsort bringt, und zwar nur so rechtzeitig, wie es dort tatsächlich gebraucht wird, wobei es auf den geringsten Verkehrsaufwand, d. h. die geringsten betriebswirtschaftlichen Kosten, ankommt. Unter volkswirtschaftlichen Kriterien hängt Entscheidendes davon ab, daß im Verkehrsvorgang nur die erforderliche Zeit und die erforderliche Reisegeschwindigkeit, nicht aber zu höheren Kosten eine unter allen Umständen kürzere Beförderungszeit mit entsprechend erhöhter Geschwindigkeit erzielt werden²⁰⁾. Die Hauptursache für unsere chronische Verkehrskrise bildet der zu weit gewordene Verkehrsmantel mit seiner Disproportionalität zwischen Verkehrsbedarf und Verkehrskapazität. Die Veränderung der Verkehrskapazität ist nicht nur abhängig von der Zunahme oder Abnahme der Zahl der Verkehrsmittel und ihres Fassungsvermögens, sondern auch von dem Maß der Geschwindigkeit, das angewendet wird. Mit wachsender Geschwindigkeit erhöht sich auf monopolen Verkehrswegen (z. B. Eisenbahnstrecken ohne Ueberfrequenz) die mögliche Verkehrsleistung nicht nur proportional, sondern — bis zu einem gewissen Maximum — progressiv. Auf den Straßen nimmt mit der Zunahme der Geschwindigkeit, wie bereits im technischen Teil nachgewiesen worden ist, die Leistungsfähigkeit der Kraftfahrzeuge nach Erreichen des eng begrenzten Leistungsmaximums ab, da sich dann aus Sicherheitsgründen die Fahrzeugabstände progressiv vergrößern müssen. Die Leistungsgrenzen der meisten Straßen, abgesehen von gewissen Stadtstraßen und einigen anderen, Straßen mit besonders dichtem Verkehr, liegen auch unter den ungünstigen Verhältnissen in der Bundesrepublik von Fall zu Fall in unterschiedlichem Grade höher. Je mehr aber die Straßenverkehrsdichte anwächst, umso stärker nehmen die Möglichkeiten überhöhter und hoher Fahrgeschwindigkeiten ab. Auf den Straßen stehen alle Arten von Güterkraftverkehrsunternehmen und von Omnibusunternehmen untereinander in Konkurrenz, sowohl im Nah- wie im Fernverkehr. Bei schnell zunehmender Zahl dieser Kraftverkehrsmittel und zunehmenden Fahr- bzw. Reisegeschwindigkeiten verschärft sich die Konkurrenz aus zweifacher Wurzel. So lange es nicht möglich ist, genügend neue Straßen zu bauen und die

²⁰⁾ Hierzu u. a. Rogmann: „Geschwindigkeit, Zeit und Weg im Kraftverkehr“, in „Intern. Archiv für Verkehrswesen“, Nr. 6/1951 S. 129 ff.

bestehenden Straßen den Erfordernissen des Kraftverkehrs (und des übrigen Straßenverkehrs) anzupassen, wird eine gewisse Entlastung der Straßen von solchem Verkehr, der ebenso gut und rationell auf der Schiene durchgeführt werden kann, in Verbindung mit der durch die übersteigerte Verkehrsdichte zwangsläufig bedingten Verringerung der Fahrgeschwindigkeit eine temporäre Entspannung des Konkurrenzproblems bewirken können, ohne daß die geminderten Fahrgeschwindigkeiten betriebswirtschaftlich nur ungünstige Folgen nach sich ziehen. Im vorhergehenden Abschnitt ist nachgewiesen worden, daß der wirtschaftlichsten Fahrweise keineswegs Spitzen-Geschwindigkeiten, sondern gute, nicht überhöhte Fahr- und Reisegeschwindigkeiten entsprechen. Die Ausführung der Transporte mit geringeren Geschwindigkeiten sichert einer größeren Anzahl von Unternehmen die Teilhaberschaft an der Erfüllung des begrenzten Verkehrsbedarfs. Das Geschwindigkeitsproblem umschließt daher unter den bestehenden Verhältnissen nicht lediglich wirtschaftliche, sondern auch wirtschaftlich-soziale Kategorien.

Die unzureichenden Straßenverhältnisse sind für den Kraftverkehr ein schwerwiegendes Handicap. Aber auch das Geschwindigkeitsproblem als solches ist technisch, wirtschaftlich und sozial von stärkeren Gewichten belastet und hinsichtlich seiner Lösungsmöglichkeiten von schärferen Grenzen umgeben, als allgemein angenommen wird. Bei der zentralen Bedeutung des Faktors Geschwindigkeit in Verbindung mit den Komponenten Zeit und Weg zeigen sich hier zugleich gewisse Grenzen für den Kraftverkehr selbst, die auch unter umfassenden verkehrspolitischen und volkswirtschaftlichen Aspekten von beträchtlicher Bedeutung sind. Die übergeordnete volkswirtschaftliche Zielsetzung wird innerhalb der gegebenen Alternativen auf diejenige Lösung des Geschwindigkeitsproblems im Kraftverkehr bedacht sein müssen, die neben dem Vorranggrundsatz der Sicherheit für Leib und Leben der Bevölkerung und der Aufrechterhaltung des öffentlichen Verkehrs dem Ausgleich in der gesamten Verkehrswirtschaft zu dienen, den volkswirtschaftlichen Transportkostenaufwand zu verringern und damit die gesamten wirtschaftlichen und sozialen Daseinsbedingungen der Bevölkerung des deutschen (und europäischen) Verkehrsraumes zu heben vermag.

Verkehrspolitik und Gemeindestraßen

Von Verbandsdirektor Sturm Kegel, Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk

Situation im Straßenverkehr

Die Forderung, daß entscheidende Dinge zur Verbesserung der Verhältnisse im Straßenverkehr getan werden müssen, wird von Monat zu Monat mit größerem Nachdruck erhoben. Die Lage spitzt sich immer mehr zu, und es herrscht in weiten Kreisen Klarheit darüber, daß nur schnelle und durchgreifende Maßnahmen ein Chaos vermeiden können.

Die derzeitige Situation ist gekennzeichnet

- durch steigende Unfallziffern,
- durch wachsende Verstopfung der Straßen,
- durch Zerstörung der Straßen bis in das unterste Gefüge.

Im Jahre 1953 verschlang der Kraftverkehr der Bundesrepublik ca. 11000 Menschenleben, 26% mehr als 1952.

Fast 4,5 Mill. Kraftfahrzeuge sind z. Z. zugelassen, das sind mehr als doppelt so viel wie 1938. Für die Verkehrssituation ist jedoch weniger die Zahl der Fahrzeuge maßgebend als die Verkehrsdichte, d. h. die Anzahl von Kraftfahrzeugen pro km, und die Intensität der Ausnutzung. In der Bundesrepublik betrug bei etwa 3,95 Mill. Kraftfahrzeugen (Stand 1953) die Verkehrsdichte 16,1 Kfz/km², in der Schweiz 1952 etwa 7,9 Kfz/km², in den Vereinigten Staaten bei etwa 51,9 Mill. Fahrzeugen (1952) 6,6 Kfz/km².

Die Intensität der Ausnutzung der Kraftfahrzeuge ist in der Bundesrepublik erheblich höher als in ausländischen Staaten (Abb. 1). Es legte z. B. in Nordrhein-Westfalen im Jahre 1951 jedes Kraftfahrzeug etwa 24000 km jährlich zurück, in den USA etwa 15000 km, in Dänemark etwa 14000 km und in den Niederlanden etwa 19000 km. Kraftfahrzeugdichte und Intensität der Ausnutzung belasten die Straßen in Deutschland erheblich höher als in den meisten anderen Staaten.

Hinzu kommt der völlig unzulängliche Zustand des deutschen Straßennetzes. Die mittlere Straßenbreite beträgt auf der freien Strecke bei Bundesstraßen 5,67 m, bei Landstraßen I. Ordnung 4,63 m und bei Landstraßen II. Ordnung sogar nur 4,04 m.

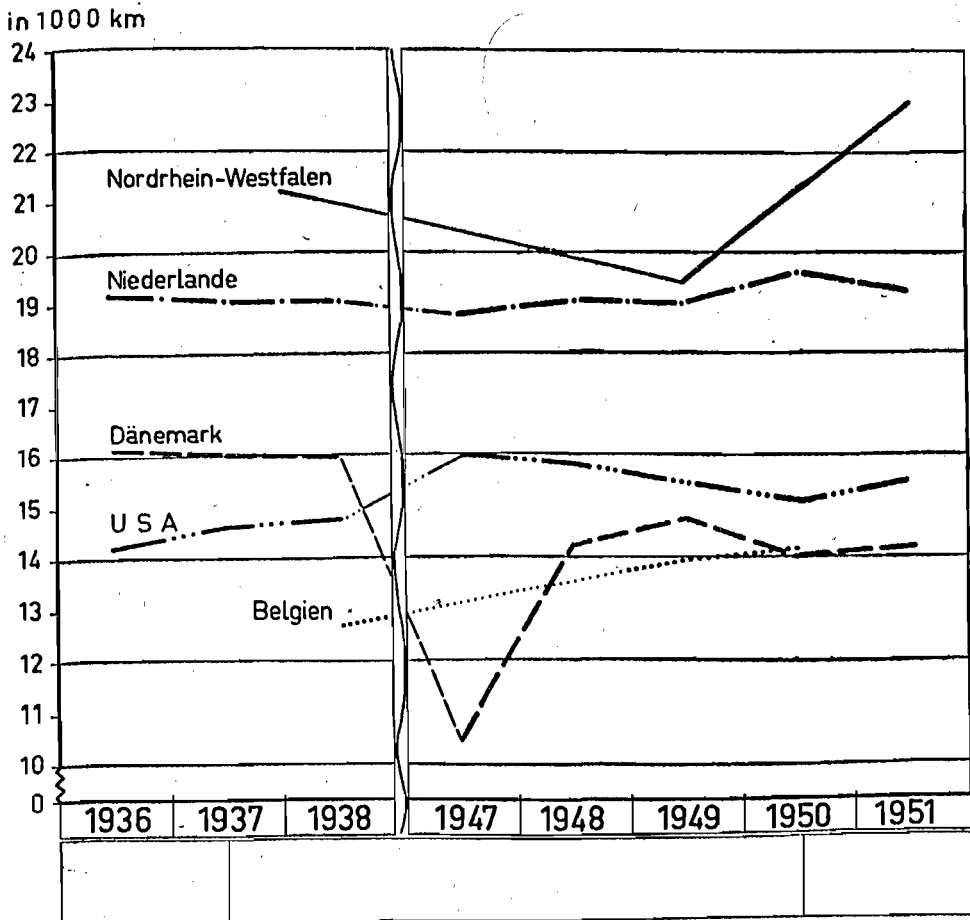
Auch Straßendecke und Unterbau sind auf weiten Strecken unzureichend. 42% der Bundesstraßen haben nur Oberflächenschutz aus dünnen Teppichbelägen oder noch wassergebundene Decken! Andere 42% haben sogar keinen oder einen ganz schwachen Unterbau. Der Zustand der gemeindeeigenen Landstraßen und der städtischen Nebenstraßen, die zum größten Teil noch aus der Zeit des Pferdefuhrwerks stammen, ist nicht besser. Zerstörungen des Straßenuntergrundes bis herunter zu Gas-, Wasser- und Kanalisationsleitungen sind an der Tagesordnung.

Wesen und Bedeutung der Gemeindestraßen

Bei der Auseinandersetzung um die neuen Verkehrsgesetze ist fast immer nur von Autobahnen, Bundesstraßen und klassifizierten Landstraßen die Rede. Ganz offensichtlich werden dabei gewichtige Tatbestände verkannt. Wenn man die derzeitige Verkehrssituation von der Unfallstatistik her beleuchtet, und das tut die breite Öffentlichkeit, und zwar mit Recht, dann muß doch auffallen, daß etwa 80% sämtlicher Verkehrsunfälle in der Bundesrepublik sich auf Gemeindestraßen, d. h. auf Straßen ereignen, die von den Gemeinden zu unterhalten sind. Alle Ueberlegungen, die sich um eine Herabminderung der Unfallzahlen bemühen, müssen daher in erster Linie auf die Gemeindestraßen gerichtet sein. Auf diesen sind die größten Verkehrsströme anzutreffen. Jede Steigerung des Kraftfahrzeugbestandes wirkt sich am stärksten bei den Gemeindestraßen aus, die

Abbildung 1

Durchschnittliche Entfernungsleistung eines Kraftfahrzeuges des Landes Nordrhein-Westfalen im Vergleich mit einigen Auslandsstaaten.



Nach Rogmann, Schriftenreihe des Verk.Min.NRW Nr. 21.

mehr als 50% des gesamten Straßennetzes der Bundesrepublik ausmachen. Ferner wird ganz offensichtlich die Bedeutung der Gemeindestraßen im Verkehrsablauf falsch gewürdigt. Im Unterschied zum Schienenverkehr, der dem Verkehr von Ort zu Ort (Linienverkehr) dient, hat der Straßenverkehr die Aufgabe, Menschen und Güter von Haus zu Haus (Flächenverkehr) zu befördern. Dieser seiner Aufgabe wird der Straßenverkehr nur dann gerecht, wenn das gesamte Straßennetz einschließlich der Gemeindestraßen den jeweiligen Anforderungen des Verkehrs gewachsen ist. Die Engpässe des Netzes liegen, wie vor allem die obengenannte Unfallziffer beweist, in den Städten, in den Gemeinden. Nur wenn diese schwächsten Glieder der Kette ausgebaut werden, ist das gesamte Netz leistungsfähig, wirtschaftlich und sicher.

Bei allen Ueberlegungen um eine verkehrsgerechte Ausgestaltung des gemeindlichen Straßennetzes dürfen wesentliche Unterschiede zwischen den Gemeinde- und den Ueberlandstraßen nicht übersehen werden. Während es das Ziel bleiben muß, Ueberlandstraßen in ausreichender Quantität und Qualität einem volkswirtschaftlich in vernünftige Bahnen gelenkten Verkehr zur Verfügung zu stellen, sind einer Ausweitung des gemeindlichen Straßennetzes Grenzen gesetzt.

Auch innerhalb der Ortschaften muß Straßenverkehr sein. Ohne Fahrzeugverkehr ist das Leben gar nicht mehr vorstellbar. Aber die Ortsstraßen sind mehr als lediglich besonders hergerichtete Geländestreifen, auf denen sich der Fahrzeugverkehr abspielt. Im Unterschied zu den Ueberlandstraßen sind an den Ortsstraßen Häuser gelegen, und in diesen Häusern wohnen und leben Menschen. Die Straße bildet einen Teil ihres Lebensbereichs, sie wollen sich auf der Straße bewegen, und zwar in erster Linie als Fußgänger. Die Benutzung der Straße soll mit möglichst geringen Gefahren verbunden sein. Ferner ist zu bedenken, daß im Unterschied zu den Ueberlandstraßen in Ortschaften die Verbreiterung oder der Durchbruch neuer Straßen in der Regel „in die Häuser“ hinein erfolgen muß. Auch wenn die durch den Bombenkrieg gerissenen Lücken ausgenutzt werden, bedeutet jede Inanspruchnahme von Bauland zu Straßenland für den davon betroffenen Grundeigentümer eine erhebliche Härte, die in den wenigsten Fällen durch die Entschädigung abgegolten werden kann. Ein hemmungsloses Ausbreiten des Verkehrs würde den in vielen Stadtteilen schon jetzt unerträglichen Verkehrslärm noch mehr steigern. Das wird in wenigen Jahren, wenn die Wohnungsknappheit nachlassen wird, zur Folge haben, daß die an Verkehrsstraßen gelegenen Wohnungen gemieden und dadurch die Häuser entwertet werden. Das führt nicht nur zu erheblichen volkswirtschaftlichen Schäden, sondern auch zu nicht gerechtfertigten Einbußen der Hausbesitzer, zumal wenn man bedenkt, daß diese in Form der Anliegerbeiträge mit zur Herrichtung der Straße beigetragen haben, die nun zu ihrem Ruin wird.

Kurz hingewiesen sei auch auf die Probleme, die in den Städten auftauchen, die über eine kulturell wertvolle Altstadt verfügen. Jede Verbreiterung einer Straße, wenn auch nur um wenige Meter, würde in vielen Fällen den Todesstoß für wertvolle Kulturdenkmäler bedeuten. Und wer garantiert dafür, daß nicht in einigen Jahren der Verkehr größere Ansprüche stellt und neue Eingriffe in die Substanz der Altstadt erforderlich werden, bis schließlich ein Torso, eingerahmt und durchschnitten von Straßen und Parkplätzen, übrigbleibt. Die Altstadt besteht aus dem Kostbarsten, was eine Stadt in Jahrhunderten zu leisten vermochte, und es erscheint daher ausgeschlossen, es den Amerikanern gleichzutun und ganze Straßenzüge und ganze Viertel der Innenstadt abzureißen, um Verkehrsflächen zu gewinnen.

Die hier gegebenen kurzen Hinweise machen deutlich, daß innerhalb der Ortschaften zwischen den Interessen des Verkehrs und allen eine Einschränkung des Verkehrs verlangenden Gegebenheiten ein Ausgleich geschaffen werden muß. Der Verkehr darf sich nicht hemmungslos ausbreiten; eine scharfe Differenzierung je nach den gegebenen Verhältnissen ist erforderlich.

Jede einzelne Straße muß auf ihr Geeignetsein für den Verkehr untersucht und danach ihre Einordnung in das Verkehrssystem vorgenommen werden. Das Bestreben vieler Gemeinden, möglichst viel Verkehr in die Städte zu ziehen in der Hoffnung, daraus Gewinne zu erzielen, hat sich als falsch erwiesen. Es hat sich doch wohl jetzt allgemein die Auffassung durchgesetzt, daß die durch den Verkehr überlasteten Stadtkerne durch Anlage von Umgehungs- und Tangentialstraßen vom Durchgangsverkehr möglichst entlastet werden müssen.

Anpassungsbedarf und Finanzierung

Der verkehrsgerechte Ausbau des deutschen Straßennetzes ist eine der vordringlichsten Aufgaben, die den Verantwortlichen heute gestellt ist. Man muß sich aber darüber klar sein, daß der Finanzbedarf zur Anpassung des Straßennetzes an den heutigen Verkehr gewaltig ist. Er beträgt rd. 25 Mrd. DM.

Der Bedarf zu Anpassung der Gemeindestraßen errechnet sich wie folgt: Es ergeben sich nach:

Umfrage des Beigeordneten Arns-Neuß bei 105 Städten 203 DM pro Einw.¹⁾

Umfrage des Städtetages Nordrhein-Westfalen bei 27

Städten, die vom Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk

ausgewertet wurde 232 DM pro Einw.

Jensen-Kiel 244 DM pro Einw.²⁾

Nimmt man das Mittel aus diesen Zahlen, so ergibt das bei Umrechnung auf die gesamte Bundesrepublik rd. 11 Mrd. DM. Berücksichtigt man, daß der Bedarf in kleineren Gemeinden, die in den Erhebungen nicht erfaßt sind, nicht den ermittelten Durchschnittsbetrag erreichen dürfte, so kann der Gesamtbetrag geschätzt werden auf 10 Mrd. DM.

Der Bedarf für Autobahnen und Bundesstraßen in Dringlichkeitsstufe I und II wird mit 8,4 Mrd. DM angegeben³⁾.

Schätzt man für die Landstraßen einen Betrag von 6 Mrd. DM⁴⁾, so ergibt sich ein Anpassungsbedarf von ca. 14 Mrd. DM für die Ueberlandstraßen.

Hinzu kommt noch ein Betrag, der für die Verstärkung von Brücken angesetzt werden muß. Wegen des hohen zulässigen Gesamtgewichtes der Lastzüge ergibt sich die Notwendigkeit, eine große Anzahl Brücken zu verstärken. Die hierzu erforderlichen Kosten werden unter Vorbehalt auf 1 Mrd. DM geschätzt. Addiert man diese Summen, so erhält man den vorher genannten Betrag von 25 Mrd. DM.

Die eben genannten Zahlen zeigen, wie weit der Kraftverkehr dem Straßenbau davongelaufen ist. Der Straßenverkehr konnte sich ungehindert ausbreiten, ohne daß auf die Leistungsfähigkeit der Straßen Rücksicht genommen oder

1) Arns: Straßenunterhaltung und Gemeindehaushalt.

2) Jensen: Der Wettlauf zwischen Verkehr und Städtebau.

3) Kunde: Straßenbau und Verkehrssicherheit in „Straße und Autobahn“, 1954, Heft 3.

4) Kayser: Der Wettbewerb des Güterverkehrs auf den Eisenbahnen und mittels Kraftfahrzeugen und der Straßenbau. Straßen- und Tiefbau, Heft 7/53.

Wesentliches für den Straßenbau getan wurde. Diese Entwicklung hat ihre Ursache darin, daß der Straßenverkehr nicht kostenecht gestaltet ist, d. h. der Kraftverkehr wird nicht mit den Kosten belastet, die hätten aufgewendet werden müssen, um das Straßennetz dem stark anwachsenden Kraftverkehr anzupassen. Der Kraftverkehr hat nicht einmal die tatsächlich aufgewandten und viel zu geringen Summen für das Straßenwesen aufgebracht. Das hatte zur Folge, daß die Ware „Straßenraum“ immer knapper wurde, weil der unzureichende Preis für die Benutzung der Straße eine immer größere Nachfrage erzeugte, der kein wachsendes Angebot an Straßenraum gegenüberstand. Die geringe Belastung mit Straßenkosten hat insbesondere zu einer starken Vermehrung des Lastverkehrs und hier wieder in erster Linie des Werkverkehrs geführt. Diese Erscheinung vor allem ist die Ursache für das sattsam bekannte Problem Schiene/Straße oder besser gesagt Straßengüterverkehr/Bundesbahn.

Die Forderung muß sein, den Straßenverkehr kostenecht zu gestalten, d. h. der Kraftverkehr muß die durch ihn verursachten Aufwendungen für Neu-, Um- und Ausbau sowie Unterhaltung und Verwaltung des gesamten Straßennetzes voll tragen. Genau so wie die „Konkurrenzfirma“ Eisenbahn für ihren „Fahrweg“ aufkommt, muß es auch der Kraftverkehr tun. Es kann nicht mehr allein Sache der öffentlichen Hand sein, dem Straßenverkehr ein Straßennetz zur Verfügung zu stellen, das dann von diesem auf Kosten der Allgemeinheit ausgebeutet und dabei kurz und klein gefahren wird. Der Verkehr hat heute ein ganz anderes Aussehen als vor 30 oder 40 Jahren. Bis zu dieser Zeit waren auf der Straße in erster Linie Fußgänger zu finden. Es war gerechtfertigt, von einem Gemeingebrauch der Straße zu sprechen, und zwar nicht nur im Sinne der Berechtigung zum Gebrauch, sondern auch hinsichtlich der Wahrnehmung dieser Rechte. Heute steht ein wesentlicher Teil des Straßennetzes ausschließlich oder fast ausschließlich dem Kraftverkehr zur Verfügung, und es ist recht und billig, wenn er dafür bezahlen muß.

Echte Abgaben für die Benutzung der Straßen sind allein die Kraftfahrzeug- und Mineralölsteuer. Während die Mineralölsteuer allein die Benutzung oder besser gesagt die Ausnutzung des Kraftfahrzeuges besteuert, muß die Kraftfahrzeugsteuer einen Ausgleich dafür schaffen, daß der Grad der Straßenbeanspruchung in keinem entsprechenden Verhältnis zu dem Verbrauch an Treibstoff und damit zu der Zahlung an Mineralölsteuern steht. Sie ist also organisch, darf nicht verschwinden und sollte auch nicht ermäßigt werden! Eine Abschaffung der Kraftfahrzeugsteuer, wie sie von verschiedenen Seiten für Personenkraftwagen gefordert wird, kann auch deshalb nicht gutgeheißen werden, weil auch ein ruhendes und daher nicht treibstoffverbrauchendes Fahrzeug Straßenraum in Anspruch nimmt, und zwar wenn es auf öffentlichen Verkehrsflächen parkt. Wenn man berücksichtigt, daß in Amerika das Parken zum Teil teurer ist als das Fahren, wird verständlich, warum der Abschaffung der Kraftfahrzeugsteuer nicht entschieden genug entgegengetreten werden kann.

Die Forderung nach einer kostenechten Gestaltung des Kraftverkehrs erscheint nur dann gerechtfertigt, wenn die für die Benutzung der Straße geleisteten Abgaben auch tatsächlich dem Straßenbau zugute kommen. Das bedeutet die Zweckbindung der Kraftfahrzeug- und Mineralölsteuer. Wenn dem entgegengehalten wird, daß Steuern mit Zweckbindung in Widerspruch zu dem für die öffentliche Finanzgebarung allgemein anerkannten Grundsatz der Einheit des Haushalts und der Wirtschaftsführung stehen und deshalb in der Entwicklung des Finanz- und Steuerwesens sämtlicher moderner Staaten immer mehr in den Hintergrund

treten⁵⁾, so muß darauf geantwortet werden, daß die Belastung des Kraftverkehrs mit Sondersteuern nicht anders begründet werden kann als mit der Zweckbestimmung des Aufkommens für den Straßenbau. Beide Steuern haben mehr den Charakter einer Gebühr oder eines Beitrages, sind also nicht echte fiskalische Steuern⁶⁾. Die Forderung nach Zweckbindung dieser Steuern (man sollte das Wort Steuern überhaupt vermeiden und klar von Abgaben, Gebühren, Beiträgen sprechen) wird daher heute in weitesten Kreisen, und zwar auch von der Wissenschaft, erhoben⁷⁾. Unter diesem Gesichtspunkt erhält der Vorschlag des Eintauschens der Länder-Kraftfahrzeugsteuer an den Bund gegen Nachlaß gewisser Prozentsätze der Einkommen- und Körperschaftsteuer eine charakteristische Beleuchtung. Bei einem solchen Kompromiß würde eine tatsächliche Abgabe für eine echte Steuer eingetauscht werden, die nach den allgemeinen Steuergepflogenheiten nicht mehr an den Zweck zu binden wäre!

Daß eine möglichst rasche Finanzierung des Straßenbaus nur durch die Aufnahme von Anleihen möglich ist, bedarf keiner weiteren Erörterung. Zu begrüßen ist der in dem Regierungsentwurf eines Verkehrsfinanzgesetzes gemachte Vorschlag, für die Benutzung der Autobahnen Gebühren zu erheben⁸⁾. Auf diese Weise werden auch die ausländischen Fahrzeuge zu den Straßenkosten herangezogen.

Beteiligung der Gemeinden an den Abgaben des Kraftverkehrs

Wie bereits gesagt, ereignen sich etwa 80 % der Verkehrsunfälle in geschlossenen Ortschaften. Hier sind die größten Verkehrsströme und damit auch die größten Verkehrsschwierigkeiten anzutreffen. Die Gemeinden haben im Straßenbau bereits sehr Gutes geleistet. Die Erhöhung der gesamten Ausgabensummen im Straßenbau betrug 1951 gegenüber 1950 für das Bundesgebiet 17,65 %, für die Gemeinden aber 22,52 %. Ohne Hilfe des Bundes und der Länder können die Gemeinden jedoch ihre Aufgaben im Straßenbau nicht erfüllen. Die Abgaben des Kraftverkehrs fließen lediglich an Bund und Länder, der Bund erhält die Mineralölsteuern und die Länder die Kraftfahrzeugsteuern. Die Gemeinden erhalten auf Grund der augenblicklichen gesetzlichen Regelung aus der Mineralöl- und Kraftfahrzeugsteuer gar nichts. Sie sind lediglich auf gönnerhafte Zuschüsse angewiesen, die in gar keinem Verhältnis zu den wahren Kosten stehen⁹⁾. Es wird daher immer eine Forderung der Gemeinden bleiben, an den Erträgen der echten Abgaben des Kraftverkehrs gesetzlich fundiert angemessen beteiligt zu werden.

Nach meiner Ansicht ist aber auch jetzt schon auf Grund der derzeitigen Rechtslage eine Pflicht des Bundes, die Gemeinden im Straßenbau zu unterstützen, abzuleiten. Zwar hat der Bund nach Art. 74 Nr. 22 GG die (konkurrierende)

⁵⁾ Vergl. Friedrich: Gegen die Zweckbindung der Kraftfahrzeugsteuer, in „Die Selbstverwaltung“ 1953, Nr. 10, S. 234.

⁶⁾ Vergl. Hacker: Für die Zweckbindung der Kraftfahrzeugsteuer, in „Die Selbstverwaltung“ 1953, Nr. 10, S. 235.

⁷⁾ Vergl. Berkenkopf, in „Zur Frage der Aufbringung der Straßenbaukosten“ S. 13: Wenn man grundsätzlich die volle Deckung der anteilmäßigen Straßenkosten vom Kraftwagen fordert, dann muß man allerdings auch die weitere Konsequenz ziehen: Die Zweckbindung aller dieser Abgaben für die Aufgaben des Straßenbaus und der Unterhaltung.

⁸⁾ s. auch Oberbach: Lösung des Straßenbauproblems in Sicht? In „Die Bauwirtschaft“, 1954, Heft 6.

⁹⁾ Vergl. Arns: Der Straßenverkehr in den Städten, in „Der Städtetag“, 1953, S. 391 ff.

Gesetzgebung lediglich hinsichtlich des Baus und der Unterhaltung von Landstraßen des Fernverkehrs. Es mag dahingestellt bleiben, ob hierunter nur die Autobahnen und die Bundesstraßen zu verstehen sind, jedenfalls können die Gemeindestraßen, soweit es sich nicht um Ortsdurchfahrten handelt, nicht in die Gruppe der Landstraßen des Fernverkehrs einbezogen werden¹⁰⁾. Die konkurrierende Gesetzgebung des Bundes erstreckt sich aber gemäß Art. 74 Nr. 22 GG auf den Straßenverkehr, der über sämtliche Straßen rollt, und zum Straßenverkehr gehört in erster Linie auch dessen Sicherheit. Wenn Maßnahmen zur Hebung der Sicherheit im Straßenverkehr den verkehrsgerechten Ausbau des gemeindlichen Straßennetzes nötig machen, dann muß es auch nach dem Grundgesetz eine Aufgabe des Bundes sein, zum Straßenbau der Gemeinden beizutragen. Es steht daher in Uebereinstimmung mit dem geltenden Recht, wenn der Bundestagsabgeordnete Müller-Hermann in dem von ihm vorgeschlagenen Entwurf „Gesetz zur Verbesserung der Verkehrswege“ neben Straßen des Bundes auch Landstraßen und „sonstige Straßen“ berücksichtigt, wobei mit den „sonstigen Straßen“ in erster Linie die Kommunalstraßen gemeint sind.

Aber auch aus einem anderen Gesichtspunkt läßt sich die Verpflichtung des Bundes zur Beteiligung an den Straßenbauausgaben der Gemeinden herleiten. Nach § 54 des Finanzausgleichsgesetzes hat das Reich bzw. heute der Bund, falls er den Gemeinden neue Pflichten auferlegt oder bestehende Pflichten erweitert, gleichzeitig für die Bereitstellung der erforderlichen Mittel Sorge zu tragen. Diese Vorschrift ist noch heute geltendes Recht, da sie nicht in Widerspruch zum Grundgesetz steht¹¹⁾. Zwar hat der Bund den Gemeinden nicht vorgeschrieben, Straßen einer bestimmten Quantität oder Qualität zu bauen. Aber stärker als Gesetze können Tatsachen sein. Und diese Tatsachen liegen in der wachsenden Verstopfung und Zerstörung der Straßen und in den steigenden Unfallziffern. Es bleibt den Gemeinden gar nichts anderes übrig, als große Teile ihrer zur freien Verfügung stehenden Haushaltsmittel für den Straßenbau aufzuwenden. Das geschieht zu allerletzt im Interesse der überwiegenden Mehrzahl der Gemeindebürger, denen Schulen, Sport- und Spielplätze, Grünanlagen usw. viel wichtiger sind. Verantwortlich dafür, daß diese hohen Beträge für den Straßenbau aufgewendet werden müssen, ist in erster Linie die Verkehrspolitik des Bundes, die über lange Zeit eine hemmungslose Ausbreitung des Straßenverkehrs, insbesondere des Schwerlastverkehrs, zuließ und sogar noch begünstigte und die geringe Aufnahmekapazität unseres Straßennetzes, insbesondere in den Gemeinden, bagatellierte. Bei sinngemäßer Anwendung des § 54 trifft daher den Bund die Pflicht, den Gemeinden beim Straßenbau weitestgehend zu helfen.

Ebenso wie der Bund müssen auch die Länder den Gemeinden Teile der Abgaben des Kraftverkehrs überlassen. Der Bund besitzt keine Befugnis, eine angemessene Berücksichtigung der Gemeinden bei der Verteilung des Kraftfahrzeugsteueraufkommens zu verlangen. Das fällt nach dem Grundgesetz in die ausschließliche Zuständigkeit der Landesgesetzgebung¹²⁾. Solange eine entsprechende gesetzliche Regelung bei den Ländern noch nicht vorliegt, muß aus den gleichen Gründen aber erwartet werden, daß die Gemeinden stärker bezuschußt werden als bisher.

¹⁰⁾ Vergl. Danzebrink: Ist der Bund für die Kreis- und Gemeindestraßen zuständig? In „Der Städtetag“, 1953, S. 389.

¹¹⁾ Korinsky: § 54 Reichsfinanzausgleichsgesetz in „öV“, 1954, S. 294.

¹²⁾ Vergl. Danzebrink aaO. S. 390.

Um eine gerechte und zweckmäßige Verteilung der für den Straßenbau zur Verfügung stehenden Gelder auf die Baulastträger zu erreichen, muß verlangt werden, daß ein jährliches Straßenausbauprogramm zwischen Bund, Ländern und Gemeinden abgestimmt wird. Zu diesem Zweck sollte ein „Verkehrsrat“ gebildet werden, in dem alle Interessenten des Straßenverkehrs (Bund, Länder, Gemeinden und Gemeindeverbände, Kraftverkehr) vertreten sein müßten. Dieser Verkehrsrat hätte über die Dringlichkeit der einzelnen Bauvorhaben zu entscheiden und die entsprechende Mittelzuteilung vorzubereiten. Bei gutem Willen müßte eine Zusammenarbeit aller Beteiligten möglich sein. Eine entsprechende Regelung haben wir bereits bei der Verteilung des Kohलगroschens für die Bergmannswohnungen in den Bezirksausschüssen Kohle. Auf diese Weise wird erreicht, daß das bundeseinheitlich genutzte Straßennetz auch im großen Rahmen bundeseinheitlich geplant, finanziert und gebaut wird.

Verkehrseinschränkungen sind unvermeidbar

Angesichts des riesigen Anpassungsbedarfes von etwa 25 Mrd. DM ist die These von der Anpassung der Straße an den Verkehr weder technisch noch finanziell schnell realisierbar. Hinzu kommt, daß eine kostenechte Gestaltung des Straßenverkehrs nur Schritt für Schritt erfolgen kann, um Störungen im Wirtschaftsverlauf möglichst zu vermeiden. Wenn man weiter noch den raschen Anstieg der Kraftfahrzeugziffern berücksichtigt, wird klar, daß vorerst eine befriedigende Lösung nur von Seiten des Straßenbaus her nicht zu erwarten ist. Ein Gleichgewicht zwischen dem Verkehr und der Leistungsfähigkeit des Straßennetzes kann nur erreicht werden, wenn von beiden Seiten, nämlich vom Verkehr und von der Straße, eine Annäherung angestrebt wird, d. h. der Straßenbau muß verstärkt, der Verkehr jedoch in seinen Auswüchsen eingeschränkt werden, bis ein tragbarer Ausgleich erzielt worden ist.

Diese Forderung nach Verkehrseinschränkungen soll auch eine klare Absage an diejenigen sein, die glauben, man könne eine wesentliche bessere Verkehrsdisziplin und dadurch tragbare Straßenverhältnisse erreichen. Es ist doch immer wieder zu beobachten, daß die Disziplin an kritischen Verkehrspunkten (Kreuzungen, Einmündungen, Engpässen) am schlechtesten ist, weil viele glauben, ins Hintertreffen zu geraten und sich daher rücksichtslos benehmen. Durch dieses Verhalten schrumpft der Straßenraum in seiner Leistungsfähigkeit noch mehr zusammen. Man muß also resignierend feststellen, daß die Disziplin um so schlechter ist, je notwendiger sie ist, und es bedeutet, das Pferd am Schwanz aufzäumen, wenn man das Verkehrsproblem durch einen Appell an die Verkehrsdisziplin beheben will.


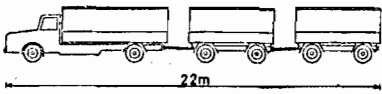
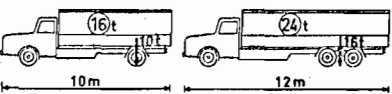
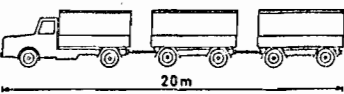
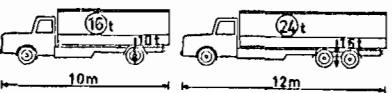
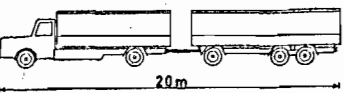
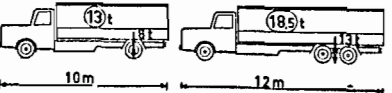
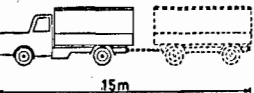
Solange Straßenraum nicht in ausreichendem Maße gebaut ist, muß der vorhandene rationiert werden. Verkehrseinschränkungen sind unvermeidlich und haben in erster Linie beim Schwerlastverkehr zu erfolgen. Dieser ist der Großverbraucher an Straßenraum, besonders in den engen Dorf- und Stadtstraßen, und bringt mit seinen bis 20 m langen und 40 t schweren Ungetümen eine weit größere Gefährdung in den Straßenverkehr, als es die Zahlen über die Beteiligung der Schwerlasten an Unfällen deutlich machen.

Die Beschränkung der Achslasten ist unerlässlich, um unsere Straßen vor weiteren schweren Schäden zu bewahren. Die Straßen sind für Achslasten gebaut worden,

die z. Zt. des Baues zulässig waren. Diese lagen niedriger als heute (vgl. Abb. 2). Ferner waren die Geschwindigkeiten, insbesondere des Schwerlastverkehrs, vor 15 bis 20 Jahren erheblich geringer als heute. Es bestand damals ein abgewogenes Verhältnis zwischen Straßendecke und Untergrund auf der einen, Achslasten und Geschwindigkeiten auf der anderen Seite. Dieses Verhältnis ist heute vollkommen über den Haufen geworfen.

Die Folge ist, daß sogar auf mehreren Abschnitten stark belasteter Autobahnstrecken nicht nur die Decken, sondern sogar der Unterbau auf Grund zu schwerer

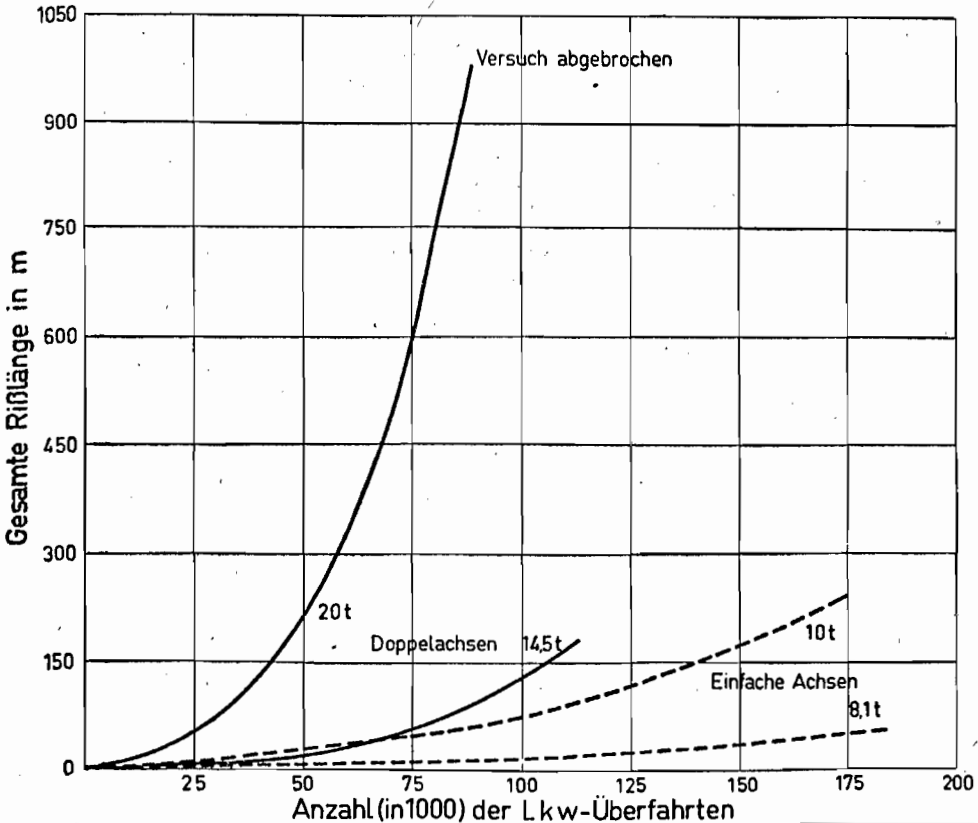
Abbildung 2

Jahr	Einzelfahrzeug	Zug
1937		<p style="text-align: right;">Gesamtgewicht</p> 
1951		
1953		
Forderung	 <p>↓ 8 Achslast in t Ⓜ Gesamtgewicht in t</p>	
<p>Entwicklung der Abmessungen von Fahrzeugen und Zügen, der Achslasten und der Gesamtgewichte</p>		

Lasten und zu hoher Geschwindigkeiten zerstört worden sind. Hierbei ist zu bedenken, daß diese Decken erst vor wenigen Jahren gebaut worden und mit die schwersten sind, die wir in Deutschland haben. Wie muß es da erst auf den übrigen Straßen aussehen, die fast ausnahmslos erheblich länger bestehen und schwächere Decken haben.

Ein eindringliches Bild von der Wirkung überhöhter Achslasten zeigen amerikanische Untersuchungen. Es wurde ein Versuch auf Betonstraßen durchgeführt, deren Deckenstärke etwa jener der deutschen Autobahnen entspricht¹³⁾. Es zeigte sich, daß die Gesamtlänge der Risse, die an den Platten auftraten, nach einer gleichen Zahl von Ueberfahrten mit wachsender Achslast außerordentlich stark zunahm. Oder anders ausgedrückt: eine gleich große Gesamtlänge an Rissen wird durch Fahrzeuge mit geringer Achslast erst nach erheblich mehr Ueberfahrten hervorgerufen als durch Fahrzeuge mit schwereren Achslasten (Abb. 3). Diese Risse führten bei den schweren Achslasten viel eher zur Zerstörung der ganzen Decke als bei geringeren Achslasten.

Abbildung 3



Zunahme der Risse mit der Zahl der Überfahrten
für 4 verschiedene Achslasten

¹³⁾ Veröffentlicht von der Forschungsgesellschaft für Straßenwesen.

Bei einem Versuch zur Feststellung des Aufbaus und der Bemessung bituminöser Straßendecken hat man gefunden, daß die Beanspruchung mit höheren Achslasten in weit erheblicherem Maße eine Verstärkung der Straßendecke erforderlich macht als eine Steigerung der Anzahl der Ueberfahrten¹⁴⁾. Man hat festgestellt, daß z. B. 100 000 Ueberfahrten mit einer Achslast von rd. 4,5 t nur 300 Ueberfahrten mit einer solchen von rd. 9 t entsprechen.

Aus diesen Ergebnissen ist der schwerwiegende Einfluß zu großer Achslasten eindeutig zu erkennen und die Folgerung zu ziehen, die Achslasten zu beschränken (vgl. Abb. 2). Vorgeschlagen wird, die höchstzulässigen Achslasten der Straßenverkehrszulassungsordnung von 1937 wieder einzuführen mit der Maßgabe, das Gesamtgewicht eines Zuges auf 20 t zu begrenzen.

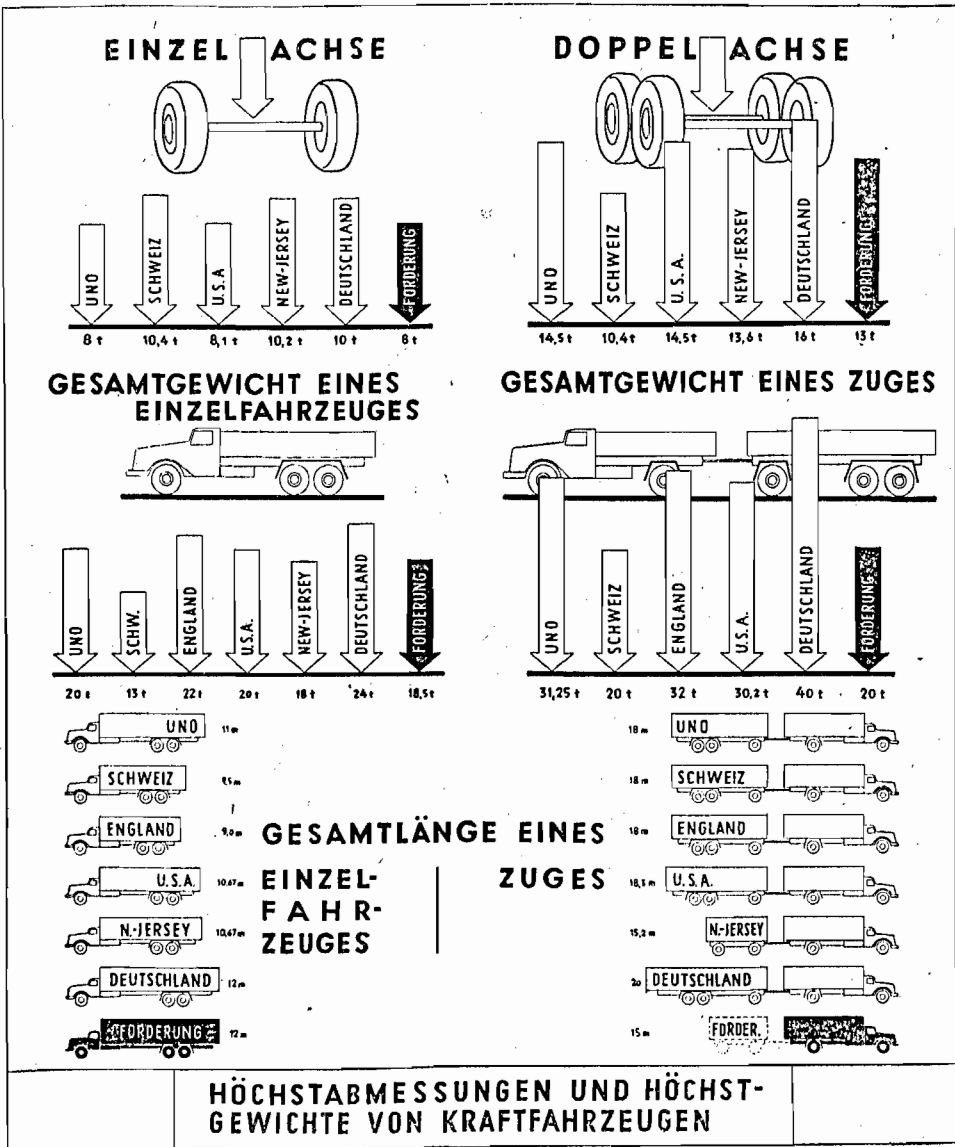
Neben den überhöhten Achslasten ist die Geschwindigkeit für die Zerstörung der Straßendecken verantwortlich. Deshalb muß die Formel gelten: Je größer die Last, desto geringer die Geschwindigkeit. Unter dieser Voraussetzung können dann auch Speziallasten bis über 100 t Sondergenehmigungen erhalten — wenn sie die Lasten auf viele Achsen verteilen und nicht schneller als etwa 16 km/st fahren. Ein Grund für die zunehmende Verstopfung der Straßen ist die Länge der Lastkraftwagen. Auf den Straßen verkehren in immer stärker werdendem Maße Lastzüge von 20 m Länge, die erheblichen Platz beanspruchen. Würde man die Gesamtlänge von 20 m auf 15 m verkürzen, so würde sich der Verkehr flüssiger gestalten. Denn das Ueberholen zweier langer Züge nimmt mehr Zeit in Anspruch als das zweier kürzerer. Und hinzu kommt, daß der Ueberholungsvorgang um so gefährlicher ist, je länger er dauert. Die Folge einer Herabsetzung der zulässigen Gesamtlänge würde also das schnellere Räumen der Ueberholungsspur sein. Der Vorschlag, die höchstzulässige Länge eines Zuges auf 15 m festzusetzen, ist nicht neu. Bei der zweiten Lesung des Straßenverkehrsgesetzes Ende 1952 ist ein von Vertretern aller Parteien unterstützter entsprechender Antrag angenommen worden. Leider hat bei der dritten Lesung dieser Antrag keine Mehrheit gefunden. Nachdem die Verhältnisse auf der Straße sich noch mehr zugespitzt haben, sollte man ernstlich überlegen, ob man den damaligen Antrag nicht wieder aufgreifen will. Der einfachste Weg, die Länge von 15 m zu erreichen, wäre das Verbot des Mitführens der Anhänger hinter Lastfahrzeugen, zumal der Anhänger im besonderen Maße verkehrsfähig ist. Anhänger sollten nur hinter Sattel-schleppern oder Zugmaschinen erlaubt bleiben.

Die zulässigen Abmessungen in Deutschland sind größer als in fast allen anderen Ländern (Abb. 4). Nebenbei sei bemerkt, daß Deutschland bei der zulässigen Länge der Lastzüge sogar über das UNO-Abkommen hinausgegangen ist, das für einen Lastzug mit einem Anhänger nur eine Länge von 18 m gestattet.

Man soll bei allen Maßnahmen, die zu einer höheren Belastung bzw. Einschränkung des Schwerlastverkehrs führen, nicht vor dem Einwand zurückschrecken, diese Maßnahmen hätten schwerwiegende wirtschaftliche Schäden zur Folge. Die Wirtschaftlichkeit darf nicht nur von dem Gesichtspunkt des Handels, der Industrie, des Auto- oder Speditionsgewerbes her beurteilt werden. Man muß die gesamte Volkswirtschaft berücksichtigen und darf auch nicht die 500 Mio. DM übersehen, die jährlich aufgebracht werden müssen, um die Material- und Personenschäden zu beheben, welche die Verkehrsunfälle verursachen. Für die betroffenen Wirtschaftszweige können sich Härten durch

¹⁴⁾ Wehner: Aufbau und Bemessung bituminöser Decken für schweren Verkehr in den USA. Bitumen, Heft 8/53.

Abbildung 4



Auslaufzeiten entsprechend den Abschreibungsfristen vermeiden lassen. Im übrigen muß bedacht werden, daß unsere Wirtschaft viel schwierigere Umstellungen gemeistert hat.

Bei allen Ueberlegungen dürfen aber vor allem nicht die 11 000 Menschen, die im letzten Jahr durch Straßenverkehrsunfälle ums Leben gekommen sind, vergessen werden. Es sollte stets, auch bei technischen Fragen, um den Menschen gehen. Die immer weiter anwachsende Zahl der Verkehrsoffer macht es jedem Verantwortlichen zur Pflicht, schnell durchgreifende Maßnahmen zu treffen.

Das Grundproblem des öffentlichen Personen-Nahverkehrs in europäischen Großstädten und seine Lösungsmöglichkeiten

Von Prof. Dr.-Ing. Carl Pirath, Stuttgart.

I. Der Formenwandel im Großstadtverkehr

Von manchen Seiten wenden sich Ankläger und Kritiker gegen die Lage im großstädtischen Verkehr und wollen in ihr nur eine krisenhafte, hoffnungslose Verworrenheit sehen. Wer aber genauer die Dinge verfolgt, muß feststellen, daß es sich um einen Gesundungsprozeß handelt, aus dem sich allmählich ein neues Ordnungsprinzip herausbildet, dessen letztes Ziel es ist, eine neue Harmonie zwischen dem Formenwandel im Siedlungscharakter und im Verkehrscharakter der Großstädte zu schaffen. Die Mannigfaltigkeit der Verkehrserscheinungen vom Fußgänger bis zum Kraftwagen in den Großstädten verlangt eine Abklärung des Dualismus von verkehrswirtschaftlichen und verkehrspsychologischen Faktoren, die den Wert einer neuen Verkehrsform bestimmen, im praktischen Verkehrsgeschehen. Aus diesem Grunde ist eine Probe- und Versuchszeit unentbehrlich, um ein neues und gesundes Verhältnis in dem Nebeneinander der verschiedenen Verkehrsmittel aufbauen zu können. Die letzten Jahrzehnte waren erfüllt von diesem Abklärungsprozeß, der nunmehr zu einem gewissen Abschluß gelangt ist und einen entscheidenden Wert für die Neuordnung im Großstadtverkehr besitzt.

Die meisten europäischen Großstädte von Bedeutung sind einem typischen Formenwandel während der letzten Jahrzehnte unterworfen gewesen. Das Wachstum der Großstädte vollzieht sich immer mehr in Gestalt einer Zunahme der Arbeitsstätten im Stadtzentrum und einer Verlagerung der Wohnstätten in die Außenbezirke. Die zum Hochhaus ausgerichtete Aufstockung der Häuser in der City und die Ausbreitung aufgelockerter Wohnsiedlungen in der äußeren Stadtlandschaft sind sein äußeres Zeichen. Die Folge ist, daß der tägliche Rhythmus der Reisen zwischen Wohnung und Arbeitsstätte die Zeit der Berufstätigen in einem so hohen Maße beansprucht, daß die Gesundheit des sozialen Gefüges einer Großstadt primär von der Verbesserung der Raumüberwindung durch die Verkehrsmittel bestimmt wird. Dieser Formenwandel im Siedlungscharakter der Großstädte würde aber kaum Anlaß zu einem schwerwiegenden Verkehrsproblem gegeben haben, wenn nicht gleichzeitig ein Formenwandel im Verkehrscharakter eingetreten wäre, der allen Großstädten eigen ist, und der gekennzeichnet wird durch eine zunehmende Verflechtung und durch gegenseitige Störungen zwischen den öffentlichen Verkehrsmitteln: Straßenbahn, Omnibus und Obus und den individuellen Verkehrserscheinungen: Fußgänger, Radfahrer und Kraftfahrzeuge im Oberflächenverkehr der Straßen. Vor allem das Stadtzentrum der Großstädte, also die Schwerfläche des größten Verkehrsbedarfs, ist diesem Formenwandel in besonders starkem Maße ausgesetzt. Seine Schärfe und Größe wird deutlich durch die Tatsache, daß heute schon im europäischen Großstadtverkehr 66% der Reisenden durch die öffentlichen Verkehrsmittel und 34% durch die individuellen Verkehrsmittel: Radfahrer und

Kraftfahrzeuge, befördert werden, von den letzteren aber beispielsweise der Personenkraftwagen je beförderte Person 15 bis 18 mal mehr Straßenfläche beansprucht als die öffentlichen Verkehrsmittel. Diese gewaltige Steigerung in der Flächenbelegung der Straßen bei nur wenig vergrößerter Kapazität des Straßenraumes hat die Verkehrsnot in der City der Großstädte verursacht. Sie führt zu der Grundforderung, zur Verbesserung der Verkehrsbedingungen im öffentlichen Verkehr, der der Masse der Bevölkerung dient und deshalb einen gewissen Vorrang beanspruchen kann, eine neue Ordnung nach neuen Prinzipien zur Schaffung eines gesunden Gleichgewichts zwischen öffentlichem und individuellem Verkehr vor allem im Zentrum aufzubauen. Die vom Formenwandel des Siedlungscharakters der Großstädte ausgehende Forderung nach möglichst schneller und ungestörter Raumüberwindung zwischen Wohnung und Arbeitsstätten verbindet sich zu einem Einheits- und Grundproblem mit der vom Formenwandel des Verkehrscharakters ausgehenden Forderung nach Auflockerung der Verkehrsenge im Stadtzentrum. Letztere ist primär und ihre Erfüllung eine wichtige Voraussetzung zur praktischen Verwirklichung der ersten Forderung.

Zwei Wege sind dabei gangbar. Einmal die Auflockerung des Verkehrs in der Horizontalen, wobei bestimmte Straßen in erster Linie dem öffentlichen Verkehr und andere Straßen in erster Linie dem individuellen Verkehr offen stehen, oder in der Vertikalen, wobei eine unterirdische Verkehrsebene dem öffentlichen Schienenverkehr und eine oberirdische Verkehrsebene dem individuellen Verkehr zur Verfügung gestellt wird. Der Gedanke, die Schienenbahnen unterirdisch zu legen, ist technisch bedingt, da sie keine kostspieligen Lüftungsanlagen benötigen, die beim unterirdischen Omnibusverkehr unvermeidlich wären. Diese Lösung hat auch den großen Vorzug, daß die Schienenbahnen auf eigenem Bahnkörper den stärkeren Stoßverkehr in den Tagesstunden des Arbeitswechsels auf Grund ihrer größeren Transporteinheit wesentlich leichter bewältigen können als die Einzelfahrzeuge des Omnibusverkehrs.

Besonders in den in der Regel eng gebauten europäischen Großstädten ist dieses Grundproblem von aktueller Bedeutung, jedoch mit der Maßgabe, daß in zerstörten Städten die horizontale Auflockerung wegen der in ihnen gebotenen größeren Planungsfreiheit bis zu einem gewissen Grade zweckmäßig ist, während in unzerstörten Städten nur noch die vertikale Auflockerung auf lange Sicht eine endgültige Bereinigung der Verkehrsnot im Stadtzentrum der Großstädte zu bieten vermag, wenn nicht ganze wertvolle Straßensblocks abgebrochen werden sollen. Ohne die Dinge zu dramatisieren, muß auf Grund eigener systematischer Untersuchungen festgestellt werden, daß heute schon in Städten von 500 000 Einwohnern und mehr eine kritische Grenze im großstädtischen Verkehr im Bereich des Stadtzentrums erreicht worden ist, die eine prinzipielle Neugestaltung des Verkehrsgerüsts in einer der beiden Richtungen für die weitere Zukunft verlangt. Darüber hinaus besteht kaum ein Zweifel, daß die Dynamik des motorisierten Verkehrs die Verkehrsnot in den Großstädten noch weiter steigern wird, wenn keine grundsätzlichen Aenderungen im Verkehrssystem vorgenommen werden. Ein Kampf um die Straßenfläche hat eingesetzt, der weder durch neue Signalsysteme noch durch kostspielige städtebaulich kaum tragbare Straßendurchbrüche endgültig entschieden werden kann, sondern ein neues Ordnungsprinzip verlangt.

Da aus verkehrspolitischen und wirtschaftlichen Gründen eine Sperrung des Stadtzentrums für den öffentlichen oder für den individuellen Verkehr

nicht in Frage kommen kann, so ist allein eine neue Harmonie zwischen den beiden Verkehrsarten für die Lebensmöglichkeiten der Großstädte in der Weise tragbar, daß die von ihnen benutzten Verkehrsflächen möglichst voneinander getrennt angelegt werden. Neue Ordnungen müssen sich auf dem schon stark erschütterten Boden des Verkehrs bilden.

Die Mittel und Wege, zu einem neuen Ordnungsprinzip zu gelangen, lassen sich theoretisch in dem bereits erwähnten Sinn einer horizontalen oder vertikalen Auflockerung des Verkehrs im Stadtzentrum finden. Ihre Verwirklichung scheint jedoch von zwei maßgeblichen Hindernissen bedroht, die technischer und wirtschaftlicher Art sind.

Das technische Hindernis liegt in der besonderen Schwierigkeit, im dicht bebauten Stadtgebiet der City einer Großstadt unterirdische Verkehrsanlagen in Gestalt von unterirdischen Straßenbahnen oder Untergrundbahnen zu bauen. Untergrundbahnsysteme von Millionenstädten sind bekannt und haben sich dank der großen Verkehrsleistungen, die sie im Vergleich zu den Oberflächenverkehrsmitteln zu bieten vermögen, bewährt. Bei den Großstädten von 0,5 bis 1,0 Millionen Einwohnern besteht aber nun die besondere Sorge, daß der Aufwand für die teuren Tunnelanlagen, die 12 bis 15 Millionen Mark je Streckenkilometer einschließlich Bahnhöfe kosten, in keinem Verhältnis zu dem Verkehrsumfang oder zu den Verkehrseinnahmen, die die erhöhten Ausgaben decken sollen, steht. Dieses im wirtschaftlichen Bereich liegende Hindernis würde vor allem für die vertikale Auflockerung sehr groß sein, wenn nicht durch das Herausnehmen der Schienenbahnen aus dem Straßenraum Ersparnisse erzielt werden, die den hohen Kapital- und Unterhaltungsdienst für die unterirdischen Strecken auszugleichen vermögen.

Um Klarheit darüber zu gewinnen, ob diese Hindernisse angesichts der Notwendigkeit einer Neuordnung des Verkehrssystems in Großstädten so entscheidend sind, daß die Lösung des Problems unmöglich erscheint, wurde eine grundlegende Untersuchung durchgeführt. Sie bezog sich auf die Ermittlung der Anlagekosten, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit oberirdischer und unterirdischer großstädtischer Verkehrsmittel auf Straße und Schiene. Ueber das Ergebnis, das von überraschend günstigem Wert für die Lösung des schwierigen Verkehrsproblems ist, soll im nachfolgenden berichtet werden mit der Maßgabe, daß bei dem großen Umfang der Untersuchungen nur die hervorstechenden Gesichtspunkte in Bezug auf die Methoden und die Erkenntnisse behandelt werden.

Methodisch wurde die allgemeine Untersuchung nach drei Richtungen gegliedert:

1. Anlagekosten ober- und unterirdischer Schienenbahnen sowie von Hochbahnen
2. Leistungsfähigkeit der oberirdischen und unterirdischen Verkehrsmittel;
3. Aenderungen in den Selbstkosten des unterirdischen Verkehrs gegenüber dem oberirdischen Verkehr.

II. Die Anlagekosten von oberirdischen und unterirdischen Schienenbahnen sowie von Hochbahnen¹⁾

Zu den Schienenbahnen wurden gerechnet:

oberirdisch: die im Straßenkörper oder auf selbständigem Bahnkörper liegenden Straßenbahnen sowie die Hochbahnen,

¹⁾ Unter Auswertung einer Arbeit von Dr.-Ing. W. Lambert: „Die vertikale Auflockerung des Großstadtverkehrs — ein Raum- und Kostenproblem der schienengebundenen Verkehrsmittel“, die im Rahmen der Grundlagenforschung des Verkehrswissenschaftlichen Instituts an der Technischen Hochschule Stuttgart durchgeführt wurde. Dissertation, Technische Hochschule Stuttgart, 1954.

unterirdisch: die Straßenbahnen, U-Bahnen und die sogenannten S-Bahnen (Schnellbahnen mit dem Normalprofil der allgemeinen Eisenbahnen),

alle mit 1,435 m (Normalspurweite) mit Ausnahme der Straßenbahnen, bei denen auch die 1,0 m Spurweite in zahlreichen Städten noch vorhanden ist.

Technisch wurden die unterirdischen Schienenbahnen gegliedert nach **Unterpfasterbahnen** mit einem 1,5 m unter der Straßenoberfläche liegenden Tunnelkörper und nach **Tunnelbahnen**, deren Tunnelanlagen in größerer Tiefe mit mindestens 10 m Ueberdeckung nach der Methode des Tunnelbaues hergestellt werden.

Die technischen Grundlagen für die Ermittlung der Anlagekosten von Schienenbahnen für den öffentlichen Personennahverkehr im Bereich von Großstädten mußten zwei Bedingungen entsprechen,

einer betriebstechnischen und
einer kalkulatorischen.

Die **betriebstechnische** Bedingung besagt, daß alle Kosten für die Herstellung der festen oder ortsgebundenen Anlagen erfaßt werden müssen, also nicht allein die Kosten des eigentlichen Weges, sondern auch der Einrichtungen, die in Gestalt von Bahnhöfen und Werkstätten für die Durchführung des Betriebes einer Bahnart unentbehrlich sind. Die beweglichen oder nicht ortsgebundenen Anlagen in Gestalt der Fahrzeuge konnten nach ihren Beschaffungs- oder Anlagekosten zunächst außer Ansatz bleiben, da sie als nicht mit dem Boden verbundene Elemente nach Einsatz und Erschließung von den Eigenarten des Stadt-raumes nicht berührt werden. Lediglich ihre generellen Abmessungen sind von Einfluß auf die Größe der Tunnelräume und des lichten Raumes, der über dem Geleise für die Bewegungsvorgänge freigehalten werden muß.

Die **zweite oder kalkulatorische** Bedingung soll ausreichende Grundlagen für die verschiedenen Möglichkeiten der Finanzierung der teuren unterirdischen Schienenbahnen bieten. Im Rahmen der gesamten Erschließung des Stadtkörpers durch Verkehrswege kommt eine volle oder partielle Deckung der Anlagekosten durch die öffentlichen Verkehrsunternehmen der Großstadt in Frage. Es liegt der Gedanke nahe, daß — ähnlich wie bei den Stadtstraßen — die Anlagekosten auch der Schienenbahnen im Sinne einer partiellen Deckung in der Hauptsache von der Oeffentlichen Hand getragen werden, etwa in der Weise, daß die Anlagekosten für den Rohbau der Tunnelanlage den Verkehrsunternehmen abgenommen werden und diese lediglich für seine Erneuerung und Unterhaltung kostenmäßig verpflichtet werden. Ein gerechter Ausgleich zwischen den Herstellungskosten des Straßenraumes und des Verkehrsweges für die öffentlichen Schienenbahnen würde dann zustande kommen, der letzten Endes der Masse der Stadtbevölkerung zugute kommt. Die Kostenanalyse für die Anlagekosten mußte daher so aufgestellt werden, daß der kalkulatorischen Seite für die spätere Finanzierung der Anlagekosten das nötige Grundmaterial in Zahlen geboten wird. Im einzelnen mußte sich die Ermittlung der Anlagekosten auf eine **neuzeitliche** Gestaltung der Bahnanlage stützen, sowie auf ihr richtiges Zusammenspiel mit allen Vorgängen des Verkehrs auf der Straße vom Fußgänger bis zum Kraftwagen, so daß im Gegensatz zu früheren Untergrundbahnen die unterirdische Schienenbahn in stärkerem Maße als ein Glied des gesamten Verkehrssystems der Stadt erscheint, das möglichst harmonisch auf die Eigenarten der Vorgänge im Oberflächenverkehr der Straße abgestimmt ist.

Grundwerte für die Gestaltung von unterirdischen Schienenbahnen und von Hochbahnen

Grundwerte	Bahnrarten			
	Straßenbahn		U ₂ Bahn	S ₂ Bahn
	oberirdisch	unterirdisch		
1. Krümmungshalbmesser in m ¹⁾ (Mindesthalbmesser)	25	100	150	200
2. Haltestellenabstand in m	500	500	650	800
3. Spurweite in m	1,0 u. 1,43	1,0 u. 1,43	1,43	1,43
4. Lichter Tunnelquerschnitt (zweigleisig) in m				
a) Lichte Weite		6,90	6,90	9,0
b) lichte Höhe über S O.		4,35	3,80	5,13
5. Bahnsteiglängen in m	60	70	120	160
6. Wagenbreite in m	2,20 u. 2,50	2,20 u. 2,50	2,65	3,15
7. Transporteinheiten				
a) Länge in m	28,5	28,5	110,4	122,65
b) Fassungsvermögen	200	200	1 000	1 300
8. Geschwindigkeit				
a) V max. km/h	60	60	80	90
b) V max. bei wirtschaftlich. Fahrweise u. 500 m Haltestellenabstand km/h	36	37—47	50	50

¹⁾ In besonders gelagerten Einzelfällen können die Maße aus wirtschaftlichen Gründen unterschritten werden.

Tabelle 2

Anlagekapital von oberirdischen und unterirdischen Schienenbahnen in Großstädten

Bahnart	Anlagekapital (Preise 1953) je km 2-gleisige Strecke mit Bahnhöfen Insgesamt Einschl. Grunderwerb		
	Mio DM	Mio DM	Spalte 3 mehr als Spalte 2 %
1	2	3	4
I. Oberirdische Straßenbahnen auf selbstständigem Bahnkörper in Straße	2,3	—	—
II. Unterflasterbahn (Herstellung der Baugrube: Rammträgerbohlwand mit Fahr- bahnabdeckung)	ohne	im	
	Grundwasser		
1) Schnellstraßenbahn	10,8	13,1	21
2) U-Bahn	16,0	18,6	16
3. S-Bahn	20,9	25,7	23
III. Tunnelbahn (Bergmännische Bauweise)	Gebirgsstruktur		
	hart kein	mildgebräch mittlerer	
	Wasserdrang		
2) U-Bahn	11,9	16,7	40
3) S-Bahn	14,7	20,7	40
IV. Flußunterfahrung (Sonderbauweisen)	Baugrube		
	Zwischen Fänge dämmen mit Rammträgerbohl- wand oder Spundwänden	künstliche Fluß- sohle (Schutz- decke) auf Sengkästen abgesetzt	
2) U-Bahn	22,4	42,7	90
3) S-Bahn	28,7	49,0	70
V. Hochbahn auf Betonstützen	7,6	—	—

Zu diesen Grundbegingungen treten nun die Grundwerte, die als Elemente der Linienführung für die verschiedenen Verkehrsarten maßgebend sind und in Tabelle 1 niedergelegt wurden.

Für die nach diesen konstruktiven Elementen gestalteten zweigleisigen Schienenbahnen ergeben sich die in Tabelle 2 enthaltenen Durchschnittswerte für die Anlagekosten von 1 km Streckenlänge einschließlich Bahnhoftanlagen. Die Rohbaukosten für den Tunnel der freien Strecke und für die Bahnhöfe einschließlich Gebäudesicherungen und Unterfahrungen betragen bei den Bahnen II—V rund 63—75% der Gesamtanlagekosten. Die Bedeutung des Grundwassers bei den unterirdischen Schienenbahnen kommt in der Tabelle 2 klar zum Ausdruck. Allgemein ist zu erkennen, daß die gesamten Anlagekosten je Längeneinheit für die unterirdische Straßenbahn ohne Grundwasser 4—5 mal, für die U-Bahn 6—7 mal, beide als Unterpflasterbahnen, und für die Tunnelbahn 5—6 mal teurer sind als die oberirdische Straßenbahn auf selbständigem Bahnkörper in der Straße, während die Hochbahn nur 3—4 mal teurer ist. Die so ermittelten Anlagekosten bilden die Grundlage für die wichtige Feststellung des Kapitaldienstes sowie für die Unterhaltung der ortsgelunden Anlagen der Schienenbahnen, die beide für die Wirtschaftlichkeit der unterirdischen Betriebsweise von entscheidender Bedeutung sind²⁾.

III. Die Leistungsfähigkeit oberirdischer und unterirdischer Verkehrsmittel.

Die Ermittlung der Leistungsfähigkeit der oberirdischen Verkehrsmittel (Straßenbahn, Omnibus, Obus, Pkw) und ihr Vergleich mit den unterirdischen Verkehrsmitteln (unterirdische Straßenbahn, U-Bahn, S-Bahn) dient zwei Gesichtspunkten. Einmal soll sie Aufschluß geben über die Unterschiede in der Stundenleistung der verschiedenen Verkehrsmittel in Personen und zweitens soll sie einen Anhalt bieten, wie weit die Straße in ihrer Leistungsfähigkeit für den ihr verbleibenden Oberflächenverkehr durch Herausnahme und Unterbringung der Schienenbahn in einem unterirdischen Bahnkörper entlastet wird. Die Hochbahnen können in der Leistungsfähigkeit den unterirdischen Bahnarten gleichgesetzt werden.

Als Maßstab für die Leistungsfähigkeit wurden zwei Fälle unterschieden:

1. die Leistungsfähigkeit der Transporteinheiten,
2. die Netzleistung der Verkehrsmittel mit und ohne Störung durch den Querverkehr im Oberflächenverkehr der Straßen.

Für die Untersuchung des Wertes oder Unwertes einer unterirdischen Straßenbahn ist besonders die Netzleistung der oberirdischen und unterirdischen Straßenbahn bei Sicht- und Raumanstand wichtig, wie sie in Tab. 3 niedergelegt ist. Unter Netzleistung bei Sichtabstand ist die dichteste Zugfolge bei der Straßenbahn in einer Richtung verstanden, die bei einspurigen Haltestellen, 20 Sekunden Haltestellenaufenthalt und Beschleunigungen und Verzögerungen von höchstens 1 m/sec² beim Anfahren oder Bremsen erreicht werden kann. Gemäß Tab. 3 ist die Netzleistung der Straßenbahn ohne Störung durch Querverkehr bei Sichtabstand mit einer Zugfolge von 40—44 Sekunden ungefähr 50% größer als bei Raumanstandsfolge, da bei letzterer infolge der in Blockab-

²⁾ Die Verbreiterung einer Straße im Stadtzentrum um 2 Fahrbahnen oder 7 m durch Beseitigung einer langen Häuserfront würde je km mindestens 4—5 mal teurer sein, als 1 km zweigleisiger unterirdischer Schienenbahn von 7 m Breite.

stände eingeteilten und durch Signale abgeschlossenen Streckenabschnitte die Transporteinheiten in wesentlich größeren Abständen, und zwar mit mindestens 60 Sekunden Zeitabstand, voneinander folgen müssen als bei Sichtabstand. Ist die Leistungsfähigkeit einer unterirdischen Straßenbahn bei Sichtabstand nicht mehr dem Verkehrsbedarf gewachsen, so wird sie auf U₂Bahn mit größeren Transporteinheiten und mit Raumabstand umgestellt werden müssen, eine Feststellung, die für die Planung einer unterirdischen Straßenbahn auf weite Sicht von entscheidender Bedeutung ist. Diese Umstellung ist verhältnismäßig leicht durchzuführen, da das Lichtraumprofil der unterirdischen Straßenbahn ohne Aenderung auch für die U₂Bahn maßgebend ist, nur die Bahnsteige der Haltestellen müssen verlängert werden, worauf bei der Planung von unterirdischen Straßenbahnen Rücksicht genommen werden kann.

Um beurteilen zu können, in welchem Umfange die vertikale Auflockerung die Straßen zu entlasten vermag, ist in Tab. 3 für die Spitzenstunde, in der die öffentlichen Verkehrsmittel zeitweise zu 100%, der PKW dagegen nur zu 40% der angebotenen Plätze ausgenutzt sind, die Leistungsfähigkeit einer Fahrspur aufgeführt. Die relativ geringe Leistung einer mit Pkw belegten Spur kommt in der Tabelle ebenso zum Ausdruck wie die Steigerung der Leistungsfähigkeit eines oberirdischen Straßenraumes durch einen unterirdischen Bahnraum, wenn berücksichtigt wird, daß die Leistungsfähigkeit der oberirdischen Verkehrsmittel um 40—50% absinkt, wenn sie durch Querverkehr gestört werden, während die unterirdischen Verkehrsmittel ohne Störung durch den Querverkehr arbeiten können. Wie steht zu dieser Leistungsfähigkeit einer Straße der Verkehrsbedarf im öffentlichen Personenverkehr einer Stadt, wie beispielsweise Stuttgart, mit ihrer etwas über 0,5 Millionen liegenden Einwohnerzahl? Im Jahre 1953 wurden während der Spitzenstunde auf der Stuttgarter Straßenbahn im stärksten Verkehrsstrom 8 000 Personen in einer Richtung befördert, bei mittlerem Verkehrsstrom 3 600 Personen. Die Tabelle 3 läßt erkennen, daß bei Störungen des Oberflächenverkehrs durch Querverkehr eine Omnibuslinie kaum mehr in der Lage ist, den Verkehrsstrom von 8 000 Personen zu bedienen, während eine Straßenbahnlinie selbst bei Störungen durch Querverkehr dem gerecht zu werden vermag. Noch günstiger ist naturgemäß die unterirdische Schienenbahn, deren Leistungsfähigkeit durch keine Störungen herabgesetzt wird.

Die technische Leistungsfähigkeit der verschiedenen Verkehrsmittel in Abhängigkeit von den Spurweiten und den Transporteinheiten ist vorwiegend eine innerbetriebliche Angelegenheit der Verkehrsunternehmungen, deren Aufgabe es ist, mit dem geringsten Anspruch an die Straßenfläche den Verkehrsbedarf zu befriedigen. Die Allgemeinheit wird ein besonderes Interesse daran haben, mit dem geringsten Zeitaufwand die Fahrten zwischen Wohn- und Arbeitsstätte zurückzulegen. Das leitet über zu der Frage, welche Verkürzung der Reisezeit die vertikale Auflockerung dem Verkehrskunden zu bieten vermag. Zwei Fälle sind dabei zu unterscheiden:

1. der ungebrochene Verkehr, bei dem der Reisende ohne Wechsel des Verkehrsmittels oder ohne Umsteigen zum Stadtzentrum gelangen kann und umgekehrt,
2. der gebrochene Verkehr, bei dem der Reisende mindestens einmal von einem Verkehrsmittel zum anderen umsteigen muß, um das Stadtzentrum zu erreichen.

Für beide Fälle ist die Verkürzung der Reisezeit durch unterirdische Schienenbahnen gegenüber den oberirdischen öffentlichen Verkehrsmitteln in den Raum einer Stadt, ausgehend vom Stadtzentrum, in Abb. 1 übertragen. Der größte Zeit-

Verkehrsleistungen in der Spitzenstunde großstädtischen Verkehrsmittel ohne und mit

Verkehrsmittel	Zugfolge sec	Fahrzeugbreite m
1	2	3
I. Oberirdische Verkehrsmittel		
Oberirdische Nahverkehrsmittel		
1. Straßenbahn 30 bis 45 m lang	40—44	2,20 2,50
2. Obus und Omnibus 12 bis 20 m lang	37—38	2,50
Personenkraftwagen		
3. Pkw	3	—
II. Unterirdische Verkehrsmittel		
Straßenbahn (schienengeleitete Kreuzungen)		
4. Sichtabstand 30—45 m lang	40—44	2,20 2,50
5. Raumabstand 30—45 m lang	60	2,20 2,50
Schnellbahn (schienefreie Kreuzungen)		
6. U-Bahn 80—120 m lang	90	2,50 2,80
7. S-Bahn 100—150 m lang	90	3,10

gewinn liegt in der 1—2 km-Zone vom Stadtzentrum entfernt, da in ihr die stärksten Störungen im Oberflächenverkehr liegen. Von da klingen allmählich die Störungen ganz ab, und die auch dann noch zunehmende Reisezeitverkürzung auf unterirdischen Schienenbahnen gegenüber dem Oberflächenverkehr erklärt sich aus der größeren Geschwindigkeit und den größeren Haltestellenabständen der unterirdischen Schienenbahnen. Die Abb. 1 läßt weiterhin erkennen, daß im gebrochenen Verkehr eine unterirdische Straßenbahn erst bei 1,2 km Entfernung (Luftlinie) vom Stadtzentrum und eine U-Bahn erst bei 0,8 km Entfernung (Luftlinie) in der Lage ist, bei 3 Minuten Umsteigezeit die gleiche Reisezeit wie das Oberflächenverkehrsmittel ohne Umsteigen zu bieten und daß erst darüber hinaus die Ersparnis an Reisezeit durch die unterirdische Schienenbahn immer größer werden kann. Für die Planung von unterirdischen Verkehrsnetzen bedeutet das, daß ein unterirdisches Straßenbahnnetz, in das die an der Oberfläche bleibenden Netzteile einmünden können, also nicht umgestiegen zu werden braucht, verhältnismäßig klein sein kann, während ein unterirdisches U-Bahnnetz, zu dem von den Oberflächenverkehrsmitteln umgestiegen werden muß, zweckmäßig in längeren Linien zu planen und auszubauen ist. Je nach der Flächengröße und dem Verkehrsbedarf der Stadt wird die unterirdische Straßenbahn oder die U-Bahn vorzuziehen sein.

Es waren eingehende Studien zur Ermittlung des Umfanges der Störungen bei oberirdischen Schienenbahnen im Vergleich zu den unterirdischen notwendig, wozu Dörfler³⁾ wertvolle Grundzahlen ermittelt hat. In systematischer Schau gehen die Störungen einmal von der technischen Anlage

³⁾ Dr.-Ing. W. Dörfler: „Störsummanden für Fahrzeiten, Stromverbrauch und Haltestellenaufenthalte der Straßenbahnen“, Dissertation, Technische Hochschule Aachen, 1953.

der oberirdischen und unterirdischen Querverkehr in einer Richtung und für eine Fahrspur

Tabelle 3

Leistungsfähigkeit in Plätzen je Stunde		Anmerkungen
ohne Querverkehr	mit Querverkehr	
4	5	6
Leistungsminderung 10 % ¹⁾ 15 000—21 000 18 000—23 000 7 000—12 000 1 200 Fz/h mit 1,67 Pers/Fz 2 000	Leistungsminderung 30 % ²⁾ 12 000—16 000 14 000—18 000 6 000—9 000 Leistungsminderung 50 % ³⁾ 1 000	Eingleisige bzw. einspurige Einfachhaltestellen mittlere Höchstgeschwindigkeit = 36 km/h, Haltezeit = 20 Sek.
Leistungsminderung 10 % ⁴⁾ 15 000—21 000 18 000—23 000 10 000—15 000 12 000—18 000 Leistungsminderung 0 % 26 000—38 000 29 000—44 000 39 000—59 000		Eingleisige Einfachhaltestellen mittlere Höchstgeschwindigkeit = 36 km/h, in starken Krümmungen geringer, Haltezeit = 20 Sek.

¹⁾ Infolge fahrplanbedingter Störungen

²⁾ Planmäßige Halte fallen etwa zur Hälfte mit Störungen infolge Querverkehr zusammen

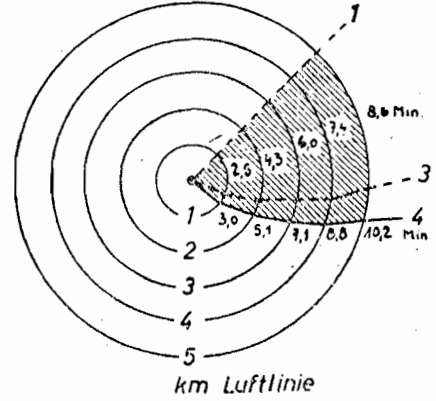
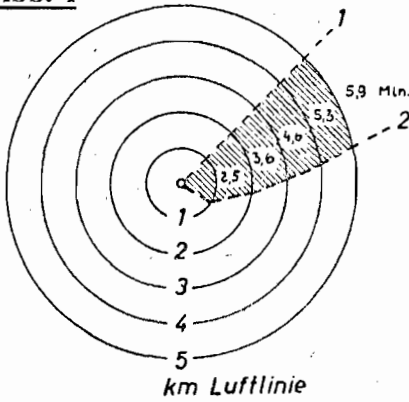
³⁾ Keine planmäßigen Halte

⁴⁾ infolge fahrplanbedingter Störungen bzw. schienengleicher Kreuzungen

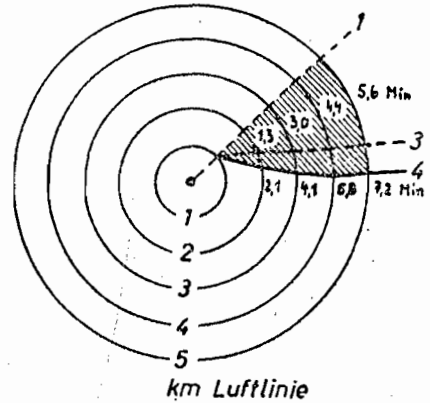
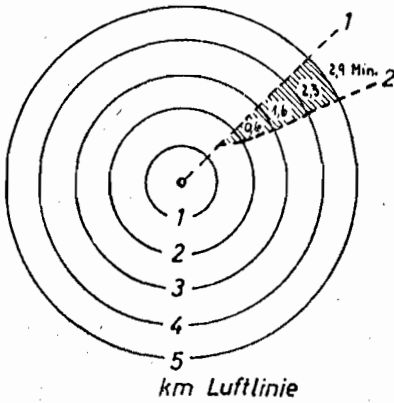
der Gleise, die den technischen Bedingungen der Straßenanlage unterworfen ist und daher zum Teil für eine Schienenbahn wesensfremd ist, und zweitens von den hemmenden Einflüssen aus, die die anderen Verkehrsmittel im Straßenraum ausüben und die im allgemeinen mit Querverkehr bezeichnet werden. Die zuerst genannten Störungen sind ständiger Art und entstehen bei Ueberfahren von Gleiskreuzungen, Befahren enger Gleisbögen, Befahren elektrischer Weichen mit anschließender Kurvenfahrt. Diese Störungen können bei unterirdischer Anlage der Schienenbahnen vermieden werden, da bei ihnen die Ueberhöhung der Kurven möglich ist und Gleiskreuzungen zwischen den Haltestellen kaum vorhanden sind. Der gesamte Zeitverlust infolge der ständigen Störungen kann daher für die unterirdische Führung der Schienenbahnen als Zeitgewinn angesehen werden.

Im Gegensatz zu den technischen oder ständigen Störungen sind die an zweiter Stelle genannten Störungen veränderlich. Sie entstehen durch Querverkehr (Kreuzung von Neben- und Hauptstraßen), Verkehrsregelung durch Posten und Lichtsignale, Behinderung durch Parallelverkehr und durch Geschwindigkeitsbeschränkungen. Alle diese Störungen, die, wie gesagt, unter dem Sammelnamen „Störungen durch Querverkehr“ erfaßt werden können, fallen bei unterirdischen Anlagen fort. Wird die Grundfahrzeit, bei der lediglich die wirtschaftliche Fahrweise, die in erster Linie durch die Motorerwärmung bestimmt wird, und die Neigungsverhältnisse der Strecke und die normalen Aufenthaltszeiten berück-

Abb. 1



Ungebrochener direkter Personenverkehr




Gebrochener Personenverkehr

Oberflächenverkehrsmittel Zubringer zu unterirdischer Schienenbahn bei 3 Min. Übergangszeit

Zone und Maß des Zeitvorsprungs unterirdischer Schienenbahnen gegenüber oberirdischen öffentlichen Verkehrsmitteln im ungebrochenen und gebrochenen Verkehr zwischen Stadtzentrum und Außenzonen

- | | |
|--|--|
| ----- 1 Oberflächen/Nahverkehrsmittel
(Spitzenstundenverkehr) | } mittlerer Haltestellenabstand
400 m |
| ----- 2 Unterirdische Straßenbahn | |
| ----- 3 Unterirdische Schnellstraßenbahn | } mittlerer Haltestellenabstand
500 m bis 1.5 km
und 800 m ab 1.5 km |
| ----- 4 Untergrundbahn | |

 Zeitvorsprung in Minuten

sichtigt sind, zusammen mit den Störungszeiten der Fahrt gleich 100 % gesetzt, so ergeben sich die in Tabelle 4 enthaltenen Prozentzahlen für die Störungszeiten bei oberirdischen Straßenbahnen im Vergleich zu unterirdischen Straßenbahnen im Verhältnis zur gesamten Fahrzeit der oberirdischen Straßenbahnen. Die Erhebungen wurden für eine größere Zahl von Großstädten von 500 000 bis 800 000 Einwohnern durchgeführt. Aus dem Anteil der ständigen und der veränderlichen Störungen an der gesamten Störungszeit ergeben sich wertvolle Anhaltspunkte über das Gewicht der Störungsarten bei den Straßenbahnen. Es zeigt sich, daß beim Normalverkehr die Störungszeit 21—26 %, beim Spitzenverkehr 25—28 % der gesamten Fahrzeit beträgt. Der verhältnismäßig geringe Unterschied zwischen dem Normalverkehr und dem Spitzenverkehr erklärt sich aus den großen Aufenthaltszeiten, die beim Spitzenverkehr sowohl oberirdisch wie unterirdisch wegen des Verkehrsandranges notwendig sind. Es kann für weitere Untersuchungen davon ausgegangen werden, daß eine Fahrzeiterparnis von 25 % bei unterirdischen Straßenbahnen gegenüber der oberirdischen Straßenbahn erreicht wird. Würde eine ähnliche Untersuchung für die U-Bahn und die S-Bahn im Vergleich zur oberirdischen Straßenbahn aufgestellt, so würde wegen der größeren Haltestellenabstände und höheren Geschwindigkeiten die Fahrzeiterparnis noch größer sein, wie es in Abb. 1 klar zum Ausdruck kommt.

Die Ergebnisse der Tabelle 4 entsprechen der derzeitigen Lage der Verkehrsmenge in den Großstädten. Sie werden sich mit der Zunahme des motorisierten Verkehrs und damit der Verkehrsballungen im Stadtzentrum für die oberirdische Führung von Schienenbahnen unter dem Einfluß der veränderlichen Störungen noch ungünstiger gestalten und können noch größeren Zeitgewinn bei vertikaler Auflockerung im Vergleich zum Oberflächenverkehr bringen.

Tabelle 4

Art und Ausmaß der Störungen bei 5-10 km Streckenlänge im oberirdischen Straßenbahnverkehr in Bezug auf die Fahrzeit

Orte	An dem Mehrbedarf an Fahrzeit infolge Störungen sind beteiligt im Normalverkehr die		Mehrbedarf an Fahrzeit infolge Störungen in % der gesamten Fahrzeit im Normalverkehr	An dem Mehrbedarf an Fahrzeit infolge Störungen sind beteiligt im Spitzenverkehr die		Mehrbedarf an Fahrzeit infolge Störungen in % der gesamten Fahrzeit im Spitzenverkehr
	ständigen Störungen mit	veränderlichen Störungen mit		ständigen Störungen mit	veränderlichen Störungen mit	
	%	%		%	%	
1	2	3	4	5	6	7
Großstädte im Durchschnitt	60	40	25	45	55	27

Anmerkung: Im Bereich der Innenstadt beträgt auf einer Streckenlänge von 1,5 km der Mehrbedarf an Fahrzeit infolge Störungen 35—45 % der gesamten Fahrzeit auf dieser Strecke.

Der Leistungssteigerung des öffentlichen Verkehrs bei unterirdischer Anlage von Schienenbahnen steht eine entscheidende Entlastung des Stadtzentrums und damit eine Leistungssteigerung des individuellen Verkehrs in diesem Stadtbereich gegenüber. Das Maß der Entlastung läßt sich am deutlichsten aus einem Vergleich zwischen dem völligen Ersatz der Straßenbahnen durch öffentlichen Omnibusverkehr und dem partiellen Omnibusverkehr bei unterirdischer Führung der Schienenbahnen im Stadtzentrum ableiten. Es wird vielfach die Ansicht vertreten, daß der Ersatz der Straßenbahnen durch Omnibusse oder Busse eine billigere und zweckmäßigere Auflockerung des Verkehrs bringen könne, als die Beibehaltung der Straßenbahn. Das mag für Städte bis zu 300 000 Einwohnern zutreffen. Für Städte von mehr als 500 000 Einwohnern ist diese Lösung nicht mehr tragbar, da in den eng gebauten Großstädten die große Zahl von Omnibussen neben dem individuellen Verkehr die Verkehrsnot im Vergleich zur heutigen Straßenbahn noch mehr verstärken würde.

In einer Großstadt von 0,5—0,7 Millionen Einwohnern würden beispielsweise bei vollem Ersatz der Straßenbahn durch Omnibusse in der Spitzenstunde des Verkehrs rund 1 200 Omnibusse das Stadtzentrum befahren. Das würde bedeuten, daß sie bei einer Verteilung auf zwei Straßen in Abständen von 6 Sekunden sich bewegen müssen und keine Zeit für Aus- und Einsteigen sowie Umsteigen ohne größeren Rückstau, bei dem im engen Straßennetz des Stadtkerns üblichen Einrichtungsbetrieb an den Haltestellen zur Verfügung stehen würde. Dieser Rückstau würde sich übertragen auf die Knotenpunkte und zu Zuständen führen, die zeitweise eine völlige Verstopfung des Stadtkernes mit all ihren Folgen für den gesamten Verkehr mit sich bringt. Das Beispiel der englischen Stadt Manchester, die verhältnismäßig breite Straßen besitzt und den öffentlichen Verkehr seit längerer Zeit auf Omnibusse umgestellt hat und jetzt mit den größten Schwierigkeiten in der Abwicklung des öffentlichen Verkehrs zu kämpfen hat, mag dazu eine praktische Vorstellung geben.

Um demgegenüber die Entlastung des Stadtkernes bei unterirdischer Führung der Straßenbahn festzustellen, empfiehlt es sich, die Belegung des Stadtzentrums durch Omnibusse, die an Stelle der aufgelassenen Straßenbahn den öffentlichen Verkehr bedienen, gleich 100 % zu setzen. Bei Uebernahme des öffentlichen Verkehrs durch unterirdische Schienenbahnen würde für eine gewisse Unterverteilung des Verkehrs zwischen den mehr oder weniger großen Netzmaschen des unterirdischen Schienennetzes von dieser Omnibuszahl nur 10—15 % bei der unterirdischen Straßenbahn, 45—50 % bei der U-Bahn und 65—70 % bei der S-Bahn das Stadtzentrum berühren. Die stärkste Entlastung des Stadtkernes würde daher die unterirdische Straßenbahn bringen, während die U-Bahn und S-Bahn wegen ihres weitmaschigeren Netzsystems ihr in erheblichem Abstand folgen. Der durch die unterirdische Führung der Straßenbahn freigewordene Straßenraum des Stadtkernes steht den individuellen Verkehrsmitteln fast voll zur Verfügung und kann, da die Homogenität des Straßenverkehrs durch die Herausnahme der Straßenbahn sich wesentlich verbessern konnte, nach Prinzipien gestaltet werden, die diesen Verkehrsmitteln konform sind. Vor allem kann sich der öffentliche Verkehr ohne Störungen von anderer Seite mit größerer Sicherheit, Schnelligkeit und Regelmäßigkeit für jede weitere Entwicklung der Zukunft abwickeln.

Doppeldeckernomibusse haben sich nach den Erfahrungen in amerikanischen und kontinentaleuropäischen Großstädten nicht bewährt, da sie längere Aufenthaltszeiten an den Haltestellen verursachen und daher vor allem in den Spitzenstunden

den Verkehrsfluß im Stadtzentrum stärker behindern als die einfachen Omnibusse, so daß die mit den Doppeldeckomnibussen beabsichtigte Steigerung der Leistungsfähigkeit zum erheblichen Teil wieder aufgehoben wird.

IV. Änderungen in den Selbstkosten des unterirdischen Verkehrs gegenüber dem oberirdischen Verkehr

Um einen größenordnungsmäßigen Anhalt über die Selbstkosten, oder allgemein gesprochen, die Betriebskosten der unterirdischen Schienenbahnen im Vergleich zu den oberirdischen zu erhalten, wurde von den Betriebskosten der oberirdischen Straßenbahn einer Stadt von 500 000 Einwohnern ausgegangen und zu diesem Zweck Stuttgart zugrunde gelegt.

Die Selbstkostenanalyse der Stuttgarter Straßenbahn für das Jahr 1952 ist in üblicher Weise in die verschiedenen Kostenarten wie Kapitaldienst, Unterhaltung, Betriebsstoff, Personal, Verwaltung und Allgemeines gegliedert und kann in dieser Form auf die Jahresverkehrsleistungen in Personen bezogen werden, so daß die Kosten je beförderte Person oder je Fahrt einer Person ermittelt und miteinander verglichen werden können. Es wird dabei von dem Gedanken ausgegangen, daß die Verkehrsleistungen in Personen je Jahr auf der oberirdischen Straßenbahn zum mindesten auch für den Verkehr der unterirdischen Bahn der gleichen Stadt maßgebend sind und auf sie die Selbstkosten der unterirdischen Schienenbahn umgelegt werden können, so daß das Mehr oder Weniger der Kosten erfaßt werden kann. Für das angezogene Beispiel Stuttgart betragen die Verkehrsleistungen im Jahre 1952 auf der Straßenbahn 165 Mio Personen.

Die Selbstkosten der unterirdischen Schienenbahn werden naturgemäß in besonderem Maße durch die Länge der unterirdischen teuren Strecken bestimmt, so daß diese Länge als Bezugsgröße in konkreter Form eingesetzt werden muß. Der Kapitaldienst für die unterirdischen ortsgebundenen Anlagen wurde nach einem kalkulatorischen Zinssatz von 5,5 % und 3,0 % und nach einem Abschreibungssatz von 2 % berechnet. Die verschiedenen Zinssätze wurden zugrunde gelegt, um die Bedeutung des Zinsendinstes stärker hervorzuheben und einem in normalen Zeiten üblichen niedrigen Zinssatz gerecht zu werden. Die Unterhaltungskosten für die ortsgebundenen Anlagen werden sich bei den unterirdischen Bahnen um die Unterhaltung für den Rohbau der Tunnelanlagen einschließlich Bahnhöfe erhöhen, während die Unterhaltungskosten für die übrigen Anlagen unterirdisch und oberirdisch vor allem für den Oberbau gleich sein werden. Auf Grund der Erfahrungen bei bestehenden U-Bahnen (Paris und Berlin) wurde ein Unterhaltungssatz von 0,33 % jährlich der Anlagekosten für den Rohbau zugrunde gelegt.

Dem einen Mehraufwand verursachenden Kapitaldienst und den Unterhaltungskosten für die Tunnelanlagen, für die der ungünstigste Fall einer Herstellung im Grundwasser der Kalkulation zugrunde gelegt wurde, ist der Minderaufwand gegenüberzustellen, der sich aus Ersparnissen im Bedarf an Kraft, Personal und Fahrzeugen und auf dem Gebiet der Versicherung ergibt. Die Ersparnisse im Kraftbedarf ergeben sich aus dem Fortfall der ständigen Störungen des oberirdischen Betriebes. Sie wurden nach den gleichen Prinzipien ermittelt wie unter Abschnitt III die Ersparnisse an Fahrzeit und in Tabelle 5 für Kraftstoff niedergelegt. Es zeigt sich, daß der Mehrbedarf an Kraft infolge der Störungen 42 % des gesamten Kraftbedarfs im Normal- und Spitzenverkehr des oberirdischen Betriebes ausmacht, der unterirdisch gespart werden kann.

Tabelle 5

Art und Ausmaß der Störungen bei 5-10 km Streckenlänge im oberirdischen Straßenbahnverkehr in Bezug auf den Kraftbedarf

Orte	An dem Mehrverbrauch an Kraft infolge Störungen sind beteiligt die		Mehrbedarf an Kraft infolge Störungen in % des gesamten Kraftbedarfs im Normal- u. Spitzenverkehr
	ständigen Störungen mit %	veränderlichen Störungen mit %	
1	2	3	4
Großstädte im Durchschnitt	83	17	42

Anmerkung: Im Bereich der Innenstadt beträgt auf einer Streckenlänge von 1,5 km der Mehrbedarf an Kraft infolge Störungen 50-60% des gesamten Kraftbedarfs dieser Strecke.

Eine besondere Rolle spielen die geringeren Fahrzeiten bei unterirdischem Streckennetz infolge Fortfall der oberirdischen Störungen für die Personal- und Fahrzeugkosten, da mit dem schnelleren Umlauf der Fahrzeuge auch die Zahl der Züge und Zugbegleitpersonale kleiner sein kann. Diese Untersuchung, die bei dem hohen Anteil der Personalkosten an den gesamten Selbstkosten (40%) von besonderer Bedeutung ist, wurde auf analytischem und graphischem Wege durchgeführt, um eine gegenseitige Kontrolle zu erhalten. Er ergab sich, daß unter Berücksichtigung des starren Fahrplans und der Wendezeiten der Züge eine Mindestersparnis an Personal von 25% gegenüber dem oberirdischen Betrieb entsteht. Dieser Prozentsatz ist aber auch für den Fahrzeugpark maßgebend und kann für die Ersparnis am Wagenpark zur Ermittlung seines Kapitaldienstes und seiner Unterhaltung dienen.

Die ermittelten Prozentsätze für Ersparnisse an Kraftstoff und an Aufwendungen für Personal und Fahrzeugpark bedürfen für ihre praktische Verwertung noch einer Modifizierung in Bezug auf die unterirdische Netzlänge. Ebenso wie die Mehraufwendungen für den Kapitaldienst und die Unterhaltung je Fahrt einer Person bei unterirdischen Bahnen von ihrer Netzlänge beeinflußt werden, insofern als mit der Zunahme der Netzlänge sich die Mehrkosten je Fahrt erhöhen, liegt eine ähnliche Abhängigkeit von der Netzlänge bei den Minderaufwendungen oder Ersparnissen, die je Fahrt bei unterirdischen Bahnen entstehen, vor. Die Ersparnisse ergeben sich, wie festgestellt wurde, durch den Fortfall von Störungen im oberirdischen Netz überall dort, wo dieses durch einen unterirdischen Netzteil ersetzt wird. In dem Maße, wie die Störungen, vom Stadtzentrum aus gerechnet, nach den Außenstrecken auf dem oberirdischen Netz abklingen, wird auch ihre Beseitigung durch unterirdische Netzteile regional bestimmt sein. Ein kleines unterirdisches Netz, das sich auf das Stadtzentrum von 2-3 km Durchmesser beschränkt, wird nur einen, allerdings den größten Teil der Störungen beseitigen können, und zwar denjenigen, der im Bereich dieser Stadtzone liegt, während ein weiter über die Grenze des Stadtzentrums hinausgehendes unterirdisches Netz

schließlich den kleinen Rest der Störungen beseitigen kann. Letzteres trifft bereits bei 2,5 km Luftlinie vom Stadtzentrum entfernt im wesentlichen zu. Für diesen Fall würden die ermittelten Ersparnissätze für Kraftstoff, Personal und Fahrzeugpark voll für den wirtschaftlichen Vergleich der Betriebskosten zwischen oberirdischen und unterirdischen Bahnsystemen eingesetzt werden können.

Auf Grund dieser Ueberlegungen kann von folgenden Beziehungen zwischen der unterirdischen Netzlänge und den durch sie beseitigten Störungen in Prozent der gesamten Störungen ausgegangen werden:

Länge des unterirdischen Netzes km	von den gesamten Störungen werden beseitigt (Störungssätze) %
2 (1 Strecke)	25
4 (2 Strecken in Kreuzlage)	50
5—6	66
9—10 und mehr	100

Werden die früher ermittelten Sätze von 40 % Ersparnis für Kraftstoff und 25 % Ersparnis an Personal und Fahrzeugaufwand mit den jeweiligen Störungssätzen und mit den Kosten je Fahrt einer Person des oberirdischen Schienensystems multipliziert, so ergeben sich die für die verschiedenen Netzlängen tatsächlich zu erwartenden Ersparnisse der genannten Kostenarten je Fahrt.

Diese Berechnung ist als Beispiel in Tabelle 6 für das Straßenbahnsystem von Stuttgart und für ein unterirdisches Straßenbahnnetz von 5,0 km Länge im einzelnen durchgeführt und in Abb. 2 für die verschiedenen Störungssätze 25, 50, 66 und 100 % in Verbindung mit den Mehraufwendungen je Fahrt für Kapitaldienst und Unterhaltung sowie in Abhängigkeit von den Netzlängen eingetragen. Das Ergebnis ist sehr aufschlußreich. Es zeigt sich, daß bei 5,5 % Zinsen die Ersparnisse bis zu einer unterirdischen Netzlänge von 6,7 km größer sind als die Mehraufwendungen und bei 3,0 % Zinsen sogar bis zu 9,8 km.

Planungen von unterirdischen Schnellstraßenbahnen für mehrere Großstädte haben ergeben, daß bereits mit einem Netz von 5—6 km unterirdischer Straßenbahnführung die Entlastung des Stadtzentrums vom öffentlichen Verkehr voll erreicht werden kann, so daß praktisch die Selbstkosten im Betrieb des gesamten Netzes der Straßenbahn mit ihrer partiellen unterirdischen Führung die gleichen sind wie im bisherigen, ganz an der Oberfläche liegenden Straßenbahnnetz. Mit anderen Worten: die Verkehrskunden brauchen keine höheren Fahrpreise zu zahlen, und die Verkehrsunternehmungen werden ihren bisherigen wirtschaftlichen Erfolg aufrecht erhalten können, sobald die Investitionsmittel für die unterirdischen Anlagen mit einer Garantie durch die Oeffentliche Hand gesichert sind. Sollte, was im Vergleich mit den von der Oeffentlichen Hand übernommenen Straßenkosten für den Kraftverkehr gerechtfertigt wäre, das Kapital für den Rohbau der unterirdischen Anlagen von der Oeffentlichen Hand zinslos zur Verfügung gestellt werden, so würde der wirtschaftliche Betrieb der Verkehrsunternehmungen sich noch weit günstiger gestalten als bei dem bisherigen Oberflächenverkehr der Straßenbahn.

Schlußfolgerungen

Die allgemeinen Untersuchungen haben ergeben, daß das Nebeneinander von öffentlichen und individuellen Verkehrsmitteln im Kerngebiet von Großstädten

mit mehr als 500 000 Einwohnern bereits zu erheblichen Behinderungen des öffentlichen Verkehrs geführt hat.

Diese Behinderungen haben die Fahrzeit der öffentlichen Verkehrsmittel um 20—30 % gegenüber den Verhältnissen vor der Motorisierung des Straßenverkehrs erhöht und kostenmäßig einen Mehraufwand an Betriebsstoffkosten von 40—42 % verursacht.

Unter diesen Umständen liegt eine Loslösung des öffentlichen Verkehrs aus der Verflechtung mit dem individuellen Verkehr und seinen Störungen in Gestalt der vertikalen Auflockerung um so mehr im Interesse der Verbesserung beider Verkehrsarten, als durch die weiter zunehmende Motorisierung die Behinderung des oberirdischen öffentlichen Verkehrs sich in Zukunft noch steigern wird.

Die vertikale Auflockerung in Form der unterirdischen Lage der Schienenbahnen ist in den Städten von mehr als 0,5 Mio Einwohnern in den meisten Fällen zweckmäßiger als ihr Ersatz durch Obus oder Omnibusverkehr, da dieser die Verkehrsenge im Stadtzentrum in Straßenhöhe noch wesentlich steigern würde. Die Steigerung der Leistungsfähigkeit und Bequemlichkeit, die ein unterirdisches Schnellstraßenbahnnetz im Vergleich zu einem oberirdischen Netz von Straßenbahnen oder Omnibussen mit all seinen derzeitigen und künftig noch zunehmenden Störungen durch den übrigen Straßenverkehr bietet, wird den öffentlichen Verkehr anziehender machen und daher indirekt zu einer Entlastung der Straßen im Verkehr mit Personenkraftwagen führen. Diese positive Wirkung der unterirdischen Lage des wichtigsten öffentlichen Verkehrsmittels kann angesichts der weiteren Entwicklungskurve des motorisierten Verkehrs für eine Großstadt nicht hoch genug eingeschätzt werden. Sie bietet ferner eine sehr wichtige Voraussetzung dafür, dem Fußgängerverkehr im Geschäfts- und Verwaltungsviertel der Stadt die unbedingt notwendigen Erleichterungen zu schaffen.

Der alte Grundsatz, daß unterirdische Bahnen erst ab Stadtgrößen von 1 Million Einwohnern angebracht sind, ist infolge des Formenwandels im Verkehrscharakter der Großstädte heute nicht mehr gültig und muß auf den neuen Maßstab umgestellt werden, nach dem unterirdische Schienenbahnen in Gestalt von unterirdischen Straßenbahnen und von U-Bahnen als ein volkswirtschaftlich und städtebaulich besonders wertvolles Mittel für eine endgültige Neuordnung des öffentlichen Personennahverkehrs in Großstädten mit mehr als 500 000 Einwohnern angesehen werden können.

Falls das Wachstum einer Großstadt in späteren Zeiten eine Umstellung der unterirdischen Straßenbahn auf U-Bahn notwendig macht, so ist dies ohne besondere technische Schwierigkeiten möglich, da von den ortsgebundenen Anlagen nur die Bahnsteige geändert oder verlängert werden müssen.

Die Untersuchungen haben im übrigen gezeigt, daß bei aller wertvollen Entwicklungsarbeit, die zur Lösung der Verkehrsprobleme in Großstädten vor allem in den Vereinigten Staaten von Amerika geleistet wird, für europäische Großstädte eigene Untersuchungen und eigene Maßstäbe erforderlich sind, da die Siedlungs- und Verkehrsbedingungen und daher auch die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen in beiden Räumen in vieler Hinsicht grundverschieden sind.

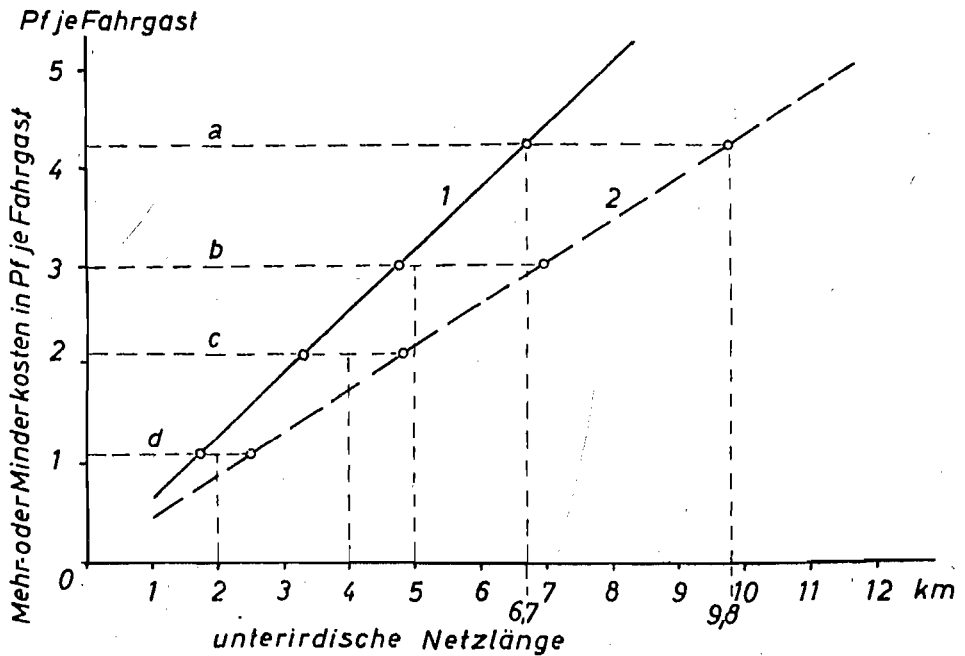
Tabelle 6

**Der Betriebskostenvergleich zwischen oberirdischen und unterirdischen Schienenbahnen
in Großstädten am Beispiel des Straßenbahnsystems von Stuttgart und 5 km unterirdischer Netzlänge**
(1952: 165 Millionen beförderte Personen oder Fahrgäste)

Kostenarten	Betriebskosten der oberirdischen Straßenbahn insgesamt und je Person im Jahr 1952		Erhöhung (+) oder Minderung (—) der Betriebskosten durch das unterirdische Netz von 5 km Länge in Pfg./Person für ortsgebundene Anlagen mit			
	in 1 000 DM	Pfg./Person	Zins. 5,5%, Abschreib. 2,0%		Zins. 3,0%, Abschreib. 2,0%	
			+	—	+	—
1	2	3	4	5	6	7
1. Verzinsung und Abschreibung des ortsgebundenen Anlagekapitals	1 385	0,82	3,05	—	2,05	—
2. Unterhaltung der ortsgebundenen Anlagen	4 471	2,71	0,11	—	0,11	—
3. Verzinsung und Abschreibung des nicht ortsgebundenen Anlagekapitals oder der Fahrzeuge	654	0,39	—	0,07	—	0,07
4. Unterhaltung der Fahrzeuge	6 784	4,11	—	0,75	—	0,75
5. Betriebsstoff	3 646	2,21	—	0,60	—	0,60
6. Fahrpersonal	14 066	8,51	—	1,54	—	1,54
7. Versicherung	296	0,18	—	0,07	—	0,07
8. Verwaltung und Allgemeines	4 322	2,62	—	—	—	—
	35 624	21,55	3,16	3,03	2,16	3,03

Abb. 2

Die wirtschaftliche Grenze zwischen der oberirdischen und unterirdischen Straßenbahn in Abhängigkeit von den Mehr- oder Minderkosten des unterirdischen gegenüber dem oberirdischen Verkehr bei gleichem Verkehrsumfang (165 Mio Fahrgäste im Jahr) am Beispiel von Stuttgart 1952 (Baukosten im Grundwasser)



1 = Mehrkostenlinie infolge 5,5% Zinsen, 2% Abschreibung und 0,33% Unterhaltungskosten der Bahnanlagen

2 = Mehrkostenlinie infolge 3% Zinsen, 2% Abschreibung und 0,33% Unterhaltungskosten der Bahnanlagen

a = Minderkostenlinie bei Beseitigung der Störungen um 100%

b = Minderkostenlinie bei Beseitigung der Störungen um 66% (5 km)

c = Minderkostenlinie bei Beseitigung der Störungen um 50% (4 km)

d = Minderkostenlinie bei Beseitigung der Störungen um 25% (2 km)

o = wirtschaftliche Grenzen

Der Verkehrsweg über den Semmering im Wandel der Zeiten

Von Generalsekretär Dr. Maximilian Schantl, Wien

Am 17. Juli d. J. wurde in Oesterreich der 100. Jahrestag der Eröffnung der Semmeringbahn festlich begangen. Aus diesem Anlaß hat die Entstehungsgeschichte dieser ersten Hochgebirgsbahn der Erde die Fachwelt wie die Öffentlichkeit erneut beschäftigt. In mehreren Abhandlungen und Vorträgen ist die Bedeutung der vor 100 Jahren beim Bau der Semmeringbahn geleisteten Pionierarbeit unter Anführung der wichtigsten Daten gewürdigt worden. Es wurde der Männer gedacht, die durch kühnes Wagen und strengste wissenschaftliche Vorarbeit die Probleme zu lösen vermochten, welche sich ihrem Beginnen in einer Zeit entgegenstellten, in der es noch keine Erfahrungen im Bau von Gebirgsbahnen gab und in der auch die Frage noch ungeklärt war, welche Lokomotivbauart für den Adhäsionsbetrieb auf einer Gebirgsstrecke geeignet sein werde. Das damit gegebene Bild der Ueberschienung des Semmeringpasses (992 m über dem Meere) als einer technischen Großtat sollen ein Rückblick auf die verkehrswirtschaftliche Bedeutung des Semmeringpasses und eine Prüfung der Voraussetzungen, unter denen das am Semmering Gewollte und Geschaffene lebendig bleibt, vervollständigen.

Der mächtige und vielgliederte Gebirgswall der Alpen stellt sich im langen Zuge mit seinen östlichen, noch Hochgebirgscharakter tragenden Ausläufern den Verkehrswegen aus dem Raume von Wien nach Italien und den Seehäfen der Adria entgegen. Die Führung des großen geschichtlichen Durchgangsweges wird hier durch die beiden, dem Verkehr günstigen Längstalfurche der Mürz und der Mur und den zu diesen vom Wienerbecken heranziehenden Uebergang über den Semmeringpaß bestimmt.

Der Uebergang über den Semmering ist zweifellos schon zur Zeit der Kelten und Römer begangen worden. Die Untersuchungen über den etruskischen Tauschhandel lassen dies für die keltische und jene über das Noricum für die römische Zeit annehmen. Die Bedeutung dieses Ueberganges war aber gering, da der Semmeringpaß damals lediglich ein einfacher Saumpfad gewesen ist.

In der Römerzeit, in der militärisch-politische Erfordernisse zum erstmaligen Bau von Landstraßen großen Stils führten, wickelte sich der Hauptverkehr auf der Pannonischen Straße, der späteren großen Heerstraße der Völkerwanderung, ab. Diese Straße führte von Aquileja in Richtung Ost-Nordost zur Save, von dort weiter über Wippach zur Laibach, wo das vielgenannte Aemona erstand. Von Aemona ging die Straße dann in nordöstlicher Richtung über das Gebirge zur Sann nach Celeja (Cilli) und von dort nach Petovio (Pettau). Sodann führte sie durch das westliche Ungarn über Körmönd a. d. Raab, Sabaria (Steinamanger) und Scarabantia (Oedenburg) nach dem Leithabecken, um vor allem Carnuntum und damit die Donaugrenze zu erreichen. Daneben spielte eine Zweigstraße von Sabaria mit dem Uebergang über die östlich des Semmeringpasses gelegene Paßhöhe auf dem Wechsel (849 m) eine gewisse, sekundäre Rolle. Die Führung dieser Straße ist jedoch sowohl in der Frage des genauen Uebergangspunktes

der Ostalpen führenden Trasse übrig. Die Entscheidung fiel auf eine vom genialen Erbauer der Semmeringbahn, Karl Ritter von Ghega, entwickelte schwierige Trasse über den Semmeringpaß. Damit sollte die Lücke zwischen den, wie schon erwähnt, nördlich und südlich des Semmeringpasses bereits errichteten Bahnstrecken geschlossen werden. Die Ausführung des auch heute noch als gigantisches Meisterwerk anerkannten Baues war im Jahre 1854 vollendet. Mit der Betriebsaufnahme erlebte die damals erstaunte Welt den ersten Eisenbahnzug, der auch über das Gebirge in der Höhe und Ausdehnung des Semmeringpasses zu fahren vermochte.

Durch diesen Schienenstrang war Wien und ganz Mitteleuropa Italien und der Adria nähergerückt und dem Welthandel bahnbrechend ein neuer Weg erschlossen worden.

Wie entwickelte sich nun der den Durchgangsverkehr auf der Straße ablösende Eisenbahnverkehr, und wie groß waren die Verkehrsleistungen? Ghega nahm in seiner erhalten gebliebenen, an Freiherrn von Kübeck gerichteten, Vorlage den täglichen Verkehr von zwei Personen- und Frachtzügen in jeder Richtung an. Tatsächlich erfolgte der Betrieb der Semmeringbahn zunächst nur mit je zwei Personen- und zwei Frachtzügen in jeder Richtung. 1857 kam noch zeitweilig ein Eilzug hinzu, und noch im 25. Bestandsjahre der Semmeringbahn dienten 4 Zugpaare für die Personenbeförderung. Die geringe Frequenz der Semmeringstrecke im Lokalverkehr in den ersten Jahrzehnten des Bestandes der Bahn geht auch aus den Zahlen der verkauften Fahrkarten hervor. So wurden z. B. im Jahre 1864 in der Station Semmering bloß 855 Fahrkarten verkauft, in der Station Breitenstein nur 145.

Die Anfänge eines Fremdenverkehrs im Semmeringgebiet sind zuerst für die Gegend von Payerbach-Reichenau nachzuweisen, die viel früher als die Paßhöhe erschlossen wurde. In der Fachliteratur und auch in den älteren Festschriften ist dies nicht beachtet worden. Ueber die geringe Frequenz der Semmeringbahn wird noch in den Generalversammlungen der Südbahngesellschaft in den Jahren 1881 und 1882 geklagt. Der Verwaltungsrat sprach damals die Hoffnung aus, daß der bei dieser Gelegenheit beschlossene Bau des ersten Hotels auf dem Semmering, nämlich des Südbahnhotels, nicht nur an und für sich, sondern auch für die Frequenz der Semmeringstrecke von hohem Nutzen sein werde. Stärker als durch den Bau des Semmeringhotels wirkte sich die am 1. Juli 1882 eingeleitete Einführung von besonders verbilligten Hin- und Rückfahrkarten und die Führung von Sonderzügen an Sonn- und Feiertagen auf der Semmeringbahn verkehrsbelebend aus. Im Jahre 1904 fuhren 11 Zugpaare als Personen- und Schnellzüge, um im Jahre 1914 auf 17 Zugpaare anzusteigen, welche Leistung in der Zeit zwischen den beiden Weltkriegen zeitweilig mit 21 Zugpaaren übertroffen wurde.

Ähnlich war die Entwicklung im Güterverkehr, worüber allerdings nur wenige Zahlenangaben vorhanden sind. Auch in der Festschrift anlässlich der 50. Jahrfeier wurde über das Fehlen von statistischen Unterlagen geklagt. In den Geschäftsberichten der Südbahngesellschaft wurden zwar die Ergebnisse der einzelnen Bahnhöfe auf der Semmeringstrecke aufgeschlüsselt dargestellt, aber diese Zahlen können natürlich kein wahres Bild über die gesamte Güterbeförderung über den Semmering geben. Bei einer Nettoleistung von 348 844 t im Jahre 1862 trat in den folgenden 20 Jahren eine Zunahme um das fast Dreifache auf 933 832 t ein, um in der Zeitspanne von 1882 bis 1902 eine Verdoppelung auf 1 685 476 t zu erfahren. Im Jahre 1928 beförderten 4 356 Schnellzüge und 5 864 Personenzüge

sowie 12 340 Güterzüge eine Bruttolast von 9,1 Millionen t über den Semmering. Die Nettolast im Güterverkehr betrug 3,2 Millionen t, etwa ein Achtel der Gesamtleistung der Oesterreichischen Bundesbahnen. Zum Vergleich liegt für das Jahr 1856 eine Schätzung der Gesamtleistung auf 840 000 t brutto vor, was eine Verelffachung der Leistung bedeutet.

Auch in unserer Zeit, in der die Straße über den Semmering durch die starke Entwicklung des Kraftwagenverkehrs neu belebt wurde, ist der Verkehr auf der Semmeringbahn ein gewaltiger. Die Parallelbeziehungen zwischen der Eisenbahnlinie und der Paßstraße zeichnen sich im Gegenwartsbilde der Verkehrswirtschaft darin ab, daß täglich 46 Reise- und 50 Güterzüge auf dem vor 100 Jahren angelegten Schienenweg über den Semmering laufen, während auf der seit 1945 durchgehend verbesserten Semmeringstraße nach Schätzung des Oesterreichischen Automobil- und Touringklubs in der Hauptreisezeit in der Minute je ein motorisiertes Fahrzeug in beiden Richtungen verkehrt. Die Verkehrsleistung der Semmeringbahn ist auf einen hohen Stand gebracht, obwohl die Schienenverbindung mitteleuropäischer Räume mit Italien und der Adria über den Semmering im internationalen Verkehr wegen der politischen und wirtschaftlichen Ausrichtung der Länder Tschechoslovakei und Polen nach dem Osten heute weniger benützt wird.

Die Eisenbahnstrecke über den Semmering hat eine Länge von rund 41 km. Der Technik standen, als man sich hier erstmals an den Bau einer Hochgebirgsbahn wagte, noch nicht jene Hilfsmittel zur Verfügung, um einen langen Basistunnel ausführen und das Gebirge auf dem kürzesten Weg unterfahren zu können. Die Trasse konnte nur durch einen verhältnismäßig kurzen Scheiteltunnel (1430 m lang) geführt werden. Die Steigung von Gloggnitz bis zum Scheiteltunnel auf dem Semmeringpaß war jedoch nur durch eine künstliche Linienentwicklung, d. h. durch das Ausfahren von Seitentälern in großen Kehren, zu überwinden. Diese weiten Umfahrungen und die durch das schwierige Gelände bedingten steilen Rampen und kleinen Bögen erschweren und verteuern den Betrieb auf der Semmeringbahn. Es liegt daher nahe, die den Betrieb dauernd erschwerenden und kostspieligen Trassenverhältnisse nach dem heutigen Stande der Technik zu verbessern. Die Generaldirektion der Oesterreichischen Bundesbahnen hat im Jahre 1934 und später die Möglichkeit einer Linienführung mittels eines langen Basistunnels sowohl in technischer als auch in betriebswirtschaftlicher Hinsicht sehr eingehend untersucht. Die entwickelten Projekte sahen einen Tunnel in verschiedener Länge von 5,5 bis 9,7 km vor und erzielten eine Trassenverkürzung von 10,9 bis 13,4 km bei besseren Anlageverhältnissen in den Kurven und Steigungen. Auch die Deutsche Reichsbahn hat in der Zeit ihrer Betriebsführung auf den Oesterreichischen Bundesbahnen eine neue Trasse studieren lassen, die einen 9 km langen Basistunnel vorsah. Wertvolle Trassenstudien sind zudem in den letzten Jahren an der Technischen Hochschule in Graz unter der Leitung von Professor Dr. techn. Ing. Alois Pendl angestellt worden.

Diesen Studien und Vorschlägen gegenüber fragt man sich indessen mit Recht, ob es nicht ausreichend sein werde, die hundertjährige Bahn über den Semmering zu elektrifizieren, um ihr auch im Zuge der immer weiter fortschreitenden Modernisierung des Verkehrswesens den Rang einer guten und wirtschaftlich tragbaren Verkehrsverbindung zu wahren und ihr die bedeutende Mittlerrolle im Verkehr zwischen Nord und Süd über die Alpen weiter zu sichern. Die Elektrifizierung der Semmeringbahn ist in das Elektrifizierungsprogramm der Oesterreichischen Bundesbahnen aufgenommen. Der österreichische Bundesminister

ir Verkehr und verstaatlichte Betriebe hat in seiner Festansprache anlässlich der hundertjährigen Feier der Semmeringbahn öffentlich angekündigt, daß im kommenden Jahr die Elektrifizierung der Südbahnstrecke von Wien-Südbahnhof ab begonnen werden wird. In längstens zwei Jahren soll die Flachlandstrecke bis Gloggnitz elektrisch befahren werden. Anschließend daran soll die Elektrifizierung der Bergstrecke durchgeführt werden. Derzeit sind bereits wichtige Vorarbeiten auf der Semmeringstrecke im Gange. Im Hinblick auf die kommende Elektrifizierung wurde in mehreren Tunneln mit Erneuerungsarbeiten begonnen, die Abdichtungen, Ringerneuerungen sowie die Herstellung des Lichtraumprofils für den elektrischen Betrieb umfassen.

Der elektrische Betrieb wird auf der Semmeringstrecke sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr viele Vorteile mit sich bringen, vor allem durch die mögliche Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und des Zuggewichtes. Er wird das Reisen auf dieser an Naturschönheiten so reichen Gebirgsstrecke angenehmer gestalten, und es wird dadurch die Bahn in ihrem fremdenverkehrswirtschaftlichen Wert gewinnen. Wird einmal mit hohem Kostenaufwand die Semmeringbahn elektrifiziert sein, so wird das Projekt, eine neue Bahn mit einem Basistunnel anzulegen, wesentlich an Bedeutung verlieren. Es ist nicht damit zu rechnen, daß dann der Betrieb auf der Gebirgsstrecke ganz aufgelassen werden kann. Die Gemeinden des wichtigen Fremdenverkehrsgebietes auf dem Semmering würden sich gegen eine solche Maßnahme zur Wehr setzen und nicht nur die Beibehaltung eines lokalen Verkehrs auf der alten Strecke, sondern auch eines Teiles des durchgehenden Schnellzugsverkehrs fordern. Die Schnelligkeit und die Bequemlichkeit des Reisens, die der elektrische Betrieb auf der Schiene bietet, würden voraussichtlich auch das Reisepublikum die Führung der Züge über die romantische Semmeringstrecke wünschen lassen. Auch würde die Versorgung der auf dem Semmering befindlichen großen, dem Fremdenverkehr dienenden Hotels nicht einfach dem Kraftwagenverkehr vollkommen überlassen werden können. So würde die neue Bahn nur die Bedeutung eines zusätzlichen Schienendweges erlangen, der in der Hauptsache einem durchgehenden Güterzugverkehr dient. Da eine Einsparung der hohen Erhaltungskosten der Gebirgsbahn nicht erzielt wird, kann eine solche Verkehrsteilung für die Betriebsführung nur stark kostenvermehrend wirken. Ein Basistunnel unter dem Semmering kann zudem nur mit einem hohen Kostenaufwand hergestellt werden. Die von der Generaldirektion der Oesterreichischen Bundesbahnen im Jahre 1934 angestellten Berechnungen der Rentabilität eines Basistunnels haben ergeben, daß selbst bei der Annahme einer völligen Stilllegung der alten Semmeringstrecke und eines sehr starken Transitverkehrs auf der neuen Bahn die jährliche Betriebsersparnis nicht einmal 1 Prozent des Anlagekapitals erreichen würde. Auch eine sehr wohlmeinende Schienenpolitik wird die erforderlichen hohen Geldbeträge für den Bau eines Basistunnels erst aufwenden können, wenn die im Zuge der ständigen Entwicklung der Verkehrstechnik dringlicheren Bauvorhaben und Neugestaltungen bei den Oesterreichischen Bundesbahnen, vor allem die Elektrifizierung und die Modernisierung des Fahrparkes, sichergestellt sind. Etwas freundlichere Aspekte für die Verwirklichung der Idee eines Basistunnels könnten sich in der Zukunft wohl nur dadurch ergeben, daß neue Handelsbeziehungen dem Semmering in der Tschechoslovakei, Polen und Ungarn wieder die alte hohe Transitbedeutung geben und daß, durch die wirtschaftliche Neuorientierung beeinflusst, ein bedeutend vermehrter internationaler Güterzugverkehr auf der Semmeringbahn zu bewältigen ist.

Durch die angeführten Tatsachen und Erwägungen wird die Bedeutung der auf den kühnen Gedankengängen Ghegas vor hundert Jahren erbauten, über das Gebirge sich hinziehenden Semmeringbahn für die Gegenwart und die Zukunft gekennzeichnet. Sie ist auch in der modernen Verkehrswirtschaft ein leistungsfähiger Hauptverkehrsweg geblieben und wird in der Zukunft lebenswichtige Dienste im innerösterreichischen und internationalen Verkehr leisten.

Buchbesprechungen

Hiermann Groß, Professor Dr. habil.:

„Die Möglichkeiten des heutigen Südosthandels unter besonderer Berücksichtigung des Donauverkehrs.“ Vortrag vor dem Deutschen Kanal- und Schifffahrtsverein Rhein-Main-Donau E. V., Sektion Frankfurt/Main, gehalten am 3. März 1953. Selbstverlag des Deutschen Kanal- und Schifffahrtsvereins Rhein-Main-Donau E. V. Nürnberg, Hauptgeschäftsstelle Regensburg. 52 S. quart.

Bei der Beurteilung dieser Abhandlung, die weit über den Rahmen des ihr zugrunde liegenden Vortrages ausgearbeitet ist, wird man den handelspolitischen Gehalt und ihre verkehrspolitische Zielsetzung zu unterscheiden haben. In ersterer Hinsicht bietet sie einen gründlichen, willkommen zu heißenden Einblick in die heutige Struktur der Wirtschaft, insbesondere der Außenwirtschaft der Länder Südosteuropas (Jugoslawien, Ungarn, Rumänien, Bulgarien). Sie vermittelt eine Vorstellung von der sich dort vollziehenden Industrialisierung und dem damit verbundenen Verschwinden agrarischer Massen-Exportüberschüsse. Sie zeigt die Einbeziehung der südosteuropäischen Ostblockstaaten in die „Halb-Weltwirtschaft“ des Ostens und die Schrumpfung ihres Warenaustausches mit dem Westen. Sie gibt deutlich zu erkennen, wie der besonders starke Rückgang des westdeutschen Außenhandels mit den Ostblockstaaten die Folge uns von unseren angeblichen westlichen Freunden (den USA an der Spitze) aufgezwungener Restriktionen ist. Man sieht zugleich, welche bedeutenden Aussichten der deutsche Austausch mit dem Südosten trotz oder vielmehr wegen der Industrialisierung hat, wenn die politischen Fesseln beseitigt würden.

Nach der Verkehrsseite zeigt der Autor die Bedeutung der Donau vor dem 2. Weltkrieg und in der Gegenwart auf. Es werden u. a. interessante Tabellen über den Verkehr durch das Eiserne Tor und über den Umschlag in Regensburg geboten. Die letzteren sind allerdings so ungeschickt aufgemacht, daß erst eine Rückfrage bei dem Hafenamts Regensburg Mißverständnisse beseitigte. Bedeutsam erscheint, daß der Verkehr durch das Eiserne Tor 1951 den Vorkriegsverkehr über-

schrift, nunmehr aber fast ganz den Verkehr zwischen den Ostblockstaaten, insbesondere mit der Sowjet-Union darstellt. Andererseits überstiegen seit 1950 auch die Umschlagsergebnisse von Regensburg die der Vorkriegszeit, obwohl die deutsche Donauschifffahrt nur bis Linz ging. Ostwie Westmächte haben also jeweils innerhalb ihres Machtbereiches die Donau intensiver benutzt, trotz des von den Russen in Österreich gehandhabten „Pfropfens“.

Offenbar einem Auftrag Folge leistend hat der Autor die im Ganzen recht dankenswerte Schrift auch zur Propaganda für den Main-Donau-Kanal benutzt. Das geschieht durch alleinige Heranziehung für dieses Projekt sich aussprechenden Schrifttums. Wie sich dessen Aussichten durch den in Angriff genommenen Oder-Donau-Kanal verändern, hat den Autor nur sehr wenig beschäftigt. Ob der Kanalverkehr seine volkswirtschaftlichen Kosten zu tragen vermag, interessiert ihn überhaupt nicht. Der Satz: „Daß durch den Ausbau des Rhein-Main-Donau-Kanals im großen und ganzen keine Schädigung des Eisenbahnverkehrs eintreten wird, dafür sprechen die Erfahrungen der englischen und amerikanischen Kanäle und nicht zuletzt auch jene der Mittel- und Untermain-Kanalisation“, belegt, daß der Verfasser auf verkehrswirtschaftlichem Gebiet zum Teil noch dilettantenhaften Ansichten huldigt.

Prof. Dr. A. F. Napp-Zinn
Universität Mainz

Steffen, Hans, Dr.: „Der innerstädtische öffentliche Verkehr Zürichs“. Entwicklung und aktuelle Probleme der Verkehrsnot einer Großstadt. 342 S. einschließlich 39 Tab. und 20 Taf., Preis 28,— sfr., Verlag P. C. Keller, Winterthur 1953.

Auf dem Hintergrund des Verkehrsgeschehens in der Stadt Zürich in einer interessierenden Vergangenheit und in der Gegenwart werden grundlegende Betrachtungen über die wirtschaftliche Bedeutung des öffentlichen Personennahverkehrs in Großstädten allgemein und in Zürich im besonderen angestellt. Den Anlaß zu der Untersuchung bot die im Zu-

sammentreffen des öffentlichen und individuellen Verkehrs vor allem in der Innenstadt von Zürich immer fühlbarer werdende Verkehrsnot, die zu grundsätzlichen neuen Lösungen in der Gestaltung der Verkehrsanlagen im Gesamtgefüge des Stadtbereiches von Zürich drängt.

In systematischem Aufbau werden im 1. Hauptteil die Entwicklung, im 2. Hauptteil die aktuellen Probleme des innerstädtischen öffentlichen Verkehrs in wohlthuender Beschränkung des 1. Teiles auf $\frac{1}{5}$ des Gesamtumfanges der Arbeit behandelt. Im einzelnen werden im 2. Hauptteil einer kritischen Betrachtung unterzogen: die räumliche und zeitliche Gliederung des Verkehrs, die Umgestaltung oder Neuwahl grundlegender Elemente des Verkehrsapparates in der Innenstadt, Veränderungen des gesamten Verkehrsablaufs bei gegebener baulicher Gestaltung des Verkehrsapparates, die Verkehrsbedienung der Außenstrecken und Grundsätzliches zur Preislehre und Tarifgestaltung im öffentlichen großstädtischen Verkehr. Daß bei der Frage der Neugestaltung der Verkehrsanlagen nicht die technisch planerische Seite, sondern vorwiegend die betriebs- und verkehrswirtschaftliche Seite behandelt wird, verleiht zwar den Untersuchungen etwas Hypothetisches, ist aber in keiner Weise einer Vertiefung der Probleme und ihrer Lösungsmöglichkeiten hinderlich gewesen.

Der Verfasser hat es in ausgezeichneter Weise verstanden, aus der spezifischen Schau des Beispiels Zürich allgemeine Schlußfolgerungen verkehrswirtschaftlicher und zum Teil auch planerischer Art zu ziehen, so daß die Arbeit über ihren lokalen Charakter hinaus eine wertvolle Bereicherung für die wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem Gebiet des großstädtischen Verkehrs allgemein und des öffentlichen Verkehrs speziell darstellt.

Carl Pirath

Kontenrahmen für Bäderbetriebe mit Erläuterungen und Buchungsschlüssel. Schriftenreihe des Deutschen Wirtschaftswissenschaftlichen Instituts für Fremdenverkehr an der Universität München. Heft 3 (1954), 44 Seiten.

Der vorliegende Kontenrahmen für Bäderbetriebe ist eine Gemeinschaftsarbeit des Deutschen Wirtschaftswissenschaftlichen Instituts für Fremdenverkehr an der Universität München, des Deutschen Bäderverbandes und des Deutschen Hotel- und Gaststättenverbandes. Sein Vorläufer ist der im Jahre 1943 veröffentlichte Konten-

rahmen des ehemaligen Reichsfremdenverkehrsverbandes. In Hinsicht auf die den Bäderbetrieben zuweilen angegliederten Hotels und Gaststätten ist darauf Bedacht genommen worden, den neuen Kontenrahmen mit dem gleichfalls in einer Neubearbeitung befindlichen Kontenrahmen für das Hotel- und Gaststättengewerbe abzustimmen. Damit ist die Gewähr geschaffen, daß künftig alle Hotel- und Gaststättenbetriebe, die die neuen Kontenrahmen anwenden, nach gleichen Merkmalen abgerechnet werden können. Die unterschiedliche Betriebsstruktur der Bäderbetriebe findet Berücksichtigung in der Klasse 8 „Erlöskonten“. Anschließend an das Erlöskonto aus dem Kurbetrieb sind Konten aus Versandbetrieb, Beherbergung, Küche und Keller, Nebenbetrieben, Mieten und Pachten usw. vorhanden, die je nach den Bedürfnissen des Einzelfalles benutzt werden können.

Damit Umfang und Gliederung der Buchhaltung mit der Betriebsgröße in angemessenem Einklang steht, wurden ein Kontenrahmen für Großbetriebe der Bäderwirtschaft und ein zweiter für Mittel- und Kleinbetriebe aufgestellt. Die Buchungsarbeiten werden erleichtert durch einen Buchungsschlüssel.

Der vorliegende Kontenrahmen genügt für die Durchführung eines übersichtlich gegliederten Jahresabschlusses vollauf. Darüber hinaus ist aber auch die Aufstellung einer kurzfristigen Erfolgsrechnung möglich, zumal die „Erläuterungen“ hierzu hinreichend Aufklärung geben.

Insgesamt ist der neue Kontenrahmen ein erfreulicher Fortschritt in der Neuordnung des betrieblichen Rechnungswesens der Bäderbetriebe.

Wir hören daher gern, daß demnächst in einer besonderen Schrift: „Das Rechnungswesen der Bäderbetriebe“, insbesondere auch die Kosten- und Leistungsrechnung der Bäderbetriebe zur Darstellung kommen soll.

Dr. Böttger.

Jahrbuch für Fremdenverkehr. Organ des Deutschen Wirtschaftswissenschaftlichen Instituts für Fremdenverkehr an der Universität München. 1. Jahrgang, Heft 2 (Sommerhalbjahr 1953); 2. Jahrgang, Heft 1 (Winterhalbjahr 1953/54). Richard Pflaum Verlag, München, Bezugspreis pro Heft 6,— DM.

Es gehört Mut dazu, im Hinblick auf die derzeitige Fülle der Publikationen über das Verkehrswesen mit einer Spezialzeitschrift für den Fremdenverkehr herauszukommen. Seitdem das von Glücksmann geleitete Forschungsinstitut für den Frem-

denverkehr in Berlin und das vierteljährlich erscheinende „Archiv für den Fremdenverkehr“ seit 1934 der Vergangenheit angehören, auch das 1940 gegründete Heidelberger Fremdenverkehrsinstitut 1948 untergegangen ist, war es eigentlich um die wissenschaftliche Erforschung des Fremdenverkehrs stiller geworden. Nunmehr ist seit Herbst 1950 das Münchener Institut tätig.

Die Wissenschaft vom Fremdenverkehr knüpft an die Wirtschaftswissenschaft an, die insbesondere im Bereich der betriebswirtschaftlichen Lehre mannigfache Aufgaben für den Fremdenverkehr lösen kann, zumal die Fremdenverkehrswirtschaft wegen ihres ausgesprochenen Dienstleistungscharakters zahlreiche Eigenheiten aufweist. Auch die Volkswirtschaftslehre und die Statistik können aus der wissenschaftlichen Bearbeitung des Fremdenverkehrs gewiß manche Anregung empfangen.

So sind die Beiträge im Heft 2 (1953) von Pfister (ökonomische Theorie des Fremdenverkehrs), Bernecker (Marktforschung im Fremdenverkehr) und Voigt (Fremdenverkehrsanalyse) Versuche zu einem tieferen Eindringen in die Aufgaben des Fremdenverkehrs unter volkswirtschaftlichen Rücksichten, während die Arbeit von Schulz (Rechnungswesen im Hotelgewerbe) eine gut durchdachte betriebswirtschaftliche Arbeit ist, die auch dem Praktiker manches zu sagen weiß. Im Heft 1 (1953/54) behandelt Napp-Zinn ein geschichtliches Thema über die Personenschiffahrtstarife auf dem Rhein, während sich Morgenroth mit der Problematik der Fremdenverkehrsorganisation befaßt. Der Beitrag von Joschke zur theoretischen Analyse des Fremdenverkehrsangebots verdient besondere Beachtung.

Die angefügte Bibliographie des Fremdenverkehrs ist erfreulich, wobei allerdings Beschränkung auf das wesentliche angezeigt ist. Dr. Böttger

Bremer Jahrbuch der Weltschiffahrt 1952/53.

Eine Analyse der internationalen Schifffahrts-, Hafen-, Frachtenmarkts- und Schiffbauwirtschaft von Gustav Adolf Theel; XX und 502 S.; Springer-Verlag Berlin / Göttingen / Heidelberg 1953; DM 66,—.

Ein lange entbehrtes Buch! Der Herausgeber, der bremische Senator für Außenhandel Ludwig Helmken, betont im Vorwort mit Recht, daß die Seeschiffahrt in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur bisher nicht die ihr zukommende Beachtung gefunden habe. Und ebenso richtig ist es, wenn er das vorwiegend daraus er-

klärt, daß das Material für eine solche wissenschaftliche Behandlung bisher kaum greifbar war. Diesem Mangel sucht das vorliegende Jahrbuch abzuhelfen, indem es die wichtigen Tatsachen und Vorgänge im Bereich der Seeschiffahrt in periodischem Erscheinen den interessierten Kreisen zugänglich machen will.

Das Buch wird diesem Zweck in jeder Hinsicht gerecht. Der Textteil gibt in einem gedrängten Überblick einen ausgezeichneten Querschnitt der gesamten Welthandels-Tonnage, der Seehäfen und Seekanäle, der Seefrachtenmärkte und des Schiffbaus. Der Tabellenteil bringt die dazugehörigen Statistiken in größter Ausführlichkeit und Exaktheit. Hier ist alles Material zusammengetragen, das dem Wissenschaftler, aber auch dem interessierten Wirtschaftler eine schnelle und gründliche Orientierung ermöglicht.

Der Verfasser, Dr. Gustav Adolf Theel, hat damit ein Standardwerk geschaffen, wie es bisher in Deutschland, aber wohl auch im Ausland, noch nicht vorhanden war, und dessen Wert für alle praktisch oder wissenschaftlich an der Weltschiffahrt Interessierten nicht hoch genug eingeschätzt werden kann. Man kann den Verfasser, den Herausgeber und auch den Verlag, der dem Buch eine vorzügliche Ausstattung mitgegeben hat, zu dieser Veröffentlichung nur beglückwünschen und nur dem Wunsche Ausdruck geben, daß dieses Jahrbuch in laufender Folge erscheinen möge.

Köln.

P. Berkenkopf.

Vortisch-Zschucke: Binnenschifffahrts- und Flößereirecht. Erläuterungswerk. 2. ergänzte Auflage, bearbeitet von Rechtsanwalt und Notar Otto Vortisch. Nr. 36 der Guttentag'schen Sammlung Deutscher Gesetze (Kommentare und erläuternde Textausgaben). Verlag von Walter de Gruyter & Co., Berlin 1953, 707 Seiten, Ganzleinen DM 38,—.

Seit Jahrzehnten hat sich das deutsche Binnenschifffahrts- und Flößereirecht bewährt und gilt mit Recht nicht nur im Inland, sondern auch im Ausland als vorbildlich. Es ist deshalb zu begrüßen, daß das von Vortisch-Zschucke im Jahre 1938 zum erstenmal herausgegebene Erläuterungswerk zum Binnenschifffahrts- und Flößereirecht nun in einer zweiten, umgearbeiteten und auf den neuesten Stand gebrachten Auflage vorliegt.

Das Recht der deutschen Binnenschifffahrt ist maßgeblich in den Gesetzen betreffend die privatrechtlichen Verhältnisse der Binnenschifffahrt und die privat-

rechtlichen Verhältnisse der Flößerei vom 15. Juni 1895 geregelt. Der ausführlichen Erläuterung dieser beiden Gesetze ist im vorliegenden Kommentar eine Einleitung vorangestellt, die einen Überblick über die Entstehungsgeschichte und den Inhalt des Binnenschiffahrtsgesetzes gibt, dem dann eine Beurteilung der gesetzlichen Bestimmungen folgt. Die Verfasser des Erläuterungswerkes kommen hier zu dem Ergebnis, daß ein wirklich fühlbares Bedürfnis nach einer tiefgreifenden Reform des Binnenschiffahrtsgesetzes nicht besteht, weil das Gewerbe infolge der das Binnenschiffahrtsgesetz weitgehend beherrschenden Vertragsfreiheit sich stets den wechselnden wirtschaftlichen Verhältnissen und Veränderungen der Technik des Schiffahrtsbetriebes unter der Herrschaft des Gesetzes anzupassen gewußt hat. Die Verfasser halten eine Änderung des Binnenschiffahrtsgesetzes nur dann für notwendig, wenn das Recht der Seeschiffahrt einer grundlegenden Reform unterzogen werden sollte, weil sich das Binnenschiffahrtsrecht im allgemeinen dem Seerecht anzuschließen habe. Das Erläuterungswerk folgt im übrigen der Einteilung des Binnenschiffahrtsgesetzes, das die verschiedenen Abschnitte: Schiffseigner (§§ 1—6), Schiffer (§§ 7—20), Schiffsmannschaft (§§ 21—25), Frachtgeschäft (§§ 26—77), Havarie (§§ 78 bis 91), Zusammenstoß von Schiffen, Bergung und Hilfeleistung (§§ 92—101), Schiffsgläubiger (§§ 102—116), Verjährung (§§ 117—118), Schiffsregister (früher §§ 119—129 Binnenschiffahrtsgesetz, jetzt Schiffsregisterordnung) und die Schlußbestimmungen (§§ 130—133) behandelt. In den Erläuterungen zum Binnenschiffahrtsgesetz werden auf die Zusammenhänge mit der Regelung auf anderen

Rechtsgebieten verwiesen. Die neuere Rechtsprechung seit 1938 wurde ergänzend aufgenommen, insbesondere wurden Entscheidungen der Oberlandesgerichte, des Reichsgerichtes und des Bundesgerichtshofes verwertet.

In einem Anhang zum Erläuterungswerk sind einige sonstige binnenschiffahrtsrechtliche Gesetze ohne Erläuterung verzeichnet, und zwar das Gesetz über das Flaggenrecht der Seeschiffe und die Flaggenführung der Binnenschiffe, die Schiffsregisterordnung, das Gesetz über Rechte an eingetragenen Schiffen und Schiffsbauwerken, das Ordnungsstrafverfahren der Registergerichte, die Bestimmungen über die Zwangsvollstreckung in registrierte Schiffe, das Gesetz über das gerichtliche Verfahren in Binnenschiffahrts- und Rheinschiffahrtsachen, die Artikel 32 bis 34 der revidierten Rheinschiffahrtsakte, die fünfte Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über das Verfahren in Binnenschiffahrtsachen, das Gesetz zur Bekämpfung der Notlage der Binnenschiffahrt sowie Verordnungen über Tarif- und Liegegelder in der Binnenschiffahrt. Ein ausführliches Sachwortverzeichnis erleichtert den Gebrauch des Werkes.

Dieses, in handlicher Form erschienene Erläuterungswerk zum Binnenschiffahrts- und Flößereirecht ist in erster Linie für den praktischen Gebrauch der Binnenschiffahrtstreibenden bestimmt. Es ist diesem umfassenden Werk aber zu wünschen, daß es nicht nur bei allen am Binnenschiffahrtsverkehr unmittelbar beteiligten Kreisen Verwendung finden möge, sondern sich auch für die Gerichte und für alle an einer Rechtsberatung Interessierten als unentbehrlich erweisen möge.

Juliane Linden

Notiz

Unter dem Vorsitz von Ministerialdirektor Dr. Fetzner vom Badisch-Württembergischen Innenministerium hielt das Kuratorium des Verkehrswissenschaftlichen Instituts an der Technischen Hochschule Stuttgart am 8. Juli 1954 seine Jahrestagung ab. Der Vorsitzende gedachte der Tatsache, daß das Institut in diesem Jahr auf sein 25jähriges Bestehen zurückblicken kann und seine Forschungsarbeiten in diesem Zeitabschnitt besonders wertvolle Bausteine für die Entwicklung und die Neuordnung des Verkehrs zu Lande, zu Wasser und in der Luft geliefert haben. Der Leiter des Instituts, Prof. Dr.-Ing. Pirath, sprach zu dem Thema „Das Grundproblem des öffentlichen Personennahverkehrs in europäischen Großstädten und seine Lösungsmöglichkeiten“, zu dem das Institut grundsätzliche Untersuchungen durchgeführt hat.

Das Grundproblem im öffentlichen Personennahverkehr ist durch einen **Formenwandel im Siedlungscharakter** und im **Verkehrscharakter** der Großstädte aufgelöst worden. Das Wachstum der Großstädte vollzieht sich immer mehr in Gestalt einer Zunahme der Arbeitsstätten im Stadtzentrum und einer Verlagerung der Wohnstätten in die Außenbezirke. Die zum Hochhaus ausgerichtete Aufstockung der Häuser in der City und die Ausbreitung aufgelockerter Wohnsiedlungen in der äußeren Stadtlandschaft sind sein äußeres Zeichen. Die Folge ist, daß der tägliche Rhythmus der Reisen zwischen Wohnung und Arbeitsstätte die Zeit der Berufstätigen in einem so hohen Maße beansprucht, daß die Gesundheit des sozialen Gefüges einer Großstadt primär von der Verbesserung der Raumüberwindung durch die Verkehrsmittel bestimmt wird. Dieser Formenwandel im Siedlungscharakter der Großstädte würde kaum allzu bedenkliche Auswirkungen für die Verkehrsbedienungen haben, wenn nicht gleichzeitig ein Formenwandel im Verkehrscharakter eingetreten wäre, der allen Großstädten eigen ist, und der gekennzeichnet wird durch eine zunehmende Verflechtung und durch gegenseitige Störungen zwischen den öffentlichen Verkehrsmitteln: Straßenbahn, Omnibus und Obus und den individuellen Verkehrserscheinungen: Fußgänger, Radfahrer und Kraftfahrzeuge im Oberflächenverkehr der Straßen.

Vor allem das Stadtzentrum der Großstädte, also die Schwerfläche des größten Verkehrsbedarfs, ist diesem Formenwandel in besonders starkem Maße ausgesetzt. Seine Schärfe und Größe wird deutlich durch die Tatsache, daß heute schon im Großstadtverkehr 66 Prozent der Reisenden durch die öffentlichen Verkehrsmittel und 34 Prozent durch die individuellen Verkehrsmittel: Radfahrer und Kraftfahrzeuge, befördert werden, von den letzteren aber beispielsweise der Personenkraftwagen je beförderte Person 15 bis 18 mal mehr Straßenfläche beansprucht als die öffentlichen Verkehrsmittel. Diese gewaltige Steigerung in der Flächenbelegung der Straßen bei nur wenig vergrößerter Kapazität des Straßenraumes hat die Verkehrsnot in der City der Großstädte verursacht. Sie führt zu der Grundforderung, zur Verbesserung der Verkehrsbedingungen im öffentlichen Verkehr, der der Masse der Bevölkerung dient und deshalb einen gewissen Vorrang beanspruchen kann, eine neue Ordnung nach neuen Prinzipien zur Schaffung eines gesunden Gleichgewichts zwischen öffentlichem und individuellem Verkehr vor allem im Zentrum aufzubauen.

Zwei Wege sind dabei gangbar. Einmal die **Auflockerung des Verkehrs** in der **Horizontalen**, wobei bestimmte Straßen nur dem öffentlichen Verkehr und andere Straßen nur dem individuellen Verkehr offen stehen, oder in der **Vertikalen**, wobei eine unterirdische Verkehrsebene dem öffentlichen Schienenverkehr und eine oberirdische Verkehrsebene dem individuellen Verkehr zur Verfügung gestellt wird. Der Gedanke, die Schienenbahnen unterirdisch zu legen, ist technisch bedingt, da sie keine kostspieligen Lüftungsanlagen benötigen, die beim unterirdischen Omnibusverkehr unvermeidlich wären. Diese Lösung hat auch den großen Vorzug, daß die Schienenbahnen auf eigenem Bahnkörper den starken Stoßverkehr in den Tagesstunden des Arbeitswechsels auf Grund ihrer größeren Transporteinheit wesentlich leichter bewältigen können als die **Einzelfahrzeuge** des Omnibusverkehrs.

Besonders in den in der Regel eng gebauten europäischen Großstädten ist dieses Grundproblem von aktueller Bedeutung, jedoch mit der Maßgabe, daß in zerstörten Städten die horizontale Auflocke-

rung wegen der in ihnen gebotenen größeren Planungsfreiheit bis zu einem gewissen Grade zweckmäßig ist, während in weniger zerstörten Städten nur noch die vertikale Auflockerung auf lange Sicht eine **endgültige Bereinigung der Verkehrsnot im Stadtzentrum** der Großstädte zu bieten vermag, wenn nicht ganze wertvolle Straßenblocks abgebrochen werden sollen. Ohne die Dinge zu dramatisieren, muß auf Grund eigener systematischer Untersuchungen festgestellt werden, daß heute schon in Städten von 500 000 Einwohnern und mehr eine kritische Grenze im großstädtischen Verkehr im Bereich des Stadtzentrums erreicht worden ist, die eine prinzipielle Neugestaltung des Verkehrsgerüsts in einer der beiden Richtungen für die weitere Zukunft verlangt. Darüber hinaus besteht kaum ein Zweifel, daß die Dynamik des motorisierten Verkehrs die Verkehrsnot in den Großstädten noch weiter steigern wird, wenn keine grundsätzlichen Änderungen im Verkehrssystem vorgenommen werden. Ein Kampf um die Straßenfläche hat eingesetzt, der weder durch neue Signalsysteme noch durch kostspielige städtebaulich kaum tragbare Straßendurchbrüche endgültig entschieden werden kann, sondern ein neues Ordnungsprinzip verlangt.

Da aus verkehrspolitischen und wirtschaftlichen Gründen eine **Sperrung des Stadtzentrums** für den öffentlichen oder für den individuellen Verkehr nicht in Frage kommen kann, so ist allein eine neue Harmonie zwischen den beiden Verkehrsarten für die Lebensmöglichkeiten der Großstädte in der Weise tragbar, daß die von ihnen benutzten Verkehrsflächen möglichst voneinander getrennt angelegt werden. Neue Ordnungen müssen sich auf dem schon stark erschütterten Boden des Verkehrs bilden.

Die Mittel und Wege, zu einem neuen Ordnungsprinzip zu gelangen, lassen sich theoretisch in dem bereits erwähnten Sinn einer horizontalen oder vertikalen Auflockerung des Verkehrs im Stadtzentrum finden. Ihre Verwirklichung scheint jedoch von zwei maßgeblichen Hindernissen bedroht, die technischer und wirtschaftlicher Art sind. Ihre grundlegende Untersuchung vermag allein Klarheit darüber zu bringen, ob diese Hindernisse angesichts der Notwendigkeit einer Neuordnung des Verkehrssystems in Großstädten so entscheidend sind, daß die Lösung des Problems unnötig erscheint. Die hierzu durchgeführte umfassende Untersuchung bezog sich auf die **Anlagekosten, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit oberirdischer und un-**

terirdischer großstädtischer Verkehrsmittel. Ihr Ergebnis ist positiv und von überraschend günstigem Wert für die Lösung des schwierigen Verkehrsproblems.

Das technische Hindernis liegt in der besonderen Schwierigkeit, im dicht bebauten Stadtgebiet der City einer Großstadt unterirdische Verkehrsanlagen in Gestalt von unterirdischen Straßenbahnen oder Untergrundbahnen zu bauen. Untergrundbahnsysteme von Millionenstädten sind bekannt und haben sich dank den großen Verkehrsleistungen, die sie im Vergleich zu den Oberflächenverkehrsmitteln zu bieten vermögen, bewährt. Bei den Großstädten von 0,5 bis 1,0 Millionen Einwohnern besteht aber nun die besondere Sorge, daß der Aufwand für die teuren Tunnelanlagen, die 12 bis 15 Millionen Mark je Streckenkilometer einschließlich Bahnhöfe kosten, in keinem Verhältnis zu dem Verkehrsumfang oder zu den Verkehrseinnahmen, die die erhöhten Ausgaben decken sollen, steht. Diese Disharmonie würde ein sehr großes Hindernis vor allem für die vertikale Auflockerung bedeuten, wenn nicht durch das Herausnehmen der Schienenbahnen aus dem Straßenraum Ersparnisse erzielt werden, die den hohen Kapital- und Unterhaltungsdienst für die unterirdischen Strecken auszugleichen vermögen.

Die systematischen Untersuchungen in wirtschaftlicher Hinsicht haben ergeben, daß heute schon die Störungen, denen die Straßenbahn durch ihre Verflechtung mit dem übrigen Straßenverkehr und durch ihre technische Bindung an den Straßenkörper vor allem im Stadtzentrum unterworfen ist, **Mehraufwendungen an Kosten und Zeit** verursachen, die bei unterirdischer Lage dieser Bahn fast ganz fortfallen. Im Durchschnitt zahlreicher deutscher Großstädte von 0,5 bis 0,8 Millionen Einwohnern beträgt dieser Mehraufwand 40 Prozent des Gesamtaufwandes an Stromkosten und 25 Prozent des Gesamtaufwandes an Personal, Fahrzeugen und Fahrzeit des oberirdischen Straßenbahnbetriebs. Interessanterweise zeigen die Prozentsätze dieses Mehraufwandes in den untersuchten Städten nur geringe Unterschiede, was auf eine gewisse Gleichheit in der Störungsstruktur dieser Städte schließen läßt und allgemeingültige Schlussfolgerungen erleichtert. Für unterirdische Bahnen ist dieser Mehraufwand wegen Fortfall der Störungen ein Gewinn oder eine **Ersparnis**, die zur Deckung des hohen Kapital- und Unterhaltungsdienstes für die Tunnelbahnen verwendet werden kann. Ein unterirdisches Schnellstraßenbahnnetz von 7 bis 8 km, wie es in Großstädten