

1. Waldemar Fischer, Linienführung, Bau und Verkehrsumfang spätmittelalterlicher Staatsstraßen, dargestellt an den Straßen der Pflege Coburg. Dissertation Technische Hochschule Berlin 1941.
2. Vergl. z.B. Artur Speck, der vorläufige Entwurf einer Karte der Hauptdurchgangsstraßen Deutschlands, Verkehrstechnik 1925, S. 962.
3. Christian v. Lüder, Vollständiger Inbegriff aller bey dem Straßenbau vorkommender Fälle, samt einer vorausgesetzten Weeg-Geschichte und einem Verzeichnis der unentbehrlichen Weeg-Gesetze. Mit 16 Kupfern. Frankfurt a. Mayn 1779 bei Joh. Gottl. Garthe. Vergl. auch Speck, Der Kunststraßenbau, Berlin 1950, Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn.
4. Edith Ebers, Anschnitt und Einschnitt im Rahmen natürlicher Landschaftsformen, Die Straße 1938, S. 420.  
Ernst Nattermann, Böschungsformen, Geomorphologische Regeln für den Erdbau und ihr Verhältnis zur Landschaftspflege, Deutsche Wasserwirtschaft 1942, Heft 7, S. 322.
5. Rudolf Hoffmann, Die Gestaltung der Verkehrswegenetze, Ein Beitrag zur Darstellung der theoretischen Grundlagen und der praktischen Gesichtspunkte für ihre Planung und Entwicklung, Dissertation Stuttgart 1949 (Maschinenschrift).
6. Johannes Schlums, Verfahren zur Abschätzung der Stärke des Straßenverkehrs ohne Durchführung neuer Verkehrszählungen, Raumforschung und Raumordnung 1942, S. 236 und Verkehrszählungen und Verkehrsschätzungen auf Straßen, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft 1944, Heft 2/3, S. 90.
7. Carl Pirath, Zeit- und Kostenvorsprung der Reichsautobahnen für die Raumüberwindung mittels Kraftwagen, Raumforschung und Raumordnung, Heft 6, 1938 und Die Raumschließung durch den Kraftwagen, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 1938, S. 181.
8. Die Wirtschaftlichkeit von Autobahnen, Ergebnisse der Vergleichsfahrten auf Reichsautobahn und Reichsstraße, Bd. 10 der Schriftenreihe der „Straße“, Volk und Reich Verlag 1938.
9. Johannes Schlums, Technisch-wirtschaftliche Bilanz im Straßenbau, Straßen- und Tiefbau 1948, Heft 9.
10. Max-Erich Feuchtinger, Gutachten über die Linienführung der Autobahn Hamburg—Hannover—Kassel, erstattet im Auftrage der Stadt Hannover (als Manuskript gedruckt), Ulm 1950.  
Herbert Zetsche, Diplomarbeit an der Technischen Hochschule Hannover über die zweckmäßige Führung der Autobahn im Raume Hannover—Braunschweig, die zu bearbeitete die Aufgabe bis zur Aufstellung der Jahresverkehrskosten (Zeische bearbeitete die Aufgabe soweit es die vorhandenen Unterlagen erlaubten) und löste sie daher vollständig, soweit es die vorhandenen Unterlagen erlaubten).
11. Ernst J. Schoch: Wirtschaftliche Gestaltung einer Straßenbaute, Straße und Verkehr 1949, Heft 2, S. 40.
12. Peter Friedrich, Grundzüge einer Verkehrsnetzgestaltung vom Gesichtspunkt der geringsten Aufwendungen, Bauplanung und Bautechnik 1947, S. 143.
13. Otto Sill, Der Kraftwagen im Straßenverkehr der Innenstadt Hamburgs, Straße und Autobahn 1950, Heft 3, S. 1 und Städtische Verkehrsplanung — eine Ingenieur-aufgabe, Straße und Autobahn, Heft 6, S. 1.
14. Max-Erich Feuchtinger, Neue Grundlagen für das Parkproblem in den Städten, Der Bauhelfer 1950, Nr. 9 S. 229.
15. Otto Sill, Die Parkraumnot, Umfang des ruhenden Kraftwagenverkehrs und Bedarf an Stellraum in Städten, Erich Schmidt-Verlag Berlin—Bielefeld—München 1951.
16. Johannes Schlums, Wege zur Erforschung des Verkehrs in seiner Beziehung zum Städtebau, Straße und Autobahn 1950, Heft 8, S. 1 und Heft 9, S. 12 und Systematische Untersuchungen zur Verbesserung des städtischen Straßenverkehrs, Verkehr und Technik 1951, Heft 4, S. 80 und Heft 5, S. 103.
17. Johannes Schlums, Die ländlichen Wege, Neues Bauerntum 1943, Heft 8/9, S. 193 und Umgehungsstraßen von Dörfern und kleinen Siedlungen, Bauen und Wohnen 1949, Heft 11, S. 547.
18. Käthe Mittelhäuser, Siedlungsform und Verkehr, Neues Archiv für Niedersachsen 1950, Heft 16, S. 195.
19. Johannes Schlums, Kleine Verkehrsfragen bei der Ortsplanung, Der Bauhelfer 1950, S. 432.

## Straßenverkehr und Straßenplanung

### Aufgaben und Methoden der neuzeitlichen Straßenverkehrsplanung\*)

Von Prof. Dr.-Ing. habil. Johannes Schlums, Hannover, Technische Hochschule.

#### Zeitliche Entwicklung der Begriffe

Die beiden Begriffe **Straßenverkehr** und **Straßenplanung** sind unmittelbar und eng miteinander verknüpft. Sie unterliegen ihrem Inhalt nach einem dauernden Wandel. Beeinflusst werden sie von den mit zunehmender kultureller Entwicklung wachsenden Verkehrsbedürfnissen, dem technischen Fortschritt und der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Jede Zeit versteht unter Straßenverkehr und Straßenplanung etwas anderes. Das soll an zwei Beispielen gezeigt werden. Dabei ist zu erkennen, daß sich der Begriff der Straßenplanung laufend erweitert, d. h. daß er sich auf immer mehr Teilgebiete erstreckt und diese miteinander in Zusammenhang bringen muß. Anschließend soll dann angedeutet werden, welche Forderungen von der Straßenplanung her heute an die Forschung gestellt werden müssen.

#### Straßenverkehr im 16. Jahrhundert

Eine gründliche Berliner Dissertation, von welcher leider sämtliche Exemplare in den Kriegswirren verlorengegangen sind, befaßte sich mit dem Straßenverkehr im Coburger Land im 16. Jahrhundert (1). Der Bearbeiter griff auf die Geleitsakten zurück, in denen über den gezahlten Geleitzoll Rechnung gelegt ist und in welchen infolgedessen jede Fahrt, die das Gebiet von Coburg betrafte, nach der Zeit der Fahrt, dem eingeschlagenen Weg und der beförderten Güterart aufgezeichnet war. Als eines der verschiedenen Ergebnisse entstanden bei der Auswertung dieser Unterlagen sehr differenzierte Verkehrskarten, die wir heute als Zielverkehrskarten bezeichnen würden. Der Verkehr im Laufe des ganzen Jahrhunderts ließ sich in seinen Schwankungen ebenso darstellen wie der Wechsel des Verkehrs im Laufe des Jahres. Um das Jahr 1547, z. Z. des Schmalkaldischen Krieges, zeichnete sich ein Minimum des Verkehrs ab. Im Laufe des Jahres lagen die Verkehrsspitzen in klarer Gesetzmäßigkeit im Winter. Das Frühjahr, die Zeit der Schneeschmelze, und der Herbst mit den Regengüssen waren Zeiten des geringsten Verkehrs.

Man erkennt also, daß das Bedürfnis nach einem Fernverkehr, hier besonders zwischen Süddeutschland und der Leipziger Messe, schon damals bestand. Dieses Verkehrsbedürfnis konnte nur in kriegerischen und unsicheren Zeiten nicht voll befriedigt werden. Der Hauptverkehr spielte sich im Winter ab. Das deutet darauf hin, daß der Straßendeckenbau noch nicht entwickelt war. Man benutzte die natürlich befestigte Fahrbahn zur Zeit des Frostes. Man war also gezwungen, die Reise selbst in einem Zeitplan festzulegen, der sich diesen natürlichen Bedingungen anpaßte.

Wir wissen, daß im 18. und 19. Jahrhundert dann die Fahrbahndecken entwickelt wurden, die den Gespannverkehr zu allen Jahreszeiten aufzunehmen vermochten.

\*) Nach einem Vortrag auf der Mitgliederversammlung der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen e. V. am 22. Juni 1950 in Hamburg.

**Ausbauprogramme um das Jahr 1925**

Im zweiten Beispiel darf an die Zeit nach dem ersten Weltkriege erinnert werden. Der in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts erfundene Kraftwagen erschien in zunehmendem Maße auf den vorhandenen Straßen. Die charakteristischen Eigenschaften dieses Verkehrsmittels stellten neue Forderungen an das Straßennetz, die zunächst nicht erfüllt werden konnten. Das gezoogene, rollende Rad der Fuhrwerke wurde durch das ziehende Rad des Kraftwagens ersetzt. Die übertragenen Schub- und Sogkräfte griffen die kieswassergebundenen Schotterdecken in einem derartigen Ausmaße an, daß die Straßen in ihrem Bestand bedroht waren. Außerdem drängte der Kraftwagen nach größeren Geschwindigkeiten und forderte Verbesserungen in der Straßenführung. Aus den verschiedenen Versuchen zur Staubbindung wurden die bituminösen Decken entwickelt. In dieser Zeit, etwa um das Jahr 1925, wurde von den verschiedenen deutschen Ländern eine Straßenplanung durchgeführt, die sich im wesentlichen mit der Erhaltung und Verbesserung der Decken auf dem bestehenden Straßennetz befaßte. Es galt, in kürzester Zeit im Rahmen der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Länder, die Decken, soweit sie noch nicht zerstört waren, in ihrem Bestand zu sichern und darüber hinaus das ganze Netz den Erfordernissen des ziehenden Rades anzupassen.

Diese Ausbauprogramme erstreckten sich über etwa ein Jahrzehnt hinweg. Um Maßstäbe für die richtige Verteilung der Geldmittel zu erhalten, wurde im Jahre 1924/25 die erste deutsche Straßenverkehrszählung durchgeführt. Diese Verkehrszählung lieferte die statische Verkehrsbelastung der wichtigen Straßen nach der Fahrzeuganzahl und nach dem Gewicht im Jahresdurchschnitt. Die Betriebskosten der Kraftfahrzeuge auf den Straßendecken verschiedener Güte wurden abgeschätzt. Dadurch war es möglich, die gesamten Jahresverkehrskosten, welche den Kapitaldienst der Anlagekosten, die Unterhaltungs- und Erneuerungskosten der Straßendecken sowie die Betriebskosten der Kraftfahrzeuge umfassen, in ihren Größenverhältnissen zu bestimmen. Es konnte dadurch der Nachweis geführt werden, daß man volkswirtschaftlich erhebliche Beträge einsparen konnte, wenn die Arbeiten nach diesen Ausbauplänen so schnell wie möglich durchgeführt wurden. Die Mittel hierfür wurden zur Verfügung gestellt. In den verschiedenen deutschen Ländern konnte der Ausbau nach diesen Plänen auch im wesentlichen zu Ende geführt werden. Diese Verbesserung der Straßendecken führte zu einer Steigerung des Kraftwagenverkehrs. Der sogenannte Aktionsradius des Kraftwagens, dessen Wert in den zwanziger Jahren noch bei 25 bis 30 km lag, wurde erheblich vergrößert.

**Fernverkehrsstraßennetz**

Dieser Drang nach Erweiterung des Aktionsradius sowie die zunehmende Verkehrsdichte ließen den Wunsch aufkommen, ein Netz von Fernverkehrsstraßen festzulegen, die nach einheitlichen Gesichtspunkten aufgebaut werden sollten (2). Der schon im Jahre 1779 von Christian von Lütder vorausschauend aufgestellte Plan eines Fernverkehrsstraßennetzes (3) fand seine Verwirklichung in der Festlegung eines derartigen Netzes im Jahr 1930 seitens der Reichsregierung. Dabei konnte auf die Vorschläge zurückgegriffen werden, die im Jahre 1925 vom Deutschen Straßenverband und von der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau (Stufa) hierfür gemacht worden waren. Jetzt wurden von den einzelnen Ländern auch Richtlinien für eine einheitliche Gestaltung der Straßen aufgestellt.

**Autobahnen**

Bald tauchte der Plan auf, sogenannte Nur-Autobahnen zu schaffen. Die Straßenbauer, die ihre Planungen nach technisch-wirtschaftlichen Gesichtspunkten aufzustellen und zu bewerten gelernt hatten, hatten zunächst Beden-

ken. Mittel in diese Autobahnen zu investieren, da das übrige Straßennetz bei Durchführung gewisser Verbesserungen noch im gewissen Umfange zusätzlichen Verkehr aufzunehmen vermochte. Außerdem wurde darauf hingewiesen, daß bei dem Bau derartiger Autobahnen auch eine gleichzeitige Verbesserung des Landstraßennetzes als Zubringer und Verteiler unvermeidbar werden würde.

Als später zur Planung und zum Bau des Reichsautobahnnetzes geschritten wurde, eilte eigentlich der Straßenbau zum ersten Male den Verkehrsbedürfnissen und in verschiedener Beziehung auch der technischen Entwicklung des Kraftwagens voraus. Bis dahin hatte sich die Planung im wesentlichen mit der Anpassung der Straßendecken und nur im gewissen Grade der Straßenführung an die erhöhten Forderungen des Kraftwagens befaßt. Die sogenannte Ausbaugeschwindigkeit wurde bei den Autobahnen verhältnismäßig hoch, nämlich bis zu 160 km/h festgesetzt. Nach der Eröffnung der ersten Teilstrecken der Autobahnen zeigte es sich, daß es galt, den autobahnfesten Motor zu entwickeln. Auch in den Steigungsverhältnissen griff die Planung auf verschiedenen Teilstrecken voraus. Wir wissen, daß wir heute noch nicht die bergfreudigen Lastkraftwagen besitzen, die diese Steigungen gern befahren. Kritik wird an den etwas steileren Strecken der Autobahnen vor allem von denjenigen Lastkraftwagenführern geübt, die durch einen zweiten Anhänger oder durch Überlast die Zugkraft des Motors bei waagerechtem Gelände, d. h. im Flachland, voll ausnutzen und sich dann wundern, wenn sie die Schwierigkeiten im Hügelland und Gebirge nicht zu meistern vermögen.

Die Autobahnen trugen, soweit sie auf längere zusammenhängende Strecken fertiggestellt werden konnten, dazu bei, neue Verkehrsbedürfnisse zu wecken. Die Planung der Autobahnen verwendete alle früher entwickelten und hier skizzierten Gesichtspunkte der Straßenplanung. Die Verkehrsbedürfnisse wurden gebietsmäßig abgeschätzt, die technisch-wirtschaftliche Betrachtungsweise wurde zum Nachweis der volkswirtschaftlichen Rentabilität verwendet. Doch darüber hinaus erstreckte sich die Autobahnplanung auf weitere Arbeitsgebiete. Da ein vollkommenes neues Netz gelegt wurde, wurden zwangsläufig Untersuchungen über Netzgestalt und Räumerschließung notwendig. Fragen der Raumordnung und Landesplanung bekamen grundlegende Bedeutung für den Straßenbau. Die Arbeitsgebiete der Raumordnung und der Verkehrsplanung wurden ihrerseits durch die Planung der Autobahnen in ihren Methoden bereichert. Ein gesundes Empfinden der Planer hieß sie, die natürlichen Gegebenheiten der Landschaft zu achten und zu schonen. Die Autobahnen wurden sorgfältig in die Landschaft eingegliedert. Bei der Planung und beim Bau der Autobahnen wurden aus dieser Einstellung heraus ganz neue Arbeitsgebiete entwickelt oder stark gefördert, von denen die Landschaftsgestaltung, die Ingenieurbiologie und die Bodenmechanik erwähnt seien. Es zeigte sich, daß eine wahrhaft schöne Linienführung des Verkehrsweges auch in technisch-wirtschaftlicher Beziehung ein Optimum darstellt. Die vom Landschaftsgestalter erarbeiteten Grundsätze für die neuzeitliche Gestaltung der Dämme und Einschnitte wurden auch vom Geomorphologen daraufhin untersucht, ob sie den Formengesetzen der Landschaft entsprechen. Da dies im wesentlichen der Fall ist, ist die Gewähr für einen langen Bestand der Erdbauwerke gegeben (4).

**Unterbrechung durch den Krieg****Heutige Aufgaben.**

Diese Entwicklung wurde durch den Krieg unterbrochen. Das Netz der Autobahnen konnte nicht fertiggestellt werden. Die normale Unterhaltung der Straßennetze erlitt ebenfalls eine Unterbrechung. Durch die Zerstörung unserer



Städte entstand eine neue Aufgabe für den Straßenbau. Mit dem Wiederaufbau der Städte müssen die städtischen Straßennetze neu geplant werden. Bei diesen Planungen der neueren Zeit werden alle angedeuteten Maßnahmen erforderlich, denn der Einsatz des Kraftwagens nimmt steigend zu. Es droht die Gefahr, daß Straßenplanungen und Straßenbau mit der schnellen Entwicklung und Verbreitung des Kraftwagens nicht Schritt zu halten vermögen. Die volkswirtschaftliche Leistungsfähigkeit setzt der Straßenplanung und der Verwirklichung der Pläne gewisse Grenzen. Der nach dem ersten Weltkriege geprägte Satz „Ein armer Staat kann sich den Luxus schlechter Straßen nicht leisten“ gilt jedoch auch heute noch.

Beim Wiederaufbau der Städte besteht die Gefahr, daß die Planung des Straßennetzes zu kurz kommt. Das ist besonders bedenklich, weil hier die Straßen durch die Bebauung unveränderlich festgelegt werden und Fehler kaum oder nur unter Aufwendung erheblicher Mittel wieder beseitigt werden können.

### Systematische Planung

Diese schwierigen und umfassenden Aufgaben können nur durch eine systematische Planung im weitesten Sinne gelöst werden. Unter Planung möchte ich hier das Abschätzen künftiger Verkehrsbedürfnisse und der Stärke des Kraftverkehrs bis zu einem gewissen Sättigungsgrad sowie die Entwicklung der hierfür erforderlichen Verkehrswegennetze verstehen. Ein derartiges Planen in der Gegenwart für die Zukunft entfernt sich mehr und mehr von einer Spekulation, je intensiver die gesetzmäßigen Zusammenhänge zwischen Wirtschaftsstruktur und Straßenverkehr erarbeitet werden. Unverständlicherweise werden gerade in der Zeit der Not derartige Planungsmaßnahmen leicht als weniger wichtig und unproduktiv angesehen. Dabei ist noch darauf hinzuweisen, daß, sobald man auf derartige systematische Planungen verzichtet, viele Forschungsarbeiten der früheren Generationen, vor allem die auf statistischem Gebiete, unterbrochen und schon durch diese Unterbrechung in ihrem Werte herabgesetzt werden.

Die Aufgaben in der Straßenplanung ergeben sich aus dem heutigen Verhältnis zwischen den Verkehrsbedürfnissen im Kraftverkehr und dem Zustande des Straßennetzes. Dabei ist zu bedenken, daß der freizügige Kraftwagen bis in die feinsten Verästelungen des Straßennetzes zu dringen vermag. Auch auf dem Lande muß mit einer zunehmenden Motorisierung gerechnet werden. Daher muß sich die Straßenplanung auf die Netze der Autobahnen, der Landstraßen, der städtischen Straßennetze und der ländlichen Wege erstrecken. Da der Verkehr an das vorhandene Wegenetz gebunden ist, scheint er dessen Richtigkeit zu bestätigen. Dies braucht jedoch durchaus nicht der Fall zu sein. Der Verkehr geht dem besseren Verkehrsweg nach. Man hat daher einen gewissen Einfluß auf das Verkehrsspiel durch die zu ergreifenden Ausbaumaßnahmen. Zur Klärung der Zusammenhänge müssen Netzuntersuchungen durchgeführt werden. In Veröffentlichungen der letzten Zeit sind Wege hierzu aufgezeigt worden (5). Im einzelnen muß der Zusammenhang zwischen Wirtschaftsstruktur, Verkehrswegenetz und Verkehrsbelastung mit den Methoden der mathematischen Statistik untersucht werden (6). Dazu ist es erforderlich, die Verkehrszählungen in solchem Umfange und in einer derartigen Form durchzuführen, daß sie mit den früheren Zählungen unmittelbar in Zusammenhang gebracht werden können. Dann kann die zeitliche Entwicklung verfolgt werden. Wenn auch die Verkehrserhebungen im Sinne der Statistik eigentlich nicht als Zählungen, sondern mehr als Schätzungen anzusehen sind, so muß doch endlich erreicht werden, daß man die Straßenverkehrszählungen als einen wesentlichen Teil aller statistischen Erhebungen in volkswirtschaftlicher Beziehung ansieht.

### Planung für das Autobahnnetz

Die Planung wird sich mit der Schließung von Lücken im Autobahnnetz zu befassen haben. Diese Maßnahmen werden sich über längere Zeiträume hinweg erstrecken. Daraus ergibt sich die Forderung, daß der Ausbau von Teilstücken so gestaltet wird, daß im Zusammenhang mit dem Landstraßennetz in den einzelnen Schritten des Ausbaus jeweils eine gewisse Vollkommenheit erzielt wird. Parallel mit dem stufenweisen Ausbau sind hier, wie es bisher geschah, Verkehrserhebungen durchzuführen, um die Gesetzmäßigkeiten im Verkehrsverhältnis mit zunehmendem Einfluß der streckenweisen Fertigstellung von Autobahnen verfolgen zu können.

Zur Beurteilung der Frage, wie neue Teilstrecken der Autobahnen zu führen und zu gestalten sind, sollte das ganze Rüstzeug angewendet werden, das inzwischen entwickelt worden ist. Dabei ergeben sich etwa die folgenden Schritte:

1. Bestimmung der Beziehungen zwischen der Wirtschaftsstruktur und dem Verkehrsaufkommen, der Verkehrsstärke und den Verkehrsrichtungen auf Grund früherer Zählungen. Unter Benutzung der letzten deutschen Verkehrszählung vom Jahre 1936/37 sind also die Vorkriegsverhältnisse genau zu bestimmen.
2. Feststellen der heutigen Verhältnisse durch Bevölkerungszählungen, Fahrzeugbestands- und Verkehrserhebungen.
3. Möglichste Klärung der von seiten der Raumordnung in Aussicht genommenen siedlungs- und wirtschaftspolitischen Maßnahmen.
4. Daraus ist der zu erwartende Verkehr in dem berührten Raum abzuschätzen.
5. Für die beabsichtigten Teilstrecken sind Vergleichslinien zu entwerfen.
6. Zu deren Bewertung sind die sogenannten Vorsprungszonen der Vergleichslinien, und zwar sowohl für die Zeit als auch für die Kostenersparnis nach dem Verfahren von Prof. Pirath aufzustellen (7).
7. Durch Überlagerung dieser Vorsprungszonen mit den künftig zu erwartenden Verkehrsgrößen werden die Zeit- bzw. Kostenersparnisse auf den Vergleichslinien ermittelt.
8. Endlich sind die Jahresverkehrskosten aufzustellen.

In diesen Jahresverkehrskosten werden im Kapitaldienst der Anlagekosten alle Aufwendungen berücksichtigt, die durch örtliche Gegebenheiten bedingt sind, z. B. auch der Grunderwerb und etwaige Umweltschädigungen. Zur Bestimmung der Betriebskosten der Kraftfahrzeuge kann auf die Ergebnisse der früher durchgeführten Versuchsfahrten auf Reichs- und Landstraßen zurückgegriffen werden (8). Diese Versuchsfahrten selbst werden für neue Kraftfahrzeugtypen und vor allem auch für innerstädtische Bereiche zu erweitern sein. M. E. könnten derartige Versuchsfahrten gemeinsam mit der Reifenindustrie durchgeführt werden, da diese zur Bewertung der Autoreifengüte laufend derartige Versuchsfahrten veranstaltet (9). Diese Methode wurde zur Klärung der Autobahnführung im Raume Hannover—Braunschweig angewendet, soweit es nach den vorhandenen Unterlagen möglich war (10).

Mit dieser Handhabung der Planung werden die von Launhardt zunächst für die Eisenbahn entwickelten Grundsätze der kommerziellen Trassierung auf die Straßen erweitert und die Eigenheiten des freizügigen Verkehrs dabei berücksichtigt. Die üblichen Formeln der Zinsezinsrechnung zur Berechnung der Jahresverkehrskosten werden daraufhin zu untersuchen sein, welche Schwankungen sich bei Änderungen der Unterhaltungskosten, schwankenden Verkehrsbelastungen und veränderlichen Zinssätzen ergeben.

Der Einwand, daß der freizügige Verkehr seiner Eigenart nach sich bei einer politischen Maßnahme, etwa bei Wegfall der Zonengrenze, ganz anders einspiele und dann die vorgeschlagene Untersuchung und Bewertung sinnlos und ihr Ergebnis infällig sei, ist nicht stichhaltig.

Man muß in einem derartigen Falle nur die zwei Möglichkeiten untersuchen und dann diejenige Linie auswählen, die beiden Entwicklungsmöglichkeiten am besten gerecht wird. Durch derartige Untersuchungen werden Grundlagen geschaffen, die die Durchführung von verkehrspolitischen Maßnahmen ebenfalls zu erleichtern vermögen.

#### Planung für das Landstraßennetz

Diese Methode der Bewertung an Hand der Jahresverkehrskosten sollte auch bei Planungen von Landstraßen, ja beim Einbau von Straßendecken in gesteigertem Maße angewendet werden. Wenn früher die Vorschrift bestand, daß im Erläuterungsbericht eines Straßenbauentwurfes die Verkehrsbelastung nach der letzten Verkehrszählung anzugeben war, so sollten künftighin die Jahresverkehrskosten verlangt werden. Welche volkswirtschaftlich bedeutungsvolle Entscheidung dabei gewonnen wird, zeigt ein Beispiel, das uns im vergangenen Jahre aus der Schweiz mitgeteilt wurde. Dort wurde die zweckmäßige Lösung einer Gebirgsstraßenkehre auf diese Art bestimmt (11).

Um diese technisch-wirtschaftliche Denkweise dem Planer in der Praxis noch näherzubringen, dürfte es sich empfehlen, nach italienischem Muster künftighin in den Veröffentlichungen der Ergebnisse von Verkehrszählungen für jede Teilstrecke neben der Verkehrsbelastung, wenn möglich, eine Unterteilung des Verkehrs nach Ziel- und Durchgangsverkehr sowie den Fahrzeugbestand im zugehörigen Gebiet, die Straßendeckenart und die Unterhaltungskosten anzugeben. Dadurch erkennt der Planer oder der Baubeamte in stärkerem Maße den Wert und die Notwendigkeit der Verkehrserhebungen, die er sonst leicht als lästiges Übel ansieht. Durch diese Betrachtungsweise wird aber auch eine strengere Bindung zwischen dem Planer, dem Straßen-Trasseur, dem Straßendeckenspezialisten, dem Kraftverkehrsunternehmer und dem Verwaltungsbaubeamten erreicht.

Mit dieser Zusammenschau der Kosten für Bau, Erneuerung und Unterhaltung der Straßen sowie der Aufwendungen für den Kraftwagenbetrieb vermögen wir auf sachlicher Grundlage dazu beizutragen, eine der Grundlagen für die gleichen Startbedingungen bei der Behandlung der Frage „Schöne und Straße“ zu schaffen. Es ist selbstverständlich, daß bei der Behandlung dieser Frage die den verschiedenen Verkehrsmitteln innewohnenden besonderen Eigenheiten zur Befriedigung von Verkehrsbedürfnissen berücksichtigt werden müssen.

#### Planung städtischer Straßennetze

Mit einem städtischen Verkehrswegenetz wird, wie ich schon erwähnte, auch die Bebauung in ihren Grundzügen festgelegt. Dieses Straßennetz wird teilweise von den öffentlichen Nahverkehrsmitteln mitbenutzt. Hier müssen die Erfordernisse des fließenden, arbeitenden und ruhenden Verkehrs berücksichtigt werden. Die Methoden zur Planung städtischer Verkehrsnetze befinden sich bei uns noch im Anfangsstadium der Entwicklung. Einen ersten praktischen Schritt bedeutete die Verordnung vom September 1936, die den Anbau an Verkehrsstraßen außerhalb der Bebauungsgebiete regelte und eine bandförmige Erweiterung der Bebauung entlang der Verkehrsstraßen ausschloß.

In den Veröffentlichungen der letzten zwei Jahre zeigen sich Ansätze, daß sich die funktionellen Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsaufkommen mathematisch entwickeln lassen (12). Weiterhin gilt es auch hier, die Standorte der einzelnen Fahrzeuge zu bestimmen und durch Verkehrserhebungen das lebendige Verkehrsspiel zu erforschen. In Amerika werden seit etwa zwei Jahrzehnten unter erheblichem Aufwand von Mitteln derartige Strukturuntersuchungen durchgeführt, die erstaunliche Ergebnisse erbracht haben. Für Städte bestimmter Größen und innerhalb der Städte für bestimmte

Straßenarten haben sich Gesetzmäßigkeiten im Verkehrsablauf mit ganz geringem Streuungsbereich abgezeichnet. Die stündlichen Schwankungen im Tagesverlauf treten so klar und gesetzmäßig hervor, daß Teilzählungen von einer halben Stunde genügen, um daraus diese Belastungen zu anderen Stunden herzuleiten. In diesem Zusammenhang muß aber besonders darauf hingewiesen werden, daß derartige Stichprobenzählungen eben nur dann genügen, wenn durch frühere umfassende Erhebungen die Gesetzmäßigkeit bereits festgestellt werden konnte. Entschließt man sich aus wirtschaftlichen Gründen heute vielleicht zu derartigen Stichprobenzählungen, so ist unbedingt dafür zu sorgen, daß sie durch stetig durchlaufende Zählungen, wenigstens an einzelnen Stellen, an die früheren Erhebungen auf breiterer Grundlage angeschlossen werden. Viele unserer Städte haben die Notwendigkeit erkannt, daß sie Erhebungen über die Standorte der Fahrzeuge, die Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur, die Verkehrsbelastungen, über den anteiligen Ziel- und Durchgangsverkehr und den Parkplatzbedarf durchführen müssen, um Unterlagen und Maßstäbe für die Netzgestaltung und damit auch für den Wiederaufbau zu bekommen. Für unsere deutschen Verhältnisse hat Hamburg in dieser Beziehung vorbildliche Pionierarbeit geleistet (13).

Es muß jedoch erreicht werden, daß die von den einzelnen Städten vorgesehenen Erhebungen in den Grundlagen nach einem einheitlichen System durchgeführt werden. Ergänzende Erhebungen zur Erfassung besonderer örtlicher Eigenheiten müssen eingebaut werden können. Dann wird es möglich sein, übergeordnete Gesetzmäßigkeiten auch für den städtischen Verkehr zu erarbeiten, wie es bei den Verkehrszählungen auf den Landstraßen infolge ihrer einheitlichen Gestaltung schon möglich war. Es muß versucht werden, den Erhebungen einen solch weiten Rahmen zu geben, daß für etwaige qualitative Veränderungen in der Verkehrsentwicklung der Raum vorhanden ist. Neben der mathematisch funktionellen und verkehrstatistischen Betrachtungsweise müssen auch die Methoden weiter entwickelt werden, welche die Leistungsfähigkeit einzelner Straßenzüge und Knoten zu untersuchen ermöglichen. Hierbei müssen fahrdynamische und wahrscheinlichkeitstheoretische Betrachtungen angestellt werden. Auch auf diesem Gebiete hat man im Ausland, besonders in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, schon zahlreiche Erkenntnisse erarbeitet (14).

Die Methoden werden, soweit sie sich bewährt haben, von uns übernommen werden können. Für unser Land müssen jedoch die Maßstäbe in der Regel durch empirische Untersuchungen bestimmt werden.

Erst wenn sichere Prognosen über zu erwartende Verkehrsbelastungen gestellt werden können, können Planungs- und Baumaßnahmen nach sogenannten Richtwerten für Querschnittsabmessungen, Deckenarten und Deckendicken durchgeführt werden.

Dabei müssen wir uns bewußt sein, daß auch unsere deutschen Straßen schon manchmal bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit belastet sind. Es sei mir erlaubt, in diesem Bericht eine Zahl zu nennen: Bei der Deutschen Industrie-Messe 1950 in Hannover wurden auf dem Parkplatz am Messegelände nahezu 10 000 Kraftfahrzeuge gezählt, die innerhalb von drei Stunden zu einem großen Teile auf der neuen Messestraße abfuhrten.

Die angedeuteten Zusammenhänge zwischen Straßenverkehr und Städtebau dürfen nicht mehr nur gefühlsmäßig behandelt werden. Sie sind systematisch zu untersuchen. Diese Arbeiten sind energisch zu betreiben, damit Fehl-investitionen vermieden werden. Dabei sollte man nicht von einem Verkehrsstädtebau als etwas Besonderem sprechen, weil man leicht der Meinung sein könnte, es handle sich dabei zwar um wichtige Probleme, die, wenn auch nicht unabhängig, so doch neben oder nach der Bearbeitung städtebaulicher Fragen behandelt werden könnten. Der Straßenbauer muß hier als Verkehrs-



ingenieur und damit als Städtebauer unmittelbar und von Anfang an in die städtische Planung in starkem Maße eingegliedert werden. Es sei noch darauf hingewiesen, daß in der städtischen Straßenplanung das Zusammenspiel mit den öffentlichen Nahverkehrsmitteln und der Zubringerverkehr zu den Bahnhöfen, Häfen und Flugplätzen besonders behandelt werden müssen.

#### Planung des ländlichen Wegenetzes

Endlich deutete ich an, daß der Kraftwagen bis in die feinsten Verästelungen der Wegenetze vordringt. Deshalb ist es geboten, auch das ländliche Wegenetz in die Forschungsarbeit mit einzubeziehen. Hier wird man jedoch eine wesentlich andere Arbeitsweise anwenden müssen als bei den höherwertigen Straßen. Während bei der Autobahn die hohe Ausbaugeschwindigkeit dieser Fernverbindungen bis zu gewissem Grade den örtlichen Gegebenheiten den Stempel aufdrückt, muß man sich bei den ländlichen Wegen zunächst ganz in die Eigenarten der dörflichen Struktur einfühlen. Geographische Gegebenheiten, Siedlungsform, Methoden der Feldbestellung und die dadurch bedingte Aufteilung des Landes müssen für die Trassierung der ländlichen Wege und ihrer Anschlüsse an die höherwertigen Wegenetze maßgebend sein (15). Hinsichtlich des Deckenbaues werden hier die einfachen und verbesserten Erdstraßen, bei denen die Bau- und Unterhaltungsarbeiten enger zusammenliegen, gute Dienste leisten können. Das Ziel dieser Arbeiten muß sein, die „Vorläufigen Richtlinien für den Ausbau der Landstraßen“ (RAL) 4. Aufl. 1942, für die ländlichen Wege sinngemäß zu erweitern.

#### Forderungen an den Kraftfahrzeugbau

Wie gezeigt wurde, muß man bei der Straßenplanung stets das Wechselspiel zwischen Fahrzeug und Straße im Auge haben. Endlich sei auch noch angedeutet, daß auch für die Entwicklung der Kraftwagen von seiten des Straßenbaues gewisse Forderungen gestellt werden müssen. Wenn z. B. erst einmal sämtliche LKW-Anhänger selbstspurend ausgebildet sein werden, werden sich Vereinfachungen in den Trassierungselementen ergeben. Die Verbreiterungen in den Krümmungen werden sich dann wesentlich verringern lassen. Das erleichtert die Ausbildung der Ecken von Wohnblöcken in bebauten Gebieten. Die Übergänge für Fußgänger werden an den Einmündungen der Querstraßen durch das Vorziehen der Fußwege kürzer. Fernerhin wird die Weiterentwicklung selbsttätiger Bremsregler und deren Einbau in die Kraftfahrzeuge die Sicherheit im Straßenverkehr steigern (16).

#### Zusammenfassung

Man kann also feststellen, daß Straßenverkehr und Straßenplanung in einer Straßenverkehrsplanung nach technisch-wirtschaftlichen Gesichtspunkten zusammengefaßt werden müssen. Ein Planen in der Gegenwart für die Zukunft ist nur möglich, wenn die gesetzmäßigen Zusammenhänge zwischen den örtlichen Gegebenheiten, der Siedlungs- und Wirtschaftsstruktur sowie dem Verkehrsaufkommen weitgehend erarbeitet werden. Dazu ist es erforderlich, Forschungsarbeiten funktioneller und statistischer Natur im angedeuteten Sinne durchzuführen. Bei öffentlichen Verkehrsmitteln, bei denen Verkehr und Betrieb in einer Hand liegen, ist dies heute schon eine Selbstverständlichkeit. Dasselbe muß auch für den freizügigen individuellen Verkehr gefordert werden. Verschiedene wissenschaftliche Methoden sind entwickelt und Versuchsreihen verschiedener Art angesetzt worden. Diese zurückliegenden Versuche sind unbedingt auszuwerten und fortzuführen. Derartige Arbeiten sind ja als unmittelbare Zweckforschungen anzusehen. Darüber hinaus sollte aber auch in gewissem Umfang die Möglichkeit gegeben werden, eine systematische Grundlagenforschung zu treiben, wie sie sich z. B. schon

bei der Entwicklung neuer Fahrbahndecken auf Grund der Initiative großer Straßendeckenfirmen abzeichnet und bewährt.

Es muß aber auch erkannt werden, daß gerade in Zeiten der Not von seiten des Staates laufend Mittel zur Verfügung gestellt werden müssen, damit Forschungsarbeiten für die Straßenverkehrsplanung durchgeführt werden können. Diese Arbeiten führen zu Ersparnissen in einem wesentlich größeren Umfang, als die hierfür aufgewendeten Mittel ausmachen. Es liegt nur im Wesen des freizügigen Verkehrs, daß sich diese Ersparnisse schwieriger nachweisen lassen als bei den öffentlichen Verkehrsmitteln. Es muß dankbar begrüßt werden, daß das Bundesverkehrsministerium in diesem Haushaltsjahr bereits wieder einen Betrag zur Verfügung stellen konnte und die Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen dadurch in der Lage ist, Forschungsaufträge zu erteilen.

Alle diese Arbeiten können aber nur von einer großen Arbeitsgemeinschaft bewältigt werden. Durch die Aufteilung der Zuständigkeiten ergeben sich heute gewisse Schwierigkeiten verwaltungsmäßiger und organisatorischer Natur bei der Verfolgung des Zieles, überall ein hochwertiges und sicheres Straßennetz zu schaffen und zu erhalten. Diese Schwierigkeiten müssen dadurch überwunden werden, daß die in den einzelnen Ländern, Kreisen, Städten und Gemeinden für den Verkehr verantwortlichen Männer und die am Straßenbau interessierten Vertreter der Industrie und Wirtschaft sich persönlich für diese Dinge einsetzen. Die Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen bietet hierfür einen zweckmäßigen Rahmen, da in ihr Straßenbenutzer, Straßenbauunternehmer, Straßenbauverwaltungen, Hersteller von Straßenbaustoffen, Kraftstofflieferanten sowie die Hochschulen vertreten sind.

Vielleicht empfiehlt es sich auch, grundsätzliche Dinge auf dem Gebiete des Straßenverkehrs und der Straßenplanung in überzeugender Form mehr als bisher der Öffentlichkeit zu übergeben, die den Fragen des Verkehrs gegenüber sehr aufgeschlossen ist. Dabei könnte auch versucht werden, aufklärend zu wirken und die Verkehrsdisziplin zu heben, ohne die die Sicherheit im freizügigen Verkehr nicht erreicht werden kann.