

wird dann auch möglich sein, den Massengutverkehr — auch den Umschlagverkehr zugunsten der Binnenschifffahrt — gegenüber den heute überhöhten Frachten wieder zu verbilligen.

Die verkehrspolitisch richtige Einordnung der Verkehrsmittel in ein gesundes Transportsystem läßt es durchaus zu, daß der Kollektivdienst der Eisenbahn durch die öffentliche Hand dargeboten wird, während die individuelle Verkehrsleistung des Kraftwagens eine Angelegenheit der Privatwirtschaft ist. Eine individuelle Verkehrsbedienung widerspricht dem Wesen der Eisenbahn, und es wird daher wiederum Aufgabe der übergeordneten Verkehrspolitik sein, im Rahmen eines gemeinwirtschaftlichen Verkehrssystems den Leistungswettbewerb zwischen Schiene und Kraftwagen aufrechtzuerhalten. Das schließt nicht aus, daß z. B. die Eisenbahn mit dem Nahverkehrsgewerbe auf umfassender Grundlage Vereinbarungen trifft, die eine günstige Beeinflussung ihres Betriebes garantieren und eine der gesamten Volkswirtschaft zugute kommende Zusammenarbeit gewährleisten. Das schließt ferner nicht aus, daß neben der Eisenbahn und dem Güternahverkehr ein leistungsfähiges und ordnungswilliges Güterfernverkehrsgewerbe bestehen bleibt, dessen Aufgabe es ist, eilige Ferntransporte abzuwickeln und den Haus-Haus-Verkehr auszugestalten.

Wenn diese Grundsätze ins Auge gefaßt und in die Tat umgesetzt werden, dann finden sich von selbst im Laufe der kommenden Entwicklung die weiteren Erkenntnisse, die notwendig sind, um z. B. im Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen die Beförderungspflicht einzuführen. Man sollte nicht versuchen wollen, all diese Einzelheiten fix und fertig im voraus zu klären und ein allzu starres System, das der Praxis zu enge Fesseln anlegt, aufzustellen. Konzessionierung und Überwachung des Güterfernverkehrs mit Kraftfahrzeugen, ausreichende Beteiligung an den Kosten der Straßenunterhaltung, -erneuerung und -verbesserung, Wiedereinführung der Beförderungssteuerverpflicht für den Werkfernverkehr und manch andere Punkte von grundsätzlicher Bedeutung sind seit vielen Monaten geregelt, oder doch unumstritten, so daß es an diesen Voraussetzungen nicht fehlen dürfte.

Die aus vorstehenden Gedankengängen sich ergebenden Konsequenzen für die Tarifpolitik müssen aber gezogen werden, wenn wir zu einer Befriedung der Verhältnisse kommen und eine Gesundung des deutschen Verkehrswesens erreichen wollen. Es hat keinen Sinn, immer dem Partner den ersten Schritt zuzumuten, wenn man nicht wenigstens die Bereitwilligkeit zu erkennen gibt, die gerade aus gemeinwirtschaftlichen Gründen notwendigen Konzessionen zu machen. Die Tarifpolitik umfaßt nur ein Teilgebiet des gesamten Fragenkomplexes, aber sie muß rechtzeitig den richtigen Weg einschlagen, der zu den Voraussetzungen eines wahrhaft gemeinwirtschaftlichen Verkehrssystems gehört.

## Kraftomnibus-Bau, -Betrieb und -Verkehr\*)

Von Oberreichsbahnrat Prof. Dr.-Ing. habil. Hans K o t h e r, Köln/Aachen

### Übersicht

Auf der Exportmesse in Hannover 1949 zeigte die deutsche Kraftfahrzeugindustrie trotz aller kriegs- und nachkriegsbedingten Schwierigkeiten schon wieder eine große Zahl von Kraftomnibussen, die allerdings hohen Anforderungen von Unternehmer und Fahrgast noch nicht gerecht werden konnten.

Je mehr aber die Lebensbedingungen sich normalisieren, desto größer werden die Anforderungen des Kunden. „Mehr Leistungen für weniger Geld“ wird der Kraftfahrzeugunternehmer von der Industrie verlangen, denn die Fahrgäste wollen billiger und gleichzeitig bequemer im Omnibus fahren.

Die „größere Leistung für weniger Geld“ wird aber nicht nur den Anschaffungspreis betreffen, sondern auf den Betrieb, d. h. die Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten ausgedehnt werden.

Vom betrieblichen und verkehrlichen Standpunkt könnten noch viele Konstruktionsmöglichkeiten ausgenutzt werden, die zum z. T. schon lange bekannt, aber mehr oder weniger infolge des Krieges in Vergessenheit geraten sind. Auch die Exportmesse 1950 in Hannover zeigte in dieser Beziehung erst wenige Ansätze zu Verbesserungen. Denn auch eine überreichliche Verwendung von Chrom und Leder bedeutet allein noch keinen genügend großen „Fortschritt der Technik“. Man muß nun leider viel zu häufig feststellen, daß technische und verkehrswissenschaftliche Unterlagen, gleichviel ob Patentschriften, Zeitschriften, Bücher oder Forschungsergebnisse den direkten oder indirekten Folgen des Krieges zum Opfer gefallen sind.

Verfasser dieser Studie hat sich daher bemüht, einen Querschnitt durch den Stand der Technik auf dem Gebiet des Kraftomnibusbaues, -verkehrs, und -betriebs zu legen, wobei im wesentlichen auch die Entwicklung im letzten Jahrzehnt berücksichtigt worden ist.

Diese Studie mag durch die geschlossene Übersicht zunächst dazu beitragen, die Aufmerksamkeit auf manches Halbvergessene zu lenken, die erneute Durchsicht von Schriftquellen des Fachgebiets anzuregen und so vielleicht auch die Erinnerung an die einen oder anderen noch unveröffentlichten Pläne wieder wachzurufen. Hauptsächlich soll die zusammenfassende Betrachtung aber dazu beitragen, die Anschauung „Betriebs- und Verkehrsanforderungen bilden die Grundlage für die Konstruktion“ weiter zu verbreiten. Dann könnten „Betrieb“ und „Verkehr“ ihre Forderungen klarer herausarbeiten und damit dem „Bau“ ein fester umrissenes Ziel geben.

Denn in dieser Studie wird vorwiegend der Standpunkt von „Betrieb und Verkehr“ vertreten, und alle Betrachtungen dienen dem Ziel, bei bestmöglicher Beförderung der Fahrgäste die Wirtschaftlichkeit des Omnibuseinsatzes schon von seiten des „Baues“ her zu sichern.

Damit wird letzten Endes auch das „Problem Straße/Schiene“ am Rande berührt. Es wäre eine wünschenswerte Folge dieser Studie, wenn der Personenverkehr

\*) Nach einer Studie des Verfassers „Der Kraftomnibus, Konstruktionsmöglichkeiten und Betriebsanforderungen“, 1950 als Manuskript gedruckt in „Technische und Volkswirtschaftliche Berichte des Verkehrsministeriums Nordrhein-Westfalen“, herausgegeben von Ministerialdirektor Dipl.-Ing. Brandt, enthält etwa 600 Schriftquellen.

auf der Schiene sich mancher Erkenntnisse des Personenverkehrs auf der Straße bedienen würde: Ein modernisierter Personenverkehr auf der Schiene könnte sich in einem gesunden Wettbewerb um den „Dienst am Kunden“ leichter und erfolgreicher bemühen.

### I. Bauarten von Omnibussen

Die mögliche Zahl von Omnibus-Bauarten im weiteren Sinne ist an sich sehr groß. Denn man kann die „Bauarten“ in sehr verschiedener Weise unterteilen, z. B. nach

- Verwendungszweck, Fahreigenschaften, Geschwindigkeit
- Motorbauart und Motoranordnung
- Getriebebauart und Getriebeanordnung
- Achszahl und Achsenanordnung, Fahrgestellbauart, Art des Aufbaues
- Größe, Form und Innenausstattung
- Bequemlichkeit für die Fahrgäste u. a. m.

Berücksichtigt man außerdem, daß innerhalb der einzelnen Unterscheidungsmerkmale zum Teil sehr enge Wechselwirkungen bestehen, so ist leicht einzusehen, daß an sich mit einer kaum übersehbaren Zahl von Bauarten zu rechnen wäre. Verfolgt man nun die Entwicklung durch etwa drei Omnibus-„Generationen“ hindurch, betrachtet also bei durchschnittlich siebenjähriger Lebensdauer eines Kraftomnibus („Kom“) etwa einen Zeitraum von 20 Jahren, so zeigt sich, daß nicht zuletzt die im großen und ganzen annähernd einheitlichen Betriebs- und Verkehrsanforderungen dafür sorgen, daß die Zahl der wirklich gebauten Typen noch in erträglichen Grenzen geblieben ist, obwohl mancher Omnibusbetrieb glaubt, er müsse aus Prinzip eine neue Variante verlangen.

#### Ia. Verwendungszweck, Fahreigenschaften, Geschwindigkeitsbereich

Man unterscheidet z. B.

in Deutschland Stadt-, Linien-, Fernreise-Kom;  
in USA City Service<sup>1)</sup>, Parlor-Coach.<sup>2)</sup>

Die Mehrzahl aller „Busse“ oder „Kom“ ist zweiachsig, da ihre Fahreigenschaften bis etwa 110 oder 120 km/h ausreichen.

Der Geschwindigkeitsbereich ist

in Deutschland	bis 65 km/h	bei Stadt-Kom,
	75 bis 100 km/h	bei Linien-Kom,
	bis 120 km/h	bei Fernreise-Kom,
in USA	75 bis 100 km/h	bei City-Service,
	90 bis 115 km/h	bei Parlor-Coach.

In den allgemeinen Veröffentlichungen findet man kaum eine systematische Wertung der Fahreigenschaften; meist beschränken sich die Hinweise auf Bemerkungen wie „Steuert sich wie ein Pkw“ u. dgl.

Geschwindigkeiten über 120 km/h sind im fahrplanmäßigen Kom-Betrieb nicht bekanntgeworden.

#### Ib. Motorbauarten und Motoranordnungen

Für die nächste Zukunft kommen als Motoren für Kom-Antrieb nur solche nach dem Otto- und Dieselpinzip in Frage.

<sup>1)</sup> City-Service = Stadtverkehr.

<sup>2)</sup> Parlor-Coach = bequemer Reisewagen.

Es werden allerdings auch schon große Anstrengungen gemacht, die Gasturbine für den Kraftfahrzeugantrieb brauchbar zu machen, jedoch hat eine ernsthafte Planung noch nicht mit einem revolutionierenden Umsturz in dieser Richtung zu rechnen.

Wohl werden Bestrebungen bekannt, die Gasturbinen mehr als bisher als Abgasverwerter einzusetzen. In USA bezeichnet man die Kombination von normalem Kolbenmotor plus Abgasturbine, die beide über ein Zahnradgetriebe verbunden sind, als „Compound engines“ = „Verbundmotoren“. Von den rund 50% der im Auspuff eines Kolbenmotors verlorengelassenen Brennstoff-Gesamtenergie sollen sich bei der Verbundbauart etwa 25% wiedergewinnen lassen. (Man kann solche Verbundmotoren auch als Gasturbinen mit vorgeschaltetem Kolbenkompressor plus Brennkammer auffassen.) Für die Verwendung im Kom-Betrieb sind die Verbundmotoren noch nicht weit genug entwickelt. Wie weit ein Abgasturbogeläse beim Fahrzeugkolbenmotor zur Aufladung verwendet werden wird, ist noch schwer abzuschätzen.

Eine noch völlig offene Entwicklungsaussicht hat der Heißluftmotor in der Bauart Philips. Er würde, wenn die z. Z. mit einem 180-PS-Motor in Gang befindlichen Versuche gut ausgehen, erhebliche Vorteile im Kombetrieb bieten können:

- Verwendung beliebiger Brennstoffe,
- Verzicht auf jede regelbare Energieübertragung.

Welche Nachteile diesen Vorteilen gegenüberstehen, ist noch nicht zu sagen, da noch keine verwendbaren Ergebnisse bekanntgeworden sind.

Bei den Dieselmotoren wird man kaum noch grundsätzliche Verbesserungen zu erwarten haben. Trotzdem spricht man heute noch von einem Siegeszug des Dieselmotors in USA.

Die Ottomotoren werden ernsthaft für größere Verdichtung entwickelt, obwohl dabei klopfere Vergaserkraftstoffe nötig werden. Dabei werden folgende Wege beschritten:

- dauernder Betrieb mit hochklopfestem Brennstoff;
- abwechselnder Betrieb mit normalem oder hochklopfestem Brennstoff; Zweibrennstoffsystem mit 2 Tanks, 2 Pumpen, 2 Vergasern oder Doppelvergaser;
- nur bei hoher Leistung Einspritzen von klopfest machenden Mitteln (z. B. eine Mischung von Alkohol, Bleitetraäthyl usw.).

Wie weit solche Ottomotoren verwendet werden könnten, hängt von der erzeugten Menge und damit vom Preis des hochklopfesten Brennstoffs stark ab. Man schätzt, daß 1952 bestfalls 20% des in den USA insgesamt erzeugten Benzins als Brennstoff mit einer Oktanzahl von 97 zur Verfügung stehen wird, der Rest von 80% hätte wahrscheinlich eine Oktanzahl von 83.

Für deutsche Verhältnisse bedeutet das, daß wir wohl noch eine „Omnibus-Generation“ lang (= sieben Jahre) auf derartige Ottomotoren warten müssen. Seit etwa einem Jahrzehnt werden in steigendem Maße Ottomotoren mit Benzineinspritzung statt mit Vergaser ausgerüstet. Man bezweckt damit eine Leistungssteigerung bei gleichzeitiger Kraftstoffersparnis sowie die Verwendung auch minderwertiger Kraftstoffe.

Die Umstellung von Vergaser- auf Einspritzerbetrieb kann also von Omnibus-unternehmern nur begrüßt werden.

Wie weit man bei Ottomotoren eine Kombination von Höherverdichtung mit Benzineinspritzung vornehmen könnte, um beide günstigen Wirkungen zu addieren, ist noch nicht eindeutig genug erkennbar, um brauchbare Schlußfolgerungen daraus zu ziehen.

Als weiterer Vorteil des Ottomotors — neben seinen zweifellos größeren Entwicklungsmöglichkeiten — ist zu buchen, daß er in Zeiten des Brennstoffmangels leichter mit Ersatzbrennstoffen betrieben werden kann, ein Vorteil, der jedoch vorwiegend bei Stadtverkehr, weniger im Linienverkehr und nur mit Vorbehalt und ganz beschränkt im Fernverkehr in Frage kommt. Über die Frage „Zweitakt oder Viertakt“ wird noch immer mit dem Ergebnis debattiert, daß vorerst beide nebeneinander bestehen bleiben. In den letzten Jahren hat man sich besonders einer Verbesserung der Kühlung angenommen, leider ohne daß schon allgemein die Anwendung der vorhandenen Erkenntnisse spürbar wäre.

Auch die Kühlluftgebläse selbst sind eingehend erörtert worden, was insbesondere von großer Wichtigkeit ist, wenn Diesel- und Ottomotoren größerer Leistung als luftgekühlte Maschinen ausgeführt werden. Hierzu besteht eine steigende Tendenz, von der allerdings noch nicht gesagt werden kann, ob und wie lange sie anhält. Der „Betrieb“ würde jedenfalls die Fortentwicklung der luftgekühlten Motoren durchaus begrüßen.

Bei der Wasserkühlung ist man vereinzelt zur Heiß- oder Verdampfungskühlung übergegangen, wodurch man größere Motortemperaturen zulassen und deren thermische Vorteile ausnutzen kann.

Diese bisherigen knappen Ausführungen über die Motorbauarten sind noch zu ergänzen durch den Hinweis, daß die bisherige Bauform, bei welcher die Motorachse stets horizontal gelagert war, neuerdings durch eine Bauform mit vertikaler Motorachse ergänzt wird.

Man behauptet über den geringen Platzbedarf der neuen Motoren: „Beim Einbau mit senkrecht stehender Kurbelwelle nimmt der 250 PS 8-Zyl.-Boxer kaum mehr Raum ein, als Kühler und Ventilator eines Standardmotors“.

Wenn diese Entwicklung erfolgreich wäre, würde sich der Omnibusbau- und Betrieb wesentlich vereinfachen und verbilligen.

Nun eine Übersicht über die Anordnungen der Motoren im Omnibus: Die frühere Standardbauart war der Omnibus mit dem Motor vorne vor dem Wagenkasten unter einer leicht zugänglichen Haube. Der bei dieser Bauart in Fahrzeuggängsrichtung verlorene Raum wurde bei gleicher Lage des Motors im Fahrzeug durch den Übergang zur „Trambus“-Bauart zu einem Teil gewonnen, allerdings drangen dabei die Motorgeräusche stärker als bisher in den Fahrgastraum, ein Nachteil, der bei deutschen Bauarten heute noch vorhanden ist. Ebenso war die Zugänglichkeit des Motors, eine wichtige Forderung des Betriebes, weniger gut. Wollte man den Motor weiterhin vorne im Fahrzeug behalten, und trotzdem mehr Platz gewinnen, so müßte der Motor als „Unterflurmotor“ in seiner einfachsten Bauart um etwa 90° um seine Längsachse gedreht werden, so daß die Zylinder nun liegend angeordnet sind und der Motor nicht mehr in den Fahrgastraum hineinragt; der Motor wurde daher in enger Anlehnung an einen Motor mit stehenden Zylindern entworfen, jedoch mit besonderen Änderungen der Schmierung. Schon 1933 wurde ein Kom dieser Art beschrieben, der bereits einen selbsttragenden Wagenkasten besaß und das auch für heutige Verhältnisse noch ausgezeichnete spezifische Baugewicht von 187 kg je Sitzplatz und 94 kg je Sitz- und Stehplatz erreichte!

Nachdem man sich mit dem Gedanken vertraut gemacht hatte, den Motor nur unter Fußbodenhöhe anzuordnen, kam man früh zu der Überlegung, außer den Reihenmotoren mit liegenden Zylindern auch Boxermotoren unter Flur zu verwenden.

Daneben gab es im Laufe der Zeit aber auch weitere Reihenmotoren mit liegenden Zylindern, deren Unterbringung im Fahrzeug zum Teil von der Spitze bis zur Mitte hin verlegt wurde.

Vor dem Kriege hatten die Oldenburger Stadtwerke einen Trambus mit Heckmotor in Dienst gestellt, bei welchem der Motor wieder als stehender Reihenmotor ausgeführt war, die gleiche Anordnung, ebenfalls mit größerem Verlust an Fahrgastraum, hat nach dem Kriege Kraus-Maffei gewählt.

Nachdem man sich entschlossen hatte, die Motoren schon bis zum Heck zurückzuverlagern, hatte schon früh in der Entwicklung die Queranordnung der Heckmotoren begonnen.

Man findet auch die Anordnung des Motors „mittschiffs“ an der Seite des Fahrzeugs, z. B. bei Saurer, so daß so ziemlich alle Anordnungsmöglichkeiten vorkommen.

Vom Standpunkt des Betriebes aus kann an sich jede Motorart und jede Motoranordnung als annehmbar bezeichnet werden, wenn durch geeignete Maßnahmen Pflege, Instandhaltung und Instandsetzung gut und billig durchgeführt werden können. Es geht nicht an, daß infolge ungeschickter Motoranordnung die Mehreinnahmen durch Raumgewinn im Wagenkasten lediglich zur Finanzierung der größeren Erhaltungskosten des Motors verwendet werden müssen.

### Ic. Getriebebauart und Getriebeanordnung

Der Verlauf der Leistungs- und Drehmomentkennlinien der Otto- und Dieselmotoren bedingt die Verwendung von Energieübertragern zur Drehmoment- und Drehzahlwandlung, von denen heute praktisch folgende vorkommen:

- a) Mechanische (Zahnrad-) Getriebe
- b) elektrische Getriebe (Generator plus Motor)
- c) turbohydraulische Getriebe
- d) hydraulisch-mechanische Getriebekombination.

Die mechanischen (Zahnrad-) Getriebe sind meist an den Motor angeflanscht und verteilen die Nennleistung des Motors ziemlich gleichmäßig auf den weit gespannten Geschwindigkeitsbereich.

Die elektrischen Getriebe gestatten vollkommene Freizügigkeit der Motoranordnung, bedingen aber wegen der Erwärmung des Fahrmotors eine gewisse Einschränkung des Geschwindigkeitsbereichs derart, daß größte Steigungen nicht mit wirtschaftlicher Auslegung der Elektromotoren bewältigt werden können.

Bei den hydraulischen Getrieben sowie bei den hydraulisch-mechanischen Getrieben werden die Getriebegehäuse meist an den Motor angeflanscht. Die größtmögliche Steigung ist hier von der Dimensionierung des Getriebeölkühlers sehr stark abhängig.

Die „Automatisierung“ der Getriebe muß beim mechanischen (Zahnrad-) Getriebe durch besondere Mittel (z. B. elektromagnetische oder Fliehkraft-Kupplungen) bewirkt werden, während die natürlichen Kennlinien der elektrischen und hydraulischen Energieübertrager nur wenig zusätzliche Mittel zur „Automatisierung“ bedürfen.

### Id. Achszahl und Achsenanordnung, Bauart von Fahrgestell und Aufbau

Bei Kraftomnibussen kommen hauptsächlich folgende Achszahlen und Achsanordnungen vor:

- a) 1 gelenkte und 1 nicht gelenkte Achse, weitaus verbreitetste Bauart, Laufeigenschaften bis 110 oder 120 km/h ausreichend;
- b) 1 gelenkte und 2 nicht gelenkte Achsen; weniger häufig vorkommend, bis etwa 120 km/h;
- c) 2 gelenkte und 2 nicht gelenkte Achsen: für Geschwindigkeiten über 120 km/h geplant; praktische Ausführung bei englischen Lkw verschiedener Firmen;

- d) 1 gelenkte und 1 oder 2 nicht gelenkte und 1 gelenkte Achse: weniger wegen hoher Geschwindigkeiten als wegen guter Kurveneigenschaften verwendet (Italien, USA);  
 e) Sattelschlepper-Kom.

Die vorstehend aufgezählten Hauptbauarten sind in der Lage, mit steigender Zahl der Achsen sowie durch geeignete Wahl und Anordnung von Sitz- und Stehplätzen sowohl für Stadt- wie auch für Linien- und Fernverkehr eingesetzt zu werden.

Ein weiterer Weg zur Unterbringung großer Lasten, jedoch in erster Linie nur für großstädtischen Spitzenverkehr, ist die Verwendung von abkuppelbaren Anhängern. Soweit feststellbar, werden in den USA überhaupt keine Anhänger benutzt, während in Deutschland eine verhältnismäßig starke Neigung zum Anhängerbetrieb besteht.

Die Verwendung von Anhängern hat den fahrplantechnischen Nachteil, daß bei Fahrten ohne Anhänger der Fahrplan sehr reichlich ist, und daß bei Fahrten mit Anhängern und der im Massenverkehr praktisch nicht immer vermeidbaren Überlastung der Fahrplan nicht sicher eingehalten werden kann. Vorsichtig beurteilt, stehen der Verwendung von Anhängern Vorteile und Nachteile etwa in gleicher Zahl und Wertigkeit gegenüber.

In Deutschland, wo etwa 10% der Nutzkraftfahrzeugproduktion für Kom verwendet wird, ist bis heute vorwiegend die Verwendung von Fahrgestellen üblich, auf welche besondere Aufbauten (Karosserien) gesetzt werden. In USA wurde schon 1933 von einem Kom mit selbsttragendem Aufbau berichtet, dessen Daten heute noch anerkanntenswert günstig liegen. USA bietet besonders deshalb der Kom-Sonderfertigung weites Spiel, weil der Prozentsatz der Kom an der Produktion weit höher ist als in Deutschland.

#### I. e) Form, Größe und Innenausstattung

Die Kom in USA haben stark abgerundete Kanten, versuchen aber höchstens in der Farbgebung „Stromlinien“ zu zeigen. Im allgemeinen dürfte die Form für die in Frage kommenden Geschwindigkeiten weitgehenderen Forderungen an niedrigen Luftwiderstand nicht immer genügen.

Die nordamerikanischen Wagenformen sind seit einer Reihe von Jahren praktisch unverändert geblieben.

Im Gegensatz zu dem etwas uniformen Aussehen der amerikanischen Kom stehen z. B. italienische Kom.

Die Innenausstattung richtet sich nach dem Verwendungszweck. Vom Standpunkt des Fahrgastes aus ist weniger die Ausstattung mit Chromteilen usw. wichtig, als die Bequemlichkeit der Sitz- und Stehplätze. Die Sitzplätze könnten in Deutschland noch erheblich verbessert werden. Hier müßte ebenso viel Erfindungsgeist aufgewendet werden wie an die Konstruktion des Fahrgestells und des Aufbaues.

Daß zur Innenausstattung von Fernreise-Kom, die z. B. in USA mehr als 3 Tage unterwegs sind, auch

- bequeme Sitz- und Schlafeinrichtungen,
- Wirtschaftsbetrieb,
- Wasch- und Klosetträume und
- Belüftungs-, Heizungs- oder Klimaanlage

gehören, ist wohl selbstverständlich.

Für deutsche Verhältnisse kommt eine derartige „Luxus-Ausstattung“ besonders für Fernreise-Kom in Betracht. Denn nur so kann die Fernreise im Kom bequemer oder wenigstens ebenso bequem wie in der Eisenbahn werden.

#### I. f) Bequemlichkeit für die Fahrgäste

Es ist nicht einfach, etwa einen sogenannten „Bequemlichkeitsgrad“ der Fahrgäste zu definieren. Es ist leichter, einiges anzugeben, was zur Bequemlichkeit gehört:

- a) weiche Federung des Kom und der Sitze, richtige Schwingungsfrequenz;
- b) ruckfreie Beschleunigung und Verzögerung durch entsprechende Ausgestaltung der Energieübertragung und Bremsen;
- c) ermüdungsfreie und ausreichend geräumige Sitz- und Stehplatz-einrichtungen;
- d) zugfreie Heizung und Lüftung der Klimaanlage;
- e) ferner (nach einer amerikanischen Werbung) „the little things that are beginning to count again“: niedrige Stufenhöhen, weite Türen, gutes Licht, u.a.m.
- f) mit den Begriffen  $m^2/\text{Fahrgast}$ ,  $m^3/\text{Fahrgast}$  sowie  $m/\text{Fahrgast}$  lassen sich allgemeine Bequemlichkeiten in bezug auf die Raumdarbietung und die Abmessungen der Kom wenigstens andeuten;
- g) freundliche Behandlung durch das Fahrpersonal.

#### II: Omnibus-Verkehr

Der Omnibusverkehr trifft (wie jeder andere Verkehr auch) in jedem Land andere Voraussetzungen an. Es ist also nicht möglich, irgendwelche Erfahrungen, Maßnahmen, Anordnungen oder Konstruktionen wahllos und ohne Vorbehalt von einem Verkehrsgebiet auf das andere zu übertragen.

Trotzdem sollte man sich gründlich mit den Ansichten der anderen Kraftfahrzeug- und Verkehrsingenieure befassen, weil man in seinem eigenen Betrieb sehr häufig an mehr oder weniger großer „Betriebsblindheit“ leidet. Schon ein Vergleich der verschiedenen Kom-Verkehrsarten bringt großen Gewinn:

Man unterscheidet:

- a) Stadtverkehr
- b) Linienverkehr
- c) Fernverkehr einschl. Schlafwagenverkehr.

Außer den in diesen Gruppen aufgeführten gibt es noch weitere Verkehrsaufgaben, z. B. Schulverkehr in den USA; Werkverkehr vieler großer zum Teil abseits gelegener Werke (auch in Deutschland); Gelegenheits- und Ausflugsverkehr; Touringverkehr als ausgesprochene Konkurrenz zur Eisenbahn u. a. mehr. Alle diese verschiedenen Verkehrsaufgaben wirken sich auf die Konstruktionen der Kom aus.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch der Klein-Komverkehr mit Pkw-ähnlichen Kom für 9 bzw. 11 Personen, wie er in USA als Hotelwagen sowie für kleine Gesellschaften — neuerdings auch in Deutschland (Volkswagen-Kom, DKW) — eingesetzt wird.

Daß bei Entfernungen über viele Tausend Kilometer, wie in den USA dem Fahrgast alle erdenklichen Bequemlichkeiten geboten werden müssen, um ihn von der Schiene auf die Straße zu locken, bedarf keiner Frage. Daher dürfte USA-Kom-Fernverkehr für Fahr-Komfort vorbildlich sein und bleiben.

Die besonderen Einsatzbedingungen in Nordamerika, Tag- und Nachtverkehr über 3 bis 4 Tage und Tausende von Kilometern, bringen monatliche Laufleistungen von solcher Größe, wie sie in Europa noch nicht annähernd vorkommen. Dabei muß alles Denkbare zur Erhöhung der Betriebs- und Verkehrssicherheit getan werden, um den Kom eine solche Besetzungszahl zu sichern, daß sie mit ihren Fahrpreisen die Schiene auf die Dauer unterbieten können; es beträgt nämlich der Omnibusfahrpreis etwa den halben Eisenbahnfahrpreis.

Dabei ist interessant zu erfahren, daß die Eisenbahngesellschaften nennenswerte Aktienanteile an den Kom-Gesellschaften haben, sich also gewissermaßen selbst Konkurrenz machen. Es könnte vermutet werden, daß man in einem Land, wo auf 4 Personen ein Pkw kommt, den Fahrgast leichter mit dem Kom als mit dem Eisenbahnwagen umwerben kann.

Diese Überlegungen führen zu den gegenseitigen Beziehungen zwischen Verkehrsunternehmen / Verkehrsaufkommen / Werbung / Kundendienst, die nachstehend allgemein in großen Zügen behandelt sind:

1. Die Größe aller Verkehrsunternehmen zusammen wird im wesentlichen nur durch das natürliche Verkehrsaufkommen bestimmt.
2. Das natürliche Verkehrsaufkommen läßt sich insgesamt nur wenig auf künstliche Weise (z. B. durch Werbung) heben; es wächst z. B. in ausgesprochenen Notzeiten, wo Verkehr (zwischen Stadt und Land) um jeden Preis verlangt wird, von selbst stark an; später reduziert sich das Verkehrsaufkommen bei Wiederannäherung an normale Verhältnisse, wie es bei uns in der Zeit nach der Währungsreform der Fall ist. Schließlich wird der Verkehr wieder stetig steigen, wenn eine allgemeine Besserung der Wirtschaftslage einsetzt, worüber man in einem Land nach einem verlorenen Krieg keinerlei sichere Voraussagen wagen kann.
3. Das Reisen an sich ist in den seltensten Fällen Selbstzweck: Es fährt kaum jemand von Hamburg nach München und sofort zurück, lediglich weil die Fahrt bequem und schön ist, sondern fast immer, weil man am Zielort irgendeinen Zweck verfolgt. Die Werbung kann daher im allgemeinen nur die Aufgabe haben, dem einzelnen Verkehrsunternehmen einen möglichst großen Anteil am Gesamtverkehr zu sichern. Noch so schöne Worte, um nicht zu sagen „Phrasen“, können hierüber nicht wegtäuschen.
4. Eine Werbung, um die „Freude am Reisen überhaupt“ zu heben, wird nur beschränkten Erfolg haben, wenn sie nicht mit einer Besserung der wirtschaftlichen Lage gleichläuft.
5. Mit Recht fordert man als Grundsätze der Werbung: „Wahrheit und Klarheit gegenüber dem Kunden und Takt gegenüber dem Wettbewerber.“
6. Wenn man ferner sagt: „Der Reisende muß mit allen zu Gebotestehenden Mitteln der Werbung herangeholt und interessiert werden; wer wartet, bis der Kunde von selbst kommt, wird seinen Betrieb in Zukunft nicht mehr rentabel gestalten können“, so zeigen diese Ausführungen, daß man zumindestens in Deutschland zur Zeit eine Art „Inflation der Verkehrsmittel“, also zuviel Transportraum für zuwenig Fahrgäste hat; so beweist man ferner damit, daß die augenblicklichen Verkehrsverbesserungen nicht im Interesse des Kundendienstes an sich angestrebt werden, sondern nur, um die einzelnen Verkehrsunternehmen über Wasser zu halten.
7. So wichtig es einerseits ist, daß der Wettbewerb der Verkehrsmittel wirklich dem Fahrgast dient, so notwendig ist es andererseits, daß der Wettbewerb für alle Verkehrsunternehmen, ob für Straße oder Schiene, nach den gleichen Voraussetzungen ausgetragen wird.
8. Daher ist es vom allgemeinen Wohl aus gesehen eine der wichtigen Verkehrsaufgaben, sich zu überlegen, welche Verkehrsverbesserungen lediglich durch andersartige und zweckmäßigere Gestaltung der ohnehin notwendigen Bauelemente möglich sind, also keinen grundsätzlichen Mehraufwand bedingen.

Ausgesprochener Fahrkomfort wie in USA wird bei uns schwerlich allgemein eingeführt werden können.

Dagegen bringt (um einige Beispiele zu nennen) bereits eine bessere Formgebung der Sitze (sogar wenn sie aus Holz sind) eine ganz erhebliche Steigerung der Bequemlichkeit mit sich, ohne daß dabei nennenswert höhere Fertigungskosten entstanden; weiche Gummimatten verbessern die Stehplätze und erleichtern und verbilligen die Reinigung; u.a.m.

Die vorliegende Studie behandelt vielfach nordamerikanische Omnibusse. Daher müssen in Kürze auch einige Angaben über den USA-Kom-Verkehr gemacht werden, damit man sich hieraus die Begründung für manche Konstruktionseinzelheiten erklären kann:

1. In den letzten 30 Jahren sind die Vorstädte der 140 größten nordamerikanischen Städte stärker gewachsen als die Städte selbst. Daher der Zug von der Mietskaserne in der Stadt zum Einfamilienhaus in der Vorstadt, d. h. Massentransport beim sogenannten Vorortverkehr.
2. Die Anmarschwege Vorstadt/Stadt, die 15, 20 und mehr km betragen können, sollen in kürzester Zeit bewältigt werden, daher große Geschwindigkeiten und große Beschleunigungen, mithin starke Motoren und leichte Wagenkästen erforderlich.

#### 3. Aufteilung des Reiseverkehrs in USA. 1948:

Zahl der Reisenden in	
eigenen Pkw	71,68%
Eisenbahn	18,72%
Omnibussen	7,26%
Fluglinien	7,26%
Binnenschifffahrt	0,66%
	100,00%

Im Fernverkehr vermag also nur großer Komfort den Reisenden von der Fahrt im eigenen Pkw abzuhalten; daher überbieten sich in dieser Hinsicht Kom und Eisenbahn.

4. In den ersten drei Nachkriegsjahren neu zugelassene Pkw rd. 10,5 Mill. Daher müssen die Massenverkehrsmittel noch mehr Werbungsmittel aufbieten wie bisher.

#### 5. Aufteilung der Omnibusse in USA 1948:

Stadtverkehr	47 000 = 27,9%
Überlandverkehr	30 000 = 17,8%
Sonstige, vorwiegend Schulverkehr	91 000 = 54,3%
	100,0%

6. Neben den Schienen- und Luftwegen zwischen der Ost- und Westküste in USA verkehren Fernreise-Kom in 4 Tagen und 4 Nächten. Allein das Liniennetz der Greyhoundgesellschaft umfaßt 100 000 km! Es bedarf daher schon erheblicher Leistungen, damit die erste Kom-Fernreise nicht gleichzeitig die letzte ist!

#### 7. Fahrpreis-Beispiel:

3 $\frac{1}{2}$  Fahrkarten = 3 Erwachsene und 1 Kind,

Entfernung: 1325 km

Fahrkosten: im Flugzeug	351 \$
im Schlafwagen	334 \$
im D-Zug	167 \$
im Omnibus	88 \$
im eigenen Pkw	48 \$

Die Fahrgeschwindigkeiten bei Fernreisebussen sind folgende: Während in den USA vielfach etwa 60 km/h als Reisegeschwindigkeit bei Höchstgeschwindigkeiten bis 120 km/h gefahren werden, lagen die Reisegeschwindigkeiten bei den Autobussen der Reichsbahn im Autobahnbetrieb vor dem Kriege zwischen 54 und 95 km/h, sie gingen bei einzelnen Linien sogar auf 100 bis 105 km/h!

Die Deutsche Reichsbahn gab (nach Zwilling und Fischer) auf Grund von vielen Versuchsfahrten und eingehenden Studien im fahrplanmäßigen Betrieb folgende Erfahrungswerte an:

	Durchschnittsgeschwindigkeit von Omnibussen
Autobahn, eben oder mäßig geneigt . . . . .	110 . . . 115 km/h
Autobahn, stärker geneigte Abschnitte . . . . .	90 . . . 95 "
Reichsstraßen, neuzeitlich angelegt, verbreitete Fahrbahn, mit Umgehungsstraßen . . . . .	60 . . . 65 "
Ausfallstraßen, von den Bahnhöfen bis auf die Autobahn im Mittel . . . . .	40 . . . 50 "
im Stadtgebiet . . . . .	25 . . . 30 "

Diese Werte dienen als wertvolle Grundlage für die Ermittlung der Leistung bei den verschiedenen Verkehrsaufgaben.

### III. Omnibus-Betrieb

Unter „Omnibus-Betrieb“ wird in diesem Zusammenhang verstanden:

- I. a) Einsatz von Omnibussen  
b) Auswahl, Ausbildung, Einsatz und Überwachung des Fahrpersonals
- II. a) Pflege der Omnibusse  
b) Instandhaltungsarbeiten  
c) Instandsetzungsarbeiten
  1. Kleinausbesserungen
  2. Großausbesserungen.

#### III. Technische und wirtschaftliche Überwachung des Omnibusbetriebes.

Der „Betrieb“ beurteilt die von ihm eingesetzten Fahrzeuge nach dem Aufwand an Fahr- und Werkstatt-Personal, Treibstoffen, Ersatzteilen usw. im Vergleich zu den erzielten Einnahmen. Der „Bau“ von Omnibussen hat also unter allen Umständen alle solche Betriebsanforderungen zu berücksichtigen, die den Aufwand für den Einsatz, die Pflege, die Instandhaltung und die Instandsetzung verringern.

Die Kraftfahrzeugfabriken wissen, daß die Erfahrungen der Kraftfahrer auf noch so schwerem Übungsgelände leider nicht mit den Erfahrungen der Betriebsfahrer im Normalbetrieb übereinstimmen müssen.

Streckenverhältnisse, Verkehrsspitzen, Fahrgäste verschiedenster Art, Treib- und Schmierstoffqualitäten und viele andere Gründe können dem Omnibus im praktischen Betrieb Bedingungen auferlegen, die sowohl härter wie milder sein können als der Konstrukteur sich vorzustellen vermag. Größere Verkehrsunternehmen beabsichtigen daher, z. Z. ihren Erhaltungsaufwand z. B. nach drei Beanspruchungsstufen aufzugliedern, um nur Kraftfahrzeuge auf Strecken gleichen Beanspruchungsgrades zu vergleichen.

Ideal wäre die Auswertung der Betriebserfahrungen verschiedener Omnibusunternehmen nach gleichen Beurteilungsgesichtspunkten, ein leider sehr fernes Ziel, das aber unbedingt anzustreben ist, wenn die Betriebserfahrungen aller Omnibusunternehmen für die Konstruktion als eindeutige Grundlage dienen sollen.

Es ist nicht verwunderlich, daß Kraftfahrzeugfabriken sich nicht immer die richtige Vorstellung von den laufenden Kosten für Fahrzeughaltung machen können. Denn die Mehrzahl der Kleinverkehrsunternehmer geht hier nach ganz anderen Gesichtspunkten vor wie Großverkehrsunternehmen. Meist strebt der Kleinverkehrsunternehmer danach, für neue oder noch neuwertige Fahrzeuge möglichst wenig an Erhaltungskosten auszugeben; er stößt dann vor dem Auftreten größerer Kosten das Fahrzeug rechtzeitig ab. Dieses an sich gar nicht üble Verfahren ist leider nicht von einem Großteil oder gar von allen Verkehrsunternehmen gleichzeitig anwendbar, weil dann nicht genügend Interessenten vorhanden wären, die die mittleren und alten Fahrzeuge aufbrauchen könnten.

Die Großunternehmen dagegen betreiben häufig eine ausgeprägte „Erhaltungswirtschaft“, die sich — das ist das andere Extrem! — dann leider häufig zum Ziel setzt, ein Kfz immer wieder durchzureparieren, unter Umständen auch dann noch, wenn es bereits zu den überalterten (also über sieben Jahre alten) zählt. Dadurch wird der Kostenanteil für die Erhaltung der Fahrzeuge unverhältnismäßig hoch.

Zweifellos liegt der richtige Weg dazwischen. Aber wo das wirtschaftliche Optimum liegt, läßt sich nicht so leicht feststellen; und ob die Industrie die Kfz dann so bauen kann, daß dabei gerade die gewünschte, optimale Lebensdauer bei entsprechender Kaufpreissenkung erreicht wird, das ist gerade das wichtige Problem!

Je eher und je gründlicher „Bau“ und „Betrieb“ zur gemeinsamen Auswertung ihrer betrieblichen Erfahrungen kommen, desto leistungs- und wettbewerbsfähiger wird die deutsche Industrie werden!

### IV. Omnibus-Verkehrs-, Betriebs- und Behandlungsanlagen

Omnibus-Verkehrsanlagen dienen dem Ein- und Aussteigen der Fahrgäste, angefangen von der Abfertigung an der Verkehrsinsel bis zum Kom-Bahnhof.

Omnibus-Betriebs- und Behandlungsanlagen sind vorgesehen für die Betriebspflege, die Instandhaltung und kleine oder große Instandsetzungen.

Berücksichtigt man, daß in den USA rund 10mal soviel Reisende im eigenen Pkw als im Kom fahren, so ist verständlich, daß die Omnibusunternehmen durch ein Überangebot von Luxus — von den Bahnhofsanlagen bis zum Kom — versuchen, die Fernreisenden für den Kom zu gewinnen.

Welche Fülle von Möglichkeiten für den Bau von Kom-Bahnhöfen besteht, und wie die Bauart der Kom sowie die etwaige Verwendung von Anhängern die Kom-Bahnhofsanlagen beeinflussen, haben Hipp und Bock an Hand von vielen Beispielen untersucht.

Die Tatsache, daß in den USA ganz erhebliche Konzentrationen von Omnibussen in einer einzigen Betriebs- und Behandlungsanlage vorkommen, bildet die Voraussetzung für eine weitestgehende Mechanisierung aller betrieblichen Vorgänge, z. B. die Verwendung selbsttätiger Wagenwäscher. Es dürfte ohne weiteres klar sein, daß die selbsttätige Wagenwäsche um so besser arbeitet, je bündiger die Fenster mit der Wagenkastenoberfläche sind. Dies einfache Beispiel für viele andere mag veranschaulichen, wie eng „Bau“ und „Betrieb“ auch über scheinbar unwesentliche Dinge der Konstruktion zusammenhängen.

### V. Der Omnibus-Bau und sein Einfluß auf Betrieb und Verkehr

Die nachstehenden Ausführungen über Omnibus-Bau sind — wie in der Übersicht eingangs erwähnt — vom „Betrieb“ und „Verkehr“ aus gesehen. Dabei mag es hier und da, vielleicht aber auch häufiger vorkommen, daß der „Bau“ sich nicht ohne weiteres die gleichen Anschauungen wie Betrieb und Verkehr

zu eigen machen will oder kann. Wenn solche Meinungsverschiedenheiten, wie sie unter selbständig denkenden Ingenieuren — glücklicherweise — häufiger vorkommen, sachlich diskutiert werden, ist bereits die grundlegende Voraussetzung für den Fortschritt in der Technik gegeben.

Denn es gilt der Grundsatz allgemein, daß dann einem Mangel abgeholfen werden kann, wenn man ihn klar erkannt hat.

Ein Mangel, der aber nur von der einen Seite aus gesehen und besprochen wird, ist aber nicht immer klar genug erkannt. Die Aussprache unter Partnern, die verschiedenen Aufgaben dienen, etwa teils zum „Bau“, teils zum „Betrieb“ und „Verkehr“ gehören, ist also das erstrebenswerte Ziel, zu welchem zu gelangen die vorliegende Studie einen weiteren Anstoß geben soll.

Zu diesem Zweck wurde ein Querschnitt durch den Stand der Technik an Hand des Schrifttums über Omnibusse gegeben. Sieht man die verschiedenen Schriftquellen durch, so erkennt man, daß gewisse Probleme in verschiedenen Ländern und an verschiedenen Stellen gleichzeitig aufgetaucht und bearbeitet worden sind. Dann wurde es wieder still und ein neues Thema tauchte auf. So gibt also schon eine flüchtige Durchsicht des Schrifttums eine Vorstellung von der Vielzahl der betrieblichen und verkehrlichen Fragen und von der zeitlichen Reihenfolge ihrer Behandlung.

Es wird jedem schnell klar werden, daß in den größeren Büchern für Autoingenieure für solche Fragen kaum Raum bleibt, wenn man berücksichtigt, daß allein die hier vorliegenden Studien über 600 Schriftquellen berücksichtigten, ohne daß dabei von vollständiger Erfassung des gesamt vorhandenen Materials die Rede sein soll. Ob und wann eine Vervollständigung möglich sein wird, hängt nicht zuletzt von dem Wiederaufbau unserer technischen Büchereien ab. Es kommt häufig vor, daß manche Artikel in Zeitschriften bei keiner deutschen Hoch- oder Fachschulbücherei greifbar sind. Auch um zu ausländischen Zeitschriften zu gelangen, werden die Mehrzahl der in Frage kommenden Stellen — selbst die Werkbüchereien vieler Autofirmen — häufig vergeblich befragt! Daß bei dieser Sachlage auch der einzelne Konstrukteur der Firmen unter dem Druck der Tagesaufgaben noch nicht genügend dazu kommt, sich in der an sich nötigen Weise um den Stand der Technik und ihre Fortentwicklung zu kümmern, wird daher verständlich werden und erklären helfen, daß manche Konstruktionseinzelheiten auch heute bei weitem noch nicht das zeigen, was der deutsche Omnibusbetrieb vom deutschen Konstrukteur verlangen kann. In diesem Sinne wollen die folgenden Ausführungen verstanden sein.

#### V. a.): Motor und Zubehör

Die Auswahl des Motors durch die Omnibusunternehmer richtet sich

- a) nach technischen
- b) nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Vom technischen Standpunkt aus hat der Ottomotor teilweise ein besseres Betriebsverhalten als der Dieselmotor, der dafür als Ausgleich einen weniger feuergefährlichen Kraftstoff verbraucht und bei Teillasten sparsamer ist.

Bei der Wahl des Motors ist ferner nicht nur das Preisverhältnis von Otto- und Dieselmotor von Bedeutung, sondern auch die absolute Höhe der Preise, die nicht von den Erzeugungs- und Verteilungskosten, sondern auch von Zöllen und Steuern abhängt, also stark in politisches Gebiet hineinspielt.

Weiter ist zu berücksichtigen, daß man im allgemeinen bei den teureren Dieselmotoren zwar mit längeren Laufzeiten von Überholung zu Überholung rechnen kann, daß man aber — auch nach der Ansicht namhafter Fabriken — dafür eine nahezu im gleichen Maß teurere Aufarbeitung des Motors in Rechnung stellen müßte.

Wie hoch wirklich die Kosten für Instandhaltung, Instandsetzung und große Reparaturen bei Diesel- und Otto-Nutzfahrzeugen sind, wenn genau gleiche

Voraussetzungen (Baujahr, Lieferfirma, Art des Einbaues, Belastung, Streckenverhältnisse, Behandlung durch die Fahrer usw.) vorliegen, ist bis heute noch nicht durch genügendes Zahlenmaterial geklärt.

Bei dieser Sachlage muß also damit gerechnet werden, daß der Ottomotor durchaus Gelegenheit haben wird, sich nach seiner voraussichtlichen Weiterentwicklung (Höherverdichtung, Benzineinspritzung usw.) zu behaupten.

Daß der Betrieb natürlich den Wunsch hat, Motoren mit möglichst wenig verschleißenden Bauteilen zu verwenden, ist verständlich. So wird also der Zweitakter — insbesondere bei weiteren Verbesserungen — gerne gesehen sein. Der Betrieb wünscht hauptsächlich

1. von den Motoren:
  - a) Übereinstimmung von Leistung und Drehzahl verschiedener Fabrikate;
  - b) Übereinstimmung der Hauptabmessungen und Anschlußmaße bei Motoren verschiedener Arten und Fabrikate;
  - c) innerhalb der Motoren einer Fabrik möglichst viele gleichartige Bauteile;
  - d) großzügigen Ersatzteildienst.
2. vom Einbau der Motoren:
  - a) gute Zugänglichkeit von allen Seiten; etwaige Klappen oder bewegliche Bauteile müssen leicht zu bedienen sein und dürfen bei der Arbeit am Motor nicht hindern;
  - b) gute Sichtverhältnisse, z. B. heller Anstrich und Lampen innerhalb des Maschinenraumes;
  - c) schnelle Ein- und Ausbaumöglichkeit in Verbindung mit einfacher Einstellung der Regelorgane;
  - d) Schutz des Motors und seines Zubehörs vor Verschmutzung.

Sowohl bei Otto- wie bei Dieselmotoren und jeder Art der Unterbringung im Fahrzeug ist die Durchführung dieser Programmpunkte an sich möglich.

Wenn damit auch nur die großen Wünsche des Betriebes erfaßt sind, so stellt deren Erfüllung doch bereits einen ganz erheblichen Gewinn an Arbeitskraft dar und ermöglicht eine entscheidende Verbesserung der Ersatzteilibewirtschaftung.

Was den Kühler bei wassergekühlten Motoren betrifft, so sind dabei folgende Fragen zu lösen:

- a) Bauart des Kühlers selbst;
- b) Anordnung des Kühlers, besonders in strömungstechnischer Hinsicht;
- c) Bauart und Anordnung der Lüfter.

Obwohl gerade über die vorstehenden Fragen in den letzten 10 Jahren sehr viel Erkenntnisse gewonnen worden sind, kann man nicht behaupten, daß ihre Anwendung im deutschen Kom-Bau bereits zum Stande der Technik gehöre! Kühler, deren Luftdurchströmung nicht in Fahrtrichtung mit Eintritt in der Überdruckzone und mit Austritt in der Unterdruckzone erfolgt, sind trotz höherem Aufwand nicht nur schlecht, sondern kosten auch noch zusätzlichen Luftwiderstand (bis 20% des Gesamtluftwiderstandes!).

Daß es nicht immer leicht ist, die vorhandenen Erkenntnisse unter den heutigen politischen, technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen zur Konstruktion anzuwenden, wird nicht bestritten, muß aber baldmöglichst besser werden. Die Treibstoffbehälter, besonders für Benzin, werden in USA nach den Erfahrungen im Rennwagenbau, neuerdings vielfach aus besonderen Gummizellen gebildet, um bei Zusammenstößen u. dgl. die gefährlichen Folgen eines zerstörten Tanks zu vermeiden.

### V. b): Energieübertragung

Bei der Energieübertragung ist zu unterscheiden

- a) Art der Energieübertrager,  
(mechanisch, elektrisch, hydraulisch oder Kombinationen hiervon),
- b) Art der Betätigung der Energieübertrager  
(mechanisch, elektromagnetisch, pneumatisch, selbsttätig mit Reglern, selbsttätig durch Ausnutzung des Kennlinienverlaufs, oder Kombinationen hiervon).

Besondere Energieübertrager sind unbedingt notwendig, um die für den Fahrbetrieb nicht geeigneten Leistungs- oder Drehmoment-Drehzahlenkennlinien der Diesel- und Ottomotoren umzuwandeln („Kennungswandler“).

Die Wünsche, die die Energieübertrager zu erfüllen haben, sind in den folgenden Hauptgruppen zusammengefaßt. Es wünscht:

- a) der Fahrgast, Zugkraftunterbrechungen möglichst zu vermeiden oder zu verringern, um eine angenehmere Fahrt zu haben;
- b) der Verkehr, durch Vermeidung von Zugkraftunterbrechungen beim Anfahren Fahrzeit zu gewinnen;
- c) der Kraftfahrer, von der Betätigung der Schaltung entlastet zu werden, um sich mit größerer Aufmerksamkeit der Verkehrsbeobachtung widmen zu können;
- d) der Betrieb, durch Art und Anordnung der Energieübertragung wenig Störungen und damit geringe Erhaltungskosten zu erzielen und durch die Art der Energieübertragung mit möglichst wenig Verlusten auszukommen und dabei die größtmögliche Motorleistung voll auszunutzen zu können;
- e) der Konstrukteur, eine Energieübertragung zu besitzen, welche die günstigste Lage des Motors (Unterflur oder quer im Heck) gestattet und möglichst leicht von vorne zu schalten ist und möglichst geringen Raum- und Gewichtsbedarf aufweist.

In den meisten Fällen wird es nicht oder nicht ohne weiteres möglich sein, alle diese Wünsche gleichzeitig zu erfüllen.

So gestattet eine wirtschaftliche Auslegung der elektrischen Energieübertragung heute noch keine längeren Steigungen von mehr als  $80\text{‰} = 8\%$ , weil die Wärmeabfuhr aus den Elektromotoren sonst Schwierigkeiten bereitet. Die turbohydraulische Energieübertragung liegt hier immerhin um einiges besser, erreicht aber noch lange nicht oder erst bei überdimensioniertem Ölkühler die mechanische (Zahnrad-) Energieübertragung.

Während die elektrischen und turbohydraulischen Getriebe praktisch „stufenlos“, aber nicht mit bestem Wirkungsgrad (nur um  $80\%$  herum) betrieben werden, ist das mechanische (Zahnrad-) Getriebe abgestuft, aber von bestem Wirkungsgrad (über  $97\%$ ).

Der heutige Stand der Technik läßt für deutsche Verhältnisse Zahnradgetriebe in Verbindung mit hydraulischer Kupplung („Mechydro-Getriebe“) oder in Verbindung mit elektromagnetischer Kupplungsbetätigung als beste Lösungen erscheinen. Denn sie gestatten die zur Zeit vollkommenste Erfüllung der vorerwähnten Wünsche aller interessierten Stellen von Bau und Betrieb.

Das elektrische Getriebe hat erst dann Aussicht auf Einführung in größerem Umfang, wenn es den besonderen Anforderungen des Kraftwagens angepaßt werden könnte. Man muß nämlich berücksichtigen, daß elektrische Generatoren und Motoren üblicherweise Lebensdauern von 30 bis 40 Jahren haben, während im Kraftwagen höchstens 7 bis 10 Jahre erforderlich sind. Das Problem ist also, einen Energieübertrag aus „Generator plus Motoren“ so zu entwerfen, daß sie wesentlich leichter und billiger werden als bisher, wobei sie

nur eine Lebensdauer von etwa  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{4}$  der bisherigen benötigen und sogar nach 70 000 bis 100 000 Fahrkilometern — stets gleichzeitig mit dem Kolbenwechsel der Brennkraftmaschine — ihre Kommutatoren nachbehandelt werden dürfen. Will man bei elektrischer Energieübertragung längere Steigungen von mehr als  $80\text{‰} = 8\%$  (höchste Steigung auf den Autobahnen) befahren können, so muß hierfür z. B. eine zusätzliche Lüftung oder eine weitere mechanische Übersetzung vorgesehen werden, es sei denn, man hätte hitzebeständigere Isolationsstoffe entwickelt. Mit den Kommutationsbedingungen wird man sicher bis an die äußerste Grenze herangehen können, weil die Höchstleistung der Brennkraftmaschinen selten gefordert wird.

Turbohydraulische Getriebe in den verschiedensten Kombinationen werden in Nordamerika in größten Stückzahlen gebaut. Ein Land, das reich an Treibstoff ist, kann sich die Verwendung von Getrieben mit weniger hohem Wirkungsgrad ohne weiteres leisten. Das Turbogetriebe wird um so lieber verwendet, als es — mit Ausnahme des Wirkungsgrades — alle Wünsche der Interessenten weitgehend erfüllt. In Deutschland wurde vor mehr als 15 Jahren das Trilok-Getriebe versuchsweise in Kraftwagen verwendet. Da es aus einem selbsttätig umschaltbaren Wandler-Kupplungs-Kreislauf bestand, konnte es bei der deutschen Treibstofflage den Anforderungen an Wirkungsgrad nicht entsprechen. Neuerdings werden technisch ähnliche Getriebe aber im Ausland serienweise gebaut.

Da ein V-artig angeordneter Antrieb beim quer liegenden Heckmotor bei jeder Art von Getriebe (mit Ausnahme des elektrischen Generator-Motorsatzes) notwendig wird, wäre für deutsche Verhältnisse der Unterflurmotor in Fahrzeugmitte in Verbindung mit elektromagnetisch betätigtem Zahnradgetriebe oder hydraulisch-mechanischem Getriebe als vorerst beste Lösung zu bezeichnen.

Bei diesen Lösungen ist es auch kein Problem, zwei vollständige Motorsätze plus Getriebe auf ein oder zwei Antriebsachsen einzeln oder gemeinsam arbeiten zu lassen, wie dies z. B. bei Hochleistungs-Fernreise-Kom notwendig werden kann.

Das elektromagnetisch geschaltete Getriebe hatte übrigens seinen Ursprung darin, daß früher geplant war, mehrere Zugmaschinen bei Schwerlasttransporten auf der Straße von einem Fahrzeug aus gleichzeitig zu schalten!

### V. c): Bereifung, Fahrgestell, Aufbauten

**Bereifung:**

Beim Omnibusbetrieb ist die Reifenfrage eine der wichtigsten:

Die Sicherheit des Betriebes hängt zunächst von der Güte der Herstellung und dem Lauf der Reifen ab und bleibt nur erhalten durch ordnungsgemäße Behandlung.

Die Wirtschaftlichkeit des Betriebes wird in ganz erheblichem Maß von der Lebensdauer der Reifen und ihren Anschaffungs- und Rundenerneuerungskosten beeinflusst.

Die Sicherheit des Betriebes müßte in erster Linie durch die Konstruktionsverbesserungen des Reifens selbst erhöht werden. So hat z. B. GOODYEAR bei seinen „Lifeguard safety tubes“ zwei Luftkammern ineinander. Hierzu wird gesagt: „Im Falle eines Nageldurchdrückens strömt nur die Luft aus dem äußeren Schlauch aus, während eine Luftreserve in einem starken Cord-Schlauch mindestens so lange Luft hält, bis ein sicheres, allmähliches Anhalten möglich ist.“

Hier müßte noch viel getan werden. Es ist falsch, den „Plattfuß“ des Reifens als ein unabänderliches Übel anzusehen. Welche heute möglichen Wege aber



wirklich allen Betriebsanforderungen voll entsprechen, wird sich erst nach eingehenden Versuchen herausstellen.

Eine weitere Frage ist, wie weit die Walkfestigkeit der Reifen getrieben werden kann. Denn gerade beim Schnellfahren bedeutet das Walken erhebliche Erhöhung des Laufwiderstandes und der Erwärmung des Reifens. Hier hat neuerdings die deutsche Reifenindustrie (Continental in Hannover) wesentliche Verbesserungen erzielt.

#### Fahrgestell:

Die Frage, ob man 2-, 3- oder 4-achsige Fahrgestelle verwenden soll, hängt außer mit der Nutzlast auch mit der Fahrsicherheit zusammen. So schlugen Zwilling und Fischer vor, für Schnellreise-Kom auf der Autobahn für Fahrgeschwindigkeiten bis 150 km/h (!) 4-achsige Fahrgestelle zu verwenden, bei welchen die beiden vorderen Achsen gelenkt werden. Bei ihren diesbezüglichen Versuchen stellte sich heraus, daß die Lauf- und Lenkeigenschaften, insbesondere bei etwaiger Servo-Lenkung, nicht zu beanstanden waren. Auch bei versuchsweiser Beschleunigung der führenden Reifen in hohem Tempo war die Fahrsicherheit voll gewahrt! Es sind seit längerer Zeit — allerdings für Lkw — in England 4-achsige Fahrgestelle in der von Zwilling und Fischer erwähnten Art bei verschiedenen Firmen serienmäßig im Bau.

Zwilling und Fischer vertraten nach Versuchen mit über 2 000 000 Fahrt-km auf der RAB die Auffassung, daß 2-achsige Kom nur bis etwa 120 km/h Höchstgeschwindigkeit eingesetzt werden dürften. In den USA ist die Höchstgeschwindigkeit der 2-achsigen Kom ebenfalls etwa 110 bis 120 km/h. Es erscheint fraglich, ob bei steigendem Verkehr auf der Autobahn ein Kom-Verkehr mit 150 km/h Höchstgeschwindigkeit (von dem Zwilling und Fischer annahmen, daß er kommen werde) noch fahrplanmäßig durchgeführt werden kann. Nordamerikanische Untersuchungen ergaben z. B., daß die Sicherheit des Straßenverkehrs bei 80 km/h für die Mehrzahl aller Fahrer im allgemeinen ihre Grenze habe.

Aus diesen Überlegungen heraus dürfte — nach weiterer Entwicklung des Leichtbaues — auch in Deutschland im allgemeinen der 2-Achser Kom allen Anforderungen gerecht werden können. Wie weit tatsächlich 3-Achser Kom notwendig werden, wovon eine Achse gelenkt ist, kann nicht ohne weiteres gesagt werden. Der Bau von 4-Achser-Kom (nach der Art der von Zwilling und Fischer beschriebenen) dürfte zumindest vorerst kaum erforderlich sein.

Über die beste Art der Fahrgestelle kann man — wenn man unbedingt will — ebenso viele Meinungen vertreten, wie Bauarten vorhanden sind. Erst recht kann man diskutieren, ob man — wie in USA — völlig von der Verwendung der Lkw- oder auch besonderer Kom-Fahrgestelle abgehen soll oder nicht. In USA soll 1 Kom auf 3 Lkw, in Deutschland etwa 1 Kom auf 10 Lkw kommen. Infolgedessen spielt also sehr die Frage herein, ob in Deutschland genügend große Stückzahlen von Kom-Einheiten nötig werden, welche es aus wirtschaftlichen Gründen vertretbar erscheinen lassen, die technisch in vieler Hinsicht zweifellos überlegene selbsttragende Bauweise für Kom allgemein anzustreben.

In England wird zur Zeit noch allgemein das Fahrgestell mit besonderem Aufbau verwendet, obwohl schon seit 20 Jahren mit bestem Erfolg, z. B. in Oslo, Omnibusse mit selbsttragender Duraluminium-Einheitsbauart verwendet werden.

Hieraus ist zu ersehen, daß ein objektiver Befund sehr schwierig ist. Denn um wirklich festzustellen, welche Bauart, Fahrgestell plus Aufbau oder selbsttragender Wagenkasten, preis- und gewichtsmäßige Vorteile bietet, müßte man

Vergleiche aus Konstruktionen ziehen, die vom gleichen Konstrukteur zur gleichen Zeit mit gleicher Lust und Liebe entwickelt worden sind. Eine derartige Vergleichsgrundlage liegt leider noch nicht vor, dürfte auch schwer zu erreichen sein.

Im übrigen muß man ja gerechterweise die Möglichkeit zugeben, daß auch ein Fahrgestell derart entworfen werden kann, daß bei ihm weitestgehend von den Grundgedanken der selbsttragenden Wagenkasten Gebrauch gemacht wird.

Schon die heutigen Fahrgestelle werden so mit den Aufbauten verbunden, daß beide ein gemeinsames Ganzes bilden.

Welche Bauart von Betrieb und Verkehr vorzuziehen ist, läßt sich nicht mit grundsätzlichen Erwägungen begründen. Es muß lediglich gefordert werden, daß von der Konstruktion insbesondere auf Aufbesserungsarbeiten nach Zusammenstoßen weitestgehend Rücksicht genommen wird, und daß das Leergewicht des ganzen Kom möglichst niedrig wird.

#### Aufbauten:

Schon im vorigen Abschnitt über das Fahrgestell wurden Fragen über den Aufbau behandelt und auch diskutiert, ob nicht statt Fahrgestell plus Aufbau der „selbsttragende Wagenkasten“ verwendet werden sollte.

Die enge Verbindung der Begriffe läßt es in diesem Zusammenhang gerechtfertigt erscheinen, unter dem Begriff „Aufbauten“ auch die selbsttragende Bauweise mitzubehandeln, um so mehr, als es auch hier eine Vielzahl von Möglichkeiten gibt.

Wenn man den durch Länge, Breite und Höhe gegebenen Gesamttraum eines Kom besonders gut für bestimmte Zwecke ausnutzen will, wird man wahrscheinlich meistens auf die Verwendung von Lkw-Chassis verzichten müssen und mindestens besondere Kom-Chassis als Grundlage der Aufbauten verwenden. Man wird aber bei ausgesprochenen Sonderzwecken, insbesondere des Fernreiseverkehrs vielfach leichter zum Ziel kommen, wenn man zum selbsttragenden Wagenkasten übergeht.

Welche Fahrzeuggewichte notwendig sind, um einen Fahrgast zu befördern, hängt nicht nur vom „Leichtbau“ des Fahrzeugs ab, sondern davon, wie man die Bequemlichkeit der Fahrgäste berücksichtigt. Hier ist in erster Linie die Verteilung auf Sitz- und Stehplätze maßgebend, in zweiter Linie — falls nur Sitzplätze vorhanden sind — der Flächenaufwand je Sitzplatz.

Es ist interessant hierbei festzustellen, daß eine USA-Firma sagt, daß ihre „Aero-Konstruktion“ geringstes Gewicht bedeutet; sie erreicht mit folgenden Werten:

Zahl der Fahrgäste	37	41	36	45
Verwendung	Parlor	Coach	City Service	
Leergewicht in kg/Fahrgast	208	221	201	171

in Wirklichkeit allerdings keinesfalls das geringste Gewicht, sondern liegt bestenfalls im Durchschnitt.

Im übrigen müßten zu exaktem Vergleich eigentlich die Verhältnisse

Leergewicht / Nutzfläche

Leergewicht / Nutzraum

gebildet werden, die durch die Verhältnisse

Nutzfläche / Sitzplatz

Nutzfläche / Stehplatz

Nutzraum / Sitzplatz

Nutzraum / Stehplatz

und gegebenenfalls noch durch weitere Kenngrößen ergänzt werden müßten.

Im Rahmen der vorliegenden Studie ist dies insbesondere deshalb nicht möglich, weil die hierzu notwendigen Maßskizzen von Kom nicht in genügender Zahl greifbar sind.

Obwohl man schon lange den Mangel erkannt hat, der mit der Beziehung des Leergewichts auf Sitzplatz oder Sitz- plus Stehplatz verbunden ist, ist die Beseitigung des Mangels deshalb so schwer, weil die Nutzflächen der Kom keinesfalls in allen Fällen überhaupt oder genügend genau bekannt sind. Die eine oder andere Firma neigt auch dazu, die Werte etwas zu verschleiern.

#### V. d): Fahr- und Bremseigenschaften

Über die Fahreigenschaften gibt es zwar Untersuchungen, soweit es die sogenannte „Straßenlage“ betrifft, aber es ist noch nicht eindeutig genug geklärt, ob und wieviel die Höherlegung des Wagenfußbodens von 80 z. B. auf 120 cm bei Menschen als bewegte Last die „Straßenlage“ zahlenmäßig beeinflusst.

Zwar wird z. B. dem Unterflurmotor nachgerühmt, daß er „eine tiefe Schwerpunktage“ ergibt, und daß dabei die „Straßenlage“ besser sei; aber in USA haben sehr viele Kom vier Trittstufen und etwa 126 cm Fußbodenhöhe und sind für 100 bis 120 km/h Höchstgeschwindigkeit vorgesehen.

Aus den praktischen Ergebnissen der nordamerikanischen Kom darf aber mit ausreichender Sicherheit geschlossen werden, daß auch bei schnell-fahrenden Kom keine grundsätzlichen Bedenken gegen 120 cm hochliegende Wagenfußböden bestehen.

(Damit bleibt trotzdem unbestritten, daß ein möglichst niedriger Wagenfußboden im Stadtverkehr das Ein- und Aussteigen beschleunigt und damit letzten Endes auch an Motorleistung spart.)

Die Bremseigenschaften müssen den gesetzlichen Vorschriften entsprechen. Daher ist in diesem Zusammenhang kaum etwas Besonderes darüber zu sagen.

Erwähnenswert ist, daß bei einem neuen USA-Kom ein sogenannter „Hydro-tarder“ als hydraulische Bremse verwendet wird, um die Trommelbremsen an den Rädern zu entlasten.

Sowohl beim Fahren als auch beim Bremsen ist die Lenkung von großer Wichtigkeit, insbesondere auch bei Reifenpannen, wo das Steuern Schwierigkeiten macht. Daher verwendet man an sich gerne „Servo-Lenkungen“ oder sonstige Verbesserungen der Lenkeigenschaften.

Da die Reifen bei etwaigen Pannen die Fahreigenschaften sehr verschlechtern, werden alle Maßnahmen von Vorteil sein, durch welche Überbeanspruchungen der Reifen vermieden werden.

In diesem Zusammenhang wäre nicht zu vergessen, daß es in USA serienmäßig erzeugte Sandstreuer für Kom gibt, um die Fahr- und Bremseigenschaften bei besonderen Wetterverhältnissen zu verbessern.

#### V. e): Omnibus-Zubehör und Ausstattung

Auf diesem Gebiet ist in Nordamerika eine Fülle von Industrien tätig, um dem Fahrgast das Reisen angenehmer zu machen. Wie weit man dabei über das in Europa übliche Maß hinaus zu ausgesprochenem Luxus übergehen soll, wird sich in Deutschland aus unserer finanziellen Lage im allgemeinen von selbst beantworten. Lediglich für Ferienfahrten ausländischer Besucher wären ausländische Ansprüche zu berücksichtigen.

Es steht jedenfalls fest, daß keiner der heutigen deutschen Kom in bezug auf Zubehör und Ausstattung den USA-Kom nahekommt, auch wenn man übertriebenen Luxus unberücksichtigt läßt.

Die wichtigsten „kleinen Dinge“, wie sie eine USA-Firma in ihrer Reklame nennt, sind: Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage.

Aus den vorliegenden Berichten geht hervor, daß Heizung, Lüftung und Kühlung in zwei Arten von Anlagen ausgeführt werden:

- a) Anlagen, bei denen im Winter die erwärmte Luft mit zusätzlicher Frischluft durch Gebläse umgewälzt wird, während im Sommer nur eine möglichst zugfreie Zuführung von Frischluft stattfindet;
- b) ähnliche Anlagen, bei denen jedoch die Luft im Sommer zusätzlich gekühlt wird, d. h. sogenannte Klimaanlage.

Für deutsche Verhältnisse dürften gute Anlagen nach a) durchweg ausreichen, während „intereuropäische“ Fernreise-Kom Anlagen nach b) benötigen können. Wer in deutschen Kom der heutigen Bauart im Sommer zwischen frischer Zugluft und Schwitzen in drückender Hitze die Wahl hatte, wird den amerikanischen Bestrebungen viel Verständnis entgegenbringen!

#### Sitzanordnungen

Ein Sitz oder eine Sitzanordnung, welche ein Fahrgast längere Zeit benutzt, sollte nicht nur ein Stück annähernd horizontaler Fläche mit schräger Rückenlehne sein!

Während man sich in Deutschland noch nicht entschließen kann, z. B. Ausführungen über einen „Stuhl ohne Fehl und Tadel“ ernst zu nehmen, ist in USA eine ganze Industrie dabei, hieraus sozusagen eine Wissenschaft zu machen, da für jede Verkehrsart besondere Typen von Sitzen zu entwickeln sind. Während viele deutsche Kom-Sitze bei einer Sitzplatzteilung von 75 cm einem Fahrgast von 1,80 m Größe die Knie an der Hose durchscheuern würden, wenn er zu ein paar Stunden Fahrt „verurteilt“ wäre, weisen die Amerikaner ausdrücklich darauf hin, daß sie unter solchen Maßverhältnissen bereits größte Bequemlichkeit bieten können.

#### Stehplatzanordnungen

Für deutsche Verhältnisse sind in der Regel 0,2 m<sup>2</sup>/Stehplatz vorgeschrieben; es darf jedoch zur Zeit bis auf weiteres noch mit 0,15 m<sup>2</sup>/Stehplatz gerechnet werden (B O Kraft § 48 (3), 2).

Es ist ein Irrtum, wenn man glaubt, daß es bei Stehplätzen keine Unterschiede gäbe. So erleichtern z. B. Gummi-Gliedermatten das Stehen außerordentlich und gestatten außerdem eine leichtere und billigere Reinigung des Fußbodens. Auch durch Handgriffe von besonderer Form oder Haltestangen mit gut erprobten Durchmessern kann der Stehplatz erträglicher gemacht werden. Hier kann noch viel Entwicklungsarbeit geleistet werden.

#### Gepäckunterbringung

Wie bereits erwähnt wurde, liegt im allgemeinen der Wagenfußboden der USA-Kom ziemlich hoch (oberhalb des Radschutzkastens). Dadurch ergeben sich unterhalb des Fußbodens große Gepäckräume.

Auch im Innern des Wagens ist das „Gepäcknetz“ wesentlich geräumiger und besser angebracht, als wir es gewöhnt sind.

#### Schlafwagen-Kom

Seit 1929, also seit mehr als 20 Jahren, gibt es in USA bereits Schlafwagen-Kom, die zum Teil 30 Betten aufweisen, also mehr als ein Schlafwagen der Mitropa auf der Schiene!

M. E. hätte das Fernreisen im Schlafwagen-Kom für Deutschland auch keine schlechten Aussichten. Es würde dazu beitragen können, durch kombinierten Tag- und Nachtverkehr die Kom besser auszunutzen, wenn die Betten (wie bei der Mitropa) auch als bequeme Sitze hergerichtet werden könnten.

#### Wirtschaftsbetrieb

Bei den langen Fahrten in USA ist der Kom mit einem kleinen Wirtschaftsbetrieb versehen, wie er auch in Deutschland schon von der Rheinbahn versucht wurde.

Im übrigen sind die Amerikaner so vorgegangen, daß sie nach gewissen Abständen in Kom-Bahnhöfen Speisen verabreichen lassen, wie es früher auch auf der Bahn üblich war.

Für deutsche Verhältnisse ist der Wirtschaftsbetrieb in Kom ungeklärtes Neuland. Es ist umstritten, ob der etwaige Verlust an Sitzplätzen für die Unterbringung des „Wirtschaftsbetriebes“ durch die Einnahmen aus dem Speise- und Getränkeverkauf herauszuholen ist.

#### Wasch- und Klosetträume

Diese gehören bei weiten Strecken ganz selbstverständlich zur Ausstattung eines guten Kom.

Einzelheiten über Größe und Art der Ausstattung sowie über die Anwendungsgebiete (Streckenlänge, Fahrzeiten) sind noch nicht einheitlich.

Für deutsche Verhältnisse liegen über die Notwendigkeit von Wasch- und Klosetträumen, die ja auch eine Einbuße an Sitzplätzen mit sich bringen, noch keine Erfahrungen vor.

Dabei ist unter anderem folgendes zu überlegen:

Wenn ein Wasch- und Klosettraum nur zwei Sitzplätze ( $0,75 \times 1,0$  m) fortnimmt, so bedeutet das z. B. für eine Fahrt Köln-Frankfurt (Main) und zurück einen Fahrgeldausfall von  $2 \text{ Personen} \times 2 \times 200 \text{ km} \times 0,06 \text{ DM/km} = 48 \text{ DM}$ . Es kann daher unter Umständen besser oder wenigstens wirtschaftlicher sein, bei Fernreise-Kom etwa alle zwei Stunden Fahrt an geeigneter Stelle (z. B. an einem großen Bahnhof) einen Aufenthalt von etwa 10–15 Minuten vorzusehen, der auch einen nicht unerwünschten Puffer für Verspätungen durch Pannen oder Wetterverhältnisse darstellt.

Eine Frage ist allerdings, ob der Fahrgast nicht einfach die Wasch- und Klosetträume kategorisch fordert.

#### Sonstiges

Zur sonstigen Ausrüstung gehört alles von der bequemen Stufenhöhe, dem zugfreien Fenster, dem blendungsfreien Licht bis zur guten Bedienung durch das Fahrpersonal und der kulantesten Regelung von Schadensersatzansprüchen bei etwaigen Unfällen.

#### Zusammenfassung

Es wurde ein umfassender Vergleich an Hand von Omnibussen verschiedener Bauarten angestellt. Dabei wurden hauptsächlich amerikanische Fahrzeuge als richtungweisend zugrunde gelegt, weil hiervon zur Zeit über 80 verschiedene Ausführungsformen bestehen, während in Deutschland knapp 10 Bauarten vorhanden sind. Von englischen Kom ließen sich vorwiegend Daten über Motoren und Fahrgestelle verwenden, während über Aufbauten zuwenig Angaben erhältlich waren. Der Vergleich wurde teilweise durch Erfahrungen an französischen, italienischen und schweizer Omnibussen ergänzt.

Es zeigte sich, daß es ausgesprochene „Versager“ kaum gibt, obwohl manche Bauart von Omnibus, Motor, Getriebe, Innenausstattung usw. im einzelnen teilweise noch manche betrieblichen und verkehrlichen Forderungen unerfüllt lassen.

Für die kommenden Jahre dürften die Betriebs- und Verkehrsanforderungen in ihrer Gesamtheit am leichtesten bei folgenden Konstruktionen zu erfüllen sein:

1. Unterflurmotor, liegender Reihen- oder Boxertyp, bringt bei Wasserkühlung Vorteile für Warmwasser-Beheizung des Wagenkastens, während er bei Luftkühlung besondere Vorteile in der betrieblichen Behandlung bietet. In jedem Fall gestattet die Verwendung von Unterflurmotoren eine außerordentlich weitgehende Ausnutzung der Fahrzeugfläche

für Sitz- und Stehplätze. Durch seine niedrige Schwerpunktlage kann man es leichter in Kauf nehmen, die Fußbodenhöhe unter den Sitzplätzen bis über die Radschutzkappen zu legen.

Dieselmotoren stehen heute mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit am Ende einer vollendeten Entwicklung, bei welcher lediglich in konstruktiver Hinsicht Verbesserungen möglich erscheinen, welche bauliche und betriebliche Vereinfachungen zum Ziel haben (Baukastensystem), Luftkühlung u. dgl. Otto motoren könnten durch höhere Verdichtung, Benzineinspritzung und andere Mittel zu besseren Leistungen und Wirkungsgraden gebracht werden. Allerdings gehen die Meinungen über die Zweckmäßigkeit der Verwendung von hochklopfesten Kraftstoffen, wie sie bei höherer Verdichtung notwendig sind, zum Teil noch sehr auseinander. Hierbei werden sowohl rein technische wie auch wirtschaftliche und politische Gründe herangezogen. Otto- und Dieselmotoren könnten durch Heißkühlung (Verdampfungskühlung mit Kondensation) u. U. in ihrer Leistung und ihrem Verbrauch sowie in ihrer Lebensdauer verbessert werden, ohne daß andere Kraftstoffe notwendig werden. Im Fernverkehr ist wahlweise Verwendung von ein oder zwei Motoren sehr wünschenswert, damit stets ausreichende Reserve vorhanden ist.

2. Als Energieüberträger zwischen Motor und angetriebener Achse weisen z. Z. die elektromagnetisch betätigten Zahnradgetriebe ebenso wie Zahnradgetriebe in Verbindung mit hydraulischen Wandlern und Kupplungen insgesamt die besten Eigenschaften auf. Diese beiden Getriebe gestatten außerdem leicht eine weitestgehende Automatisierung der Schaltung, insbesondere auch das wahlweise Arbeiten von einem oder zwei Motoren. Elektrische Energieüberträger kommen erst in großem Umfang in Frage, wenn sie leichter und billiger werden, wobei ihre Lebensdauer nur etwa  $\frac{1}{5}$  der Lebensdauer der ortsfesten Elektromotoren aufzuweisen braucht.
3. Die große Mehrzahl aller Omnibusse kann als Zweiachsler ausgeführt werden. Dreiachsler sowie Omnibusse mit Anhänger und Sattelschlepper-Omnibusse sind in der Minderzahl, obwohl sie gerade bei manchen Sonderzwecken erhebliche Vorteile bieten können.
4. Die Bereifung des Zweiaxlers ist meistens vorne einfach, hinten doppelt. Versuche, eine pannensichere Bereifung zu entwickeln, sind im Gange. Welche der verschiedenen Möglichkeiten sich hier am besten erweisen könnte, ist z. Z. noch nicht zu überblicken.
5. Während in den V. St. von Amerika sich der selbsttragende Wagenkasten durchgesetzt hat, werden im Augenblick in Deutschland noch immer besondere Aufbauten auf Fahrgestelle wenn nicht gerade bevorzugt, so doch verwendet. Dabei wird vielfach Aufbau und Fahrgestell eng zu einem Ganzen vereinigt. Neue Entwürfe für selbsttragende Wagenkästen sind in Arbeit.
6. Die Hauptabmessungen bei den Zweiaxlern nutzen in Deutschland noch nicht immer alle Möglichkeiten voll aus. Dafür muß sich dann der Fahrgast sehr häufig mit unbequemsten Sitz- und Stehplätzen herumärgern. Auch die Fragen des besten Ein- und Ausstiegs, der geeignetsten Trittsufenhöhen und -breiten sind teilweise als schlecht, teilweise als noch völlig ungelöst zu betrachten.
7. Die Betriebs- und Verkehrssicherheit wird in USA, wo wesentlich weniger Unfälle vorkommen sollen, besonders auch durch beste Scheibenwischer (zum Teil mit Wasserbenetzung) und durch Warmluftströme an den Windschutzscheiben sowie durch Sandstreuer vor den

Triebädern verbessert. Auch die Verwendung von Servo-Steuerungen gehört hierher, wobei zu bemerken ist, daß bei Versagen der Servo-Wirkung die normale Steuerung nach wie vor wirksam ist.

8. Wirkliche Bequemlichkeit für den Fahrgast ist in Deutschland noch sehr weit zurück. Ermüdungsfreiere Polstersitze könnten auch ohne nennenswerten Mehraufwand innerhalb der üblichen Abmessungen untergebracht werden. Stehplätze wären z. B. durch Gummigliedermatten und durch griffgerechte Haltevorrichtungen wesentlich besser auszustatten. Ausgesprochener Luxus käme nur bei Fernreise- oder Aussichts-Omnibussen, insbesondere für Ausländer, in Frage, die von ihrer Heimat her in dieser Richtung viel gewöhnt sind.
9. Die Unterbringung von Gepäck in großen Haltern über den Sitzen oder besonderen Gepäckräumen macht ebenfalls das Reisen angenehmer. Der neueste deutsche Weg, einen besonderen Anhänger (zweiachsig!) für Gepäck mitzuführen, dürfte wohl das andere Extrem darstellen.
10. Gut entwickelte, zugfreie Heizungs- und Lüftungsanlagen tragen erheblich zur Fahrgastwerbung bei. Zusätzliche Kühlanlagen, die die Heizung und Lüftung zur Klimaanlage ergänzen, wären wohl nur bei intereuropäischem Omnibusverkehr wirklich notwendig.

Die in Amerika in Fernverkehr-Omnibussen häufig eingebauten Wasch- und Klosetträume wären vom Standpunkt des Fahrgastes auch im deutschen Fernverkehr wünschenswert. Aber von der Seite des Omnibusunternehmers bedeutet der Verlust der Sitzplätze, die etwa dem Wasch- und Klosettraum weichen müßten, einen sehr empfindlichen Einnahmeausfall. Lediglich im Schlafwagen-Omnibus, den es in USA seit über 20 Jahren gibt, wären unter allen Umständen Wasch- und Klosetträume erforderlich. Im übrigen wäre es durchaus denkbar, daß die Bundesbahn gemeinsam mit der Mitropa sich mit dem Problem des Schlafwagen-Omnibus näher befassen würde.

Beim Wirtschaftsbetrieb in Fernreise-Kom müßte ein Weg gefunden werden, bei welchem keine Fahrgastplätze verlorengehen und keine besondere Bedienung notwendig wird. Der Beifahrer oder Schaffner hätte im Fernverkehr auch die Bedienung zu übernehmen. Auch Automaten kommen in Frage.

Die vorliegende Studie soll den Omnibus-Verkehrsunternehmen einen Weg weisen, sich selbständig und unabhängig Klarheit über die Auswirkungen zukünftiger Konstruktionsmöglichkeiten auf die Entwicklung des Verkehrs zu verschaffen. Damit werden die Betriebs- und Verkehrsanforderungen auf ihre Berechtigung überprüft und ihre Auswirkungen auf die Konstruktion festgestellt.

#### Aus dem Schrifttum über Omnibus-Verkehr

- 1934 (1) **Fischbach**, Wirtschaftliche Reisegeschwindigkeit auf den Reichsautobahnen. VT 15 (1934) S. 216 (Autobahn ist keine Rennbahn)
- (2) **Culemeyer**, Reichsbahn und Straße. Die Reichsbahn 10 (1934) S. 999
- (3) **Meyer**, Die Reichsbahn auf Straße und Schiene Die Reichsbahn 10 (1934) S. 607
- 1935 (4) — Omnibus-Schnellverkehr New York—Philadelphia VT 16 (1935) S. 124, nach Bus-Transport, 13 (1934) Nr. 12
- (5) — Die amerikanischen Omnibusbetriebe im Jahr 1934 VT 16 (1935) S. 209, nach Bus-Transport,

- (6) **Meyer**, Amerikanische Großomnibusbetriebe (Pacific Greyhound Lines) VT 16 (1935) S. 211
- (7) **Culemeyer**, Der Kraftwagen im Dienst der Reichsbahn Z. VDI 79 (1935) Nr. 41
- 1936 (8) **Lehner**, Technische Probleme der großstädtischen Verkehrsbedienung VT 17 (1937) S. 21
- (9) **Gretsch**, Zur Verbesserung der Reisegeschwindigkeit der Oberflächenverkehrsmittel. VT 17 (1936) S. 355
- (10) — Schlafwagen-Omnibusse. VT 17 (1936) S. 400
- (11) **wk**, Omnibus-Fernverkehr in den Vereinigten Staaten (Railways, Trailways, Schlafwagenbus). VT 17 (1936) S. 572
- (12) **Nies**, Spitzenleistungen im Omnibusbetrieb Die Reichsbahn 12 (1936) S. 167
- 1937 (13) **Blum**, Die Leistungsfähigkeit der Verkehrsmittel im städt. Personenverkehr. VT 18 (1937) S. 451
- (14) **Steffan**, Verkehr auf der RAB. Die Reichsbahn 13 (1937) S. 89
- (15) **Benninghoff**, Gegenwarts- und Zukunftsaufgaben des Kraftomnibusverkehrs VT 19 (1938) S. 3
- (16) **Fester**, Zusammenarbeit zwischen Straßenbahn und Kraftomnibus in Frankfurt (Main). VT 19 (1938) S. 79
- (17) **Vossius**, Die Entwicklung des Omnibusverkehrs bei den Stettiner Stadtwerken. VT 19 (1938) S. 87
- (18) **Fischbach**, Kleinomnibusse im Massenverkehr einer amerik. Großstadt VT 19 (1938) S. 126
- (19) — Der Weltbestand an Kraftfahrzeugen. VT 19 (1938) S. 193
- (20) **wk**, Amerikanischer Groß-Kraftverkehrsbetrieb (Greyhound-Lines) VT 19 (1938) S. 209
- (21) **Fischbach**, Omnibusbetrieb in einer amerik. Großstadt VT 19 (1938) S. 216
- (22) **Warning**, Beitrag zum Trassieren von Kraftwagenstraßen VT 19 (1938) S. 273
- (23) **Fischbach**, Der Omnibus-Verkehr in USA 1937. VT 19 (1938) S. 357
- (24) **Stromeyer**, Tatsachen und Zahlen zu dem kommunalen und gemischt wirtschaftlichen Omnibusverkehr. VT 19 (1938) S. 372
- (25) — Straßenbahnen und Omnibusse in Rom VT 19 (1938) S. 385
- (26) **Imelmann**, Die Umstellung der Straßenbahn Utrecht auf Omnibusbetrieb VT 19 (1938) S. 489
- 1939 (27) **Wehner**, Auflockerung des Siedlungsraumes durch den Schwerlastverkehr (LKW und Kom). VT 20 (1939) S. 8

- (28) **Wehner,** Die Massenverkehrsmittel in Nordamerika  
VT 20 (1939) S. 18, nach Transit-J., 82 (1938) Nr. 10
- (29) — Der Massenverkehr in amerikanischen Großstädten nach Vortrag Charles Gordon. VT 20 (1939) S. 42
- (30) **Hinz,** Der Post-Kraftfahrdienst im Großdeutschen Reich  
VT 20 (1939) S. 75
- (31) **Zwilling u. Fischer,** RBD Frankfurt/Main 1939. Betriebserfahrungen auf Reichsautobahnen mit Nutzfahrzeugen. Auszug: „Schnellomnibusverkehr auf der RAB.“ VT 20 (1939) S. 79
- (32) **Heuer,** Der Berliner Omnibusbetrieb in den letzten 10 Jahren  
VT 20 (1939) S. 83
- (33) **Zehnder u. Bockemühl,** Doppeldeckomnibusse im Stadtverkehr (Sattelschlepper)  
VT 20 (1939) S. 85
- (34) **Trierenberg,** Der Reichsbahn-Kraftomnibusverkehr auf den Reichsautobahnen  
VT 20 (1939) S. 105
- (35) **Schwartz,** Der private Kraftomnibusverkehr. VT 20 (1939) S. 110
- (36) **Meyer,** Omnibus- und Obusverkehr in London. (VT 20 (1939) S. 115
- (37) **Hoffmann,** Der Kraftverkehr auf Reichsautobahnen, Reichs- u. Landstraßen  
VT 20 (1939) S. 143
- (38) — Die nordamerikanischen Nahverkehrsbetriebe 1938  
VT 20 (1939) S. 153, nach Transit-J. 83 (1939) Nr. 1
- (39) — Die Massenverkehrsmittel in nordamerikanischen Großstädten  
VT 20 (1939) S. 247, nach Mass. Transport, 35 (1939) Nr. 1
- (40) **Frischkorn,** 10 Jahre Kraftomnibusbetrieb in Wiesbaden  
VT 20 (1939) S. 257
- (41) **Hammer,** Erfahrungen mit Omnibusanhängern bei den Bahnen der Hansastadt Köln. VT 20 (1939) S. 282
- (42) **Becker,** Weiträumige Verkehrsbedienung durch den Kraftomnibus  
VT 20 (1939) S. 284
- (43) **Warning,** Geschwindigkeit im Nahverkehr. VT 20 (1939) S. 370
- (44) **Kremer,** Der öffentliche Verkehr in Klein- und Mittelstädten  
VT 20 (1939) S. 398
- (45) **Wehner,** Die Bedeutung des Omnibusverkehrs in den Vereinigten Staaten von Amerika. VT 20 (1939) S. 481
- (46) **hr,** Fahrzeuggeschwindigkeit und Straßenplanung (Nur die wenigsten Fahrer sind fähig, 48 bis 80 km/h mit Sicherheit zu fahren; Sicherheit des Straßenverkehrs hat ihre Grenze bei 80 km/h)  
VT 20 (1939) S. 511, nach Proceedings Highway Research Board, Bd. 17, S. 79
- (47) **Wehner,** Die Leistungsfähigkeit von Straßen-Forschungsarbeiten aus dem Straßenwesen. Bd. 20, Berlin 1939, Volk- und Reich-Verlag

- (48) **Preiser,** Reichsbahn und Omnibusbetrieb. Die Reichsbahn 15 (1939) S. 316  
Der Omnibusbetrieb der Stadt Wien. VT 22 (1941) S. 71      1941 (49) **Schöber,**
- (50) **Esser,** Die Dienstanweisung für den Fahrdienst der Kraftomnibusse und Obusse (D F Kraft). VT 22 (1941) S. 113
- (51) **Jante,** Die Leistungsfähigkeit des Kraftverkehrs  
ATZ 44 (1941) S. 626
- 1942 (52) — Omnibusbetrieb in Amerika. VT 23 (1942) S. 2 u. 257
- (53) **Mross,** Die Vorscheurechnung und Wirtschaftsplanung der Verkehrsbetriebe. VT 23 (1942) S. —
- (54) — Zweifelsfragen um den Kfz-Anhänger. VT 23 (1942) S. 77
- (55) **Finck,** Betriebserfahrungen im Berliner Omnibusverkehr  
VT 23 (1942) S. 141
- (56) **Preuss,** Omnibusanhänger, Wirtschaftlichkeit, Erfahrungen und Neukonstruktionen. VT 23 (1942) S. 177
- 1943 (57) — Kraftwagenbahn in Amerika. VT 23 (1943) S. 63
- (58) — Großstädtischer Nahverkehr in Amerika  
VT 23 (1943) S. 257
- 1947 (59) **Pirath,** Das Raumzeitsystem der Siedlungen  
Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart-W. 1947
- 1948 (60) — **J.,** Straßenbauforschung in USA  
Motor-Rundschau 2 (1948) S. 271
- (61) — „85 900 Schul-Omnibusse“  
MOTOR-Weltschau (Herausgeber: J. Woltereck, Stuttgart S. Mühlrain 2) Nr. 46/1948, Jahrg. 3; nach The American Automobile, Oktober-Heft 1948
- 1949 (62) **Stock,** Der Kraftfahrzeugverkehr in USA.  
Verkehrsrundschau 4 (1949) Juni
- (63) **Wiens,** Quo vadis Reichsbahn?  
Die Reichsbahn . . . (1949). S. . . .
- (64) **Post,** Längs der US-Autobahnen. Die Welt, 13. Januar 1949
- (65) — Neue schwedische Schlafwagen-Autobuslinie  
Verkehrsrundschau 4 (1949) Nr. 32
- (66) — Reichsbahn, wohin führt dein Weg?  
Verkehrsrundschau 4 (1949) Nr. 14
- (67) — Der Omnibusverkehr in den USA  
Verkehrsrundschau 4 (1949) Nr. 32
- (68) — 31. Annual statistical issue (amerikan. Kraftfahrzeugstatistik)  
Autom.-Ind. 100 (1949) Nr. 6

- (69) **Post,** U.S. Motor vehicle registrations, 1898—1948  
Autom.-Ind. 100 (1949) Nr. 6 S. 91
- (70) **Ewell,** Wooing the woman . . . to intercity Bus Travel  
Bus Transport. 28 (1949) April, S. 51
- (71) **Cray** The Bus and US — 1948  
Bus Transport. 28 (1949) Januar, S. 46
- (72) — Kundendienst und -werbung — heute notwendiger denn je!  
Verkehrs-Rundschau Nr. 33, 11. 8. 49, 4. Jahrg.
- (73) **Fakiner,** Lastenausgleich zwischen Schiene und Straße  
Die Reichsbahn, 23 (1949) S. 333
- (74) **Baumann,** Über Verkehr und Wirtschaft. A V W 1 (1949), S. 1
- (75) **Pirath,** Das Problem der Zusammenarbeit der Verkehrsmittel  
A V W 1 (1949), S. 25
- (76) **B.,** Das deutsche Verkehrswesen nach dem Bonner Grundgesetz  
A V W 1 (1949), S. 56
- (77) **Kunde,** Straßenbau und Straßenbauverwaltung. (A V W 1 (1949), S. 97
- (78) — Die Überkapazität im Verkehrswesen  
Verkehrswirtschaft Nr. 47, Aug. 49, S. 1
- (79) **Arnold,** Der Verkehr als wesentlicher Faktor des Wiederaufbaues  
Verkehrswirtschaft Nr. 47, Aug. 49, S. 5
- (80) **Brandt,** Notwendiges Ziel der Verkehrswirtschaft  
Verkehrswirtschaft Nr. 47, Aug. 49, S. 5

## Buchbesprechungen

Dr. J. H. von Brunn: **Die Händlerverträge der Kraftfahrzeugwirtschaft.**  
Lutzeyer, Frankfurt a. M. 1949; 167 S.

Der Automobilhandel erfüllt seine Aufgaben auf Grund von Verträgen, die zwischen der Kraftfahrzeugproduktion und den Händlern oder aber auch zwischen den Automobilhändlern und deren Untervertretern abgeschlossen werden. Der Verfasser stellt zunächst die Vertriebsformen für Automobile dar und läßt damit die Verschiedenartigkeit der Organisationsmöglichkeit erkennen. Industrie und Handel arbeiten dabei in der Regel auf Grund eines auf längere Dauer berechneten Vertrages miteinander, der eingehend die gegenseitigen Rechte und Verpflichtungen regelt. Zum Teil handeln dabei die Automobilhändler im eigenen Namen und für eigene Rechnung, zum Teil aber werden die Händler im Namen und für Rechnung des Werkes tätig. In diesem zweiten Falle liegt ein Agentur-Vertrag im Sinne des Handelsgesetzbuches vor.

Das sehr lesenswerte Werk schließt insofern eine bedauerliche Lücke im bisherigen Schrifttum, als es nunmehr ausführlich die Rechtsnatur dieser Verträge auf Grund langjähriger praktischer Kenntnis der Dinge und in Berücksichtigung der in der Rechtsprechung gefällten Entscheidungen behandelt. Die zahlreichen Einzelfragen über Rechte und Pflichten aus dem Händlervertrag werden eingehend erörtert. Besonderes Interesse darf das Buch auch insoweit beanspruchen, als es kartellrechtliche Fragen mit in die Untersuchungen einbezieht. Am Schluß der Arbeit werden unter Berücksichtigung der Verhältnisse im Ausland typische Vertreterverträge veröffentlicht, in denen die vielseitigen praktischen Erfahrungen ihren Niederschlag gefunden haben.

Das Werk darf bei Wissenschaft und Praxis starke Beachtung erwarten, in Fachkreisen hat es bereits volle Anerkennung gefunden. Spezialuntersuchungen dieser Art, die der Durchleuchtung der Rechtsmaterie auf einem bestimmten Sachgebiete dienen, können, auch wenn sie nur einen bestimmten Interessenkreis angehen, doch als besonders wertvoll bezeichnet werden.

Priv.-Doz. Dr. W. Linden.

**Omnibus-Revue**, Monatsschrift für Omnibus-Verkehr, Bau und Touristik, Herausgeber Heinrich Vogel, Hauptschriftleiter Norbert Hederer, Vogel-Verlag, München.

Eine neue Fachzeitschrift, die monatlich erscheint und zunächst mit einem Sonderheft an die Öffentlichkeit getreten ist, will alle Fragen des Omnibusbaues, des Omnibusverkehrs und der Touristik behandeln. Das vorliegende, recht umfangreiche Sonderheft ist sehr vielversprechend, bekannte Namen finden sich unter den Mitarbeitern, und es bleibt zu wünschen, daß es dem Herausgeber gelingen wird, dieses Niveau zu halten. Der Omnibus sieht sich vielseitigen und in der Bedeutung wachsenden Aufgaben gegenüber. Auf der einen Seite wird er in vermehrtem Umfange benötigt, um das in bisher verkehrsfern gelegenen, durch die Eisenbahn nicht genügend erschlossenen Gebieten gesteigerte Verkehrsbedürfnis im Nah- und Bezirksverkehr zu befriedigen, auf der anderen Seite spielt er im heutigen Verkehrssystem auch für Fernreisen im Sinne von Ausflugsfahrten eine beachtliche Rolle. Er ist das Fahrzeug „für alle“, und er muß daher auch in seiner Bauweise und Ausrüstung, ohne luxuriös zu sein, doch die Annehmlichkeiten einer Autofahrt vermitteln. Die geschichtliche Entwicklung des Omnibusbaues und des Omnibusverkehrs weist eine Fülle charakteristischer Merkmale auf, die gelegentlich in der neuen Zeitschrift behandelt werden dürften, und es geht darum, in Auswertung der früheren und der jetzigen Erfahrungen eine Gestaltung der Dinge zu erreichen, die im Sinne einer modernen Verkehrsentwicklung gelegen ist. Dabei spielen die Planungen der Omnibushersteller, der Karosseriebauer usw. in Berücksichtigung der praktischen Erfordernisse eine große Rolle, und es hat den Anschein, als ob die „Omnibus-Revue“ eine Plattform für den notwendigen laufenden Erfahrungsaustausch bieten könnte.

Priv.-Doz. Dr. W. Linden

Müller, Wilhelm, Dr.-Ing., o. Prof.  
an der Technischen Hochschule Aachen:  
**„Eisenbahnanlagen und Fahrdynamik.“**  
1. Band: „Bahnhöfe und Fahrdynamik