

Qualitätsanforderungen an den ÖPNV und ihre Erfüllung – Realität und Ausblick*

1816

1. Die Kriterien

Nicht erst seit dem XI. Parteitag der SED, auf dem das wiederum für den Zeitraum von 1986 bis 1990 ausdrücklich formuliert wurde (1), orientiert die sozialistische Verkehrspolitik für die Personenbeförderung auf die Erhöhung der Qualität.

Alle hier wirkenden Faktoren können letztlich auf die 5 Eigenschaften

- sicher,
- schnell,
- bequem,
- billig und
- umweltfreundlich

reduziert werden (2). Dabei lassen sich die ersten vier Kriterien vom Nutzer während und nach der Ortsveränderung direkt einschätzen, das letztgenannte allenfalls mittelbar. Dafür verdient es wegen seiner Langzeitwirkung berechtigt zunehmendes Interesse.

Für die gesamte Personenbeförderung ist bedeutsam, daß die zunehmende Motorisierung (DDR: 1955 153, 1965 26, 1975 9, 1985 5 Einwohner je Pkw (3)) der Bevölkerung in immer stärkerem Maße die Möglichkeit einräumt, zwischen der Beförderung im PKW oder im öffentlichen Verkehrsmittel zu wählen. Demzufolge ist es richtig, bei allen Kriterien die Eigenschaften des ÖPNV besonders im Vergleich zu denen des PKW zu betrachten.

* Gestraffte Fassung eines Vortrages auf dem 5. Symposium Stadtverkehr im Dezember 1987 in Berlin

2. Zur Sicherheit

Es ist über jeden Zweifel erhaben und bedarf keiner Untermauerung durch Zahlenangaben, daß der ÖPNV hinsichtlich der Sicherheit dem PKW gegenüber eindeutig überlegen ist. Das läßt sich neben der Erfahrung auch begründen (2) und soll hier nicht weiter erörtert werden.

3. Die Zeitanteile der komplexen Reisezeit

3.1. Allgemeines

Bei jeder Ortsveränderung erfolgt die qualitative Beurteilung nach dem Zeitbedarf von deren Ausgangs- zu deren Endpunkt. Dafür ist die Bezeichnung „komplexe Reisezeit“ üblich geworden. In der Personenbeförderung geht das Streben dahin, diesen Wert so gering wie möglich zu halten. Welche Möglichkeiten hierzu bestehen, wird für die einzelnen Zeitanteile in den folgenden Abschnitten dargestellt.

3.2. Gehzeiten

Beim ÖPNV entstehen die Gehzeiten zwischen dem Ausgangs- sowie dem Endpunkt der Ortsveränderung und den jeweiligen Haltestellen. In durchgehend bebauten städtischen Gebieten werden sie in der Regel in beiden Fällen nicht größer als je 10 min sein, wobei der Mittelwert in homogen besiedelten Gebieten etwa

bei bis zu je 6 min liegt. Die Gehzeit wird dort geringer, wo, wie das vielfach richtig erfolgt, Haltestellen unmittelbar an Zielen mit hoher Anziehungskraft (z. B. Großbetriebe, Kulturstätten, bedeutende Handelseinrichtungen usw.) angeordnet werden.

Für den PKW-Benutzer werden häufig keine Gehzeiten in Ansatz gebracht. Mit zunehmender Motorisierung ist dieser Ansatz unhaltbar, da es zunehmend nicht mehr durchweg möglich wird, das Fahrzeug unmittelbar am Ausgangs- und Endpunkt der Ortsveränderung zu parken. Damit entstehen Gehzeiten, die allerdings in der Regel geringer als die für Nutzer des ÖPNV sind, aber dennoch die Unterschiede verringern.

Eine Verbesserung für die öffentlichen Verkehrsmittel erscheint als wenig vordringlich und ist auch nicht real. Sie wäre einmal durch dichtere Verkehrsnetze möglich. Das aber erforderte einen unverhältnismäßig hohen und deshalb nicht vertretbaren ökonomischen Aufwand oder (nur beim KOM möglich) größere Zugfolgezeiten auf den einzelnen Strecken mit deren negativen Auswirkungen auf die Wartezeiten (s. Abschnitt 3.3.). Zum anderen ließen sich die Gehzeiten durch geringere Haltestellenabstände verringern. Das aber hätte neben dem erhöhten Energieverbrauch (bekanntlich ergibt sich bei Straßenbahn, Obus und Stadtverkehrskom rund die Hälfte aus den Anfahrten) höhere Beförderungszeiten zur Folge (s. Abschnitt 3.4.).

3.3. Wartezeiten

Als Wartezeiten sollen hier nur die Zeitverluste verstanden werden, die vor, zwischen oder nach Beförderungsvorgängen zustande kommen, ohne daß gleichzeitig eine Ortsveränderung erfolgt. Werden Fahrzeuge durch andere oder Lichtsignalanlagen an der Weiterfahrt gehindert, soll im Gegensatz zur Begriffsbildung in der Straßenverkehrstechnik (4) zum besseren Unterscheiden deutlicher von Behinderungszeiten gesprochen werden.

Die Wartezeiten bei öffentlichen Verkehrsmitteln ergeben sich ausschließlich durch deren Fahrplanbindung und sind also beim im Stadtverkehr typischen starren Fahrplan stets von der Zugfolgezeit abhängig. Dabei ist zu berücksichtigen, daß sie selbst bei planmäßigem Ablauf im Gegensatz zu anderen Zeitanteilen der komplexen Reisezeit psychologisch besonders negativ bewertet werden und zwar insbesondere dann, wenn sie über den Bereich von 5 min hinausgehen (5). Zu beachten ist ferner, daß als Nebeneffekt der Motorisierung bei weiten Kreisen der Bevölkerung zunehmend keine oder eine nur sehr geringe Information über Fahrpläne vorhanden ist. Zeiten, etwa wie die 50er Jahre, in denen für viele Stadtbewohner Fahrplankennntnis im ÖPNV quasi zur Allgemeinbildung gehörte, sind unwiederbringlich vorbei. Damit aber werden Zugfolgezeiten und für die Fahrgäste, die zum Erreichen des Fahrtziels nur eine bestimmte Linie benutzen können, auch Taktzeiten von mehr als 10 min nicht mehr zumutbar. Diese Forderung ist hoch und steht im Widerspruch zu den gegenwärtigen Realitäten. Analysiert man die im Winter 1986/87 im Berufsverkehr gültigen Fahrpläne der Straßenbahn als dem wichtigsten Verkehrsmittel in den größten 8 Städten der DDR, so ergibt sich, daß

- in Karl-Marx-Stadt und Rostock alle Linien,
- in Erfurt, Halle und Magdeburg 57 bis 72 % und
- in Berlin, Dresden und Leipzig 17 bis 35 %

aller Linien mit einer Taktzeit von 10 min oder weniger gefahren sind und damit der vorstehend genannten Forderung entsprechen. In Berlin und Leipzig wird die Situation dadurch etwas verbessert, daß auf einer Reihe von Linien mit einer Taktzeit von 12 min gearbeitet wird. Damit haben dort 50 bis 53 % der Linien eine Taktzeit von 12 min oder weniger, ein Wert, der in Dresden bei 26 % weit darunter liegt.

Im allgemeinen ist ein Verringern der Taktzeit mit einem Mehreinsatz von Fahrzeugen und Arbeitskräften verbunden, der für Qualitätsverbesserungen unumgänglich, häufig aber nur in einem begrenztem Umfang möglich ist. Zusätzlich gibt es einige Überlegungen, wie hier besonders effektiv gearbeitet werden kann.

Die maximale Wartezeit ist beim planmäßigen Betriebsablauf stets gleich der Zugfolgezeit, d. h.

$$t_{w \max} = t_z \quad \left| \frac{t}{\min} \right| \quad (1)$$

$t_{w \max}$ = maximale Wartezeit
 t_z = Zugfolgezeit

Führt man für die Zugfolgezeit die Bedienungshäufigkeit ein, wird aus (1)

$$t_{w \max} = 60/f \quad \left| \frac{t}{\min} \left| \frac{60}{\min/h} \right| \frac{f}{h^{-1}} \right| \quad (2)$$

f = Bedienungshäufigkeit

Gleichung (2) läßt sich nach f differenzieren, woraus sich ergibt

$$dt_{w \max}/df = -60/f^2 \quad \left| \frac{t}{\min} \left| \frac{60}{\min/h} \right| \frac{f}{h^{-1}} \right| \quad (3)$$

Die Aussage von (3) ist, daß eine Änderung der Bedienungshäufigkeit um eine bestimmte Größe, z. B. eine Fahrt je Stunde, bei großen Zugfolgezeiten (kleine f -Werte) einen wesentlich höheren Einfluß auf die Wartezeit hat als bei hoher Bedienungshäufigkeit. Es ist demzufolge besonders günstig, hohe Taktzeiten zu verringern, weil hier bei gleichem Aufwand die größte Verbesserung erzielt wird.

Je größer die Taktzeit ist, desto höher wird auch die maximale Wendezeit im Umlauf (2), was einen niedrigeren Fahrplanwirkungsgrad zur Folge hat. Die Verdichtung der Zugfolge über eine kürzere Zeitspanne, als die Umlaufzeit beträgt (2), die gerade im Berufsverkehr in großen Städten eine beachtliche Rolle spielt, läßt sich überhaupt nur oder zumindest wesentlich besser bei kleinen Taktzeiten und wenigen Linien (Achsenetz) als bei großen Taktzeiten und vielen Linien (Verästelungsnetz) realisieren. Gerade dadurch können die Wendezeiten in der Spitzenstunde bis auf das technologisch und sozial vertretbare Maß reduziert werden, was zum effektiven Nutzen der Arbeitskräfte und Fahrzeuge führt.

Alle diese Überlegungen lassen es sinnvoll erscheinen, zum Verringern der Wartezeiten möglichst geringe Taktzeiten anzustreben. In diesem Sinne ist es unzweckmäßig, auf die veränderten Verkehrsströme, wie sie im Ergebnis des Wohnungsbauprogramms entstanden sind, durch das Neueinrichten von Linien bei Anwendung relativ hoher Taktzeiten (15 min) zu reagieren. Besser ist es im Interesse der Gesamtheit der Fahrgäste, die Bedienungshäufigkeit bestehender Linien zu erhöhen und dort, wo das Probleme mit der Fahrplangestaltung oder einer effektiven Fahrzeugausnutzung gibt, auch kleinere Korrekturen bei der Linienführung vorzunehmen. In diesem Zusammenhang sollte daran erinnert werden, daß bei allen Betrachtungen zur Linienführung stets auch die Auswirkungen auf die Fahrplangestaltung zu berücksichtigen sind. Nur so lassen sich für nennenswerte Verkehrsströme extrem unterschiedliche Zugfolgezeiten (Noniuseffekte) vermeiden. Es gibt Fälle, wo nur dadurch die maximale Wartezeit das doppelte und die mittlere Wartezeit das 1,6fache des Wertes beträgt, der beim selben Verkehrseinsatz bei gleichmäßigen Zugfolgezeiten zustande käme.

Beim PKW sind als Wartezeiten im hier gemeinten Sinn die Zeiten anzusetzen, die ggf. für das Herausholen des Fahrzeugs aus einer Garage, für seine optische Überprüfung und das Anlassen anfallen. Streng genommen wäre auch der Zeitaufwand für das Betanken und das vom Besitzer durchgeführte Warten und Instandsetzen einschließlich des Kaufs von Ersatzteilen und Pflegemitteln anzusetzen. Da hierfür aber kein Zuordnen zu den einzelnen Ortsveränderungen erfolgt und überhaupt zeitliche Aktivitäten für einen PKW als dazugehörig angesehen und psychologisch nicht so negativ wie die Wartezeiten beim ÖPNV bewertet werden, ist eine vergleichende Rechnung nicht üblich. Das unterstreicht nochmals die Notwendigkeit, bei den öffentlichen Verkehrsmitteln durch das Verringern der Taktzeiten in dem Maße wie das möglich ist, zu niedrigeren Wartezeiten zu kommen. Es ist das zumindest für den Berufsverkehr eine direkte Folge der zunehmenden Motorisierung der Bevölkerung.

3.4. Beförderungszeiten

Um Vergleiche unabhängig von der Beförderungsweite durchführen zu können, empfiehlt sich das Rechnen mit der Beförderungs-(Reise-)geschwindigkeit. In (6) werden aktuelle Ergebnisse von im Frühverkehrsverkehr auf vergleichbaren Strecken vorgenommenen Messungen vorgestellt. Danach erzielten mit starken Schwankungen auf Teilabschnitten die Straßenbahnen eine mittlere Reisegeschwindigkeit von 16,2 bis 19,5 km/h (Mittelwert 17,6 km) und die PKW

eine solche von 24,3 bis 37,0 km/h (Mittelwert 27,6 km/h). Auf vergleichbaren Strecken erreichen die PKW das 1,40 bis 2,04fache, im Mittel das 1,57fache der Straßenbahn (6). Diese Werte können trotz ihres Stichprobencharakters als typisch angesehen werden.

Günstiger ist die Situation bei den Stadtschnellbahnen. Diese erzielen Reisegeschwindigkeiten in der gleichen Größenordnung wie der Pkw. Hier zeigt sich eindeutig der Vorteil des eigenen Bahnkörpers.

Bei den Straßenverkehrsmitteln Straßenbahn, Obus und Kraftomnibus wäre ein Erhöhen der Reisegeschwindigkeit wünschenswert, zumal stellenweise in den letzten Jahren der umgekehrte Effekt eingetreten ist (6, 7). In der reinen Fahrzeit liegen hierfür kaum Reserven. Bei den Anfahrbeschleunigungen und Bremsverzögerungen gehen die modernen Fahrzeuge bereits bis an die Grenzen des stehenden Fahrgästen Zumutbaren heran. Im ungestörten Fahrvorgang ließen sich zwischen 2 Haltestellen durch Verkürzen des Auslaufvorgangs unter Umständen wenige Sekunden gewinnen, jedoch um den Preis eines unverhältnismäßig starken Anstiegs der Energieaufnahme, was undiskutabel ist. Lediglich dort, wo der Zustand der Verkehrsanlagen Geschwindigkeitsverminderungen erfordert, sind nach den nötigen Baumaßnahmen spürbare Zeitgewinne möglich.

Einen stark schwankenden Anteil der Beförderungs-(Reise-)zeit machen die Behinderungszeiten aus. Er kann auf bestimmten Streckenabschnitten bis zu 40 % der Reisezeit betragen. Hauptursachen sind die Lichtsignalanlagen, ferner das Beachten der Vorfahrt bei Obus und Kraftomnibus sowie das Besetzen der Fahrbahn durch an der Weiterfahrt gehinderte andere Verkehrsmittel. Seit Jahrzehnten wird davon gesprochen, den ÖPNV an Lichtsignalanlagen zu bevorzugen. Dennoch sind Fälle, wo das geschieht, in den Städten der DDR bislang noch Ausnahmen. Das hat die Konsequenz, daß an fast jeder Lichtsignalanlage eine Behinderungszeit für die öffentlichen Verkehrsmittel in der Größenordnung von je 1/2 min (Erfahrungs-Mittelwert für Festzeitsteuerungen, auch bei koordinierten Schaltungen) hingenommen werden muß. Dabei sind mit den mikrorechnergesteuerten Schaltanlagen seit Jahren die technischen Möglichkeiten einer Veränderung dieses Zustandes gegeben. Bekannt ist auch, wie dabei vorzugehen ist (8), welche Konsequenzen für den allgemeinen Straßenverkehr das hat und wo deshalb bestimmte Grenzen bestehen (9). An anderer Stelle in diesem Heft wird ausführlicher über diese Problematik berichtet werden (10).

Zum Vermindern der Behinderungen durch andere Verkehrsmittel sollte der Anteil eigenen oder besonderen Bahnkörpers für die Straßenbahn erhöht werden. Belegungen, die besondere Busspuren rechtfertigen, kommen bei Obus und Kraftomnibus in der DDR kaum vor. Das schließt aber nicht aus, in stark belasteten Knotenpunkt-Zufahrten mit Busschleusen (meist in Verbindung mit Haltebuchten) zu arbeiten.

Durch alle diese Maßnahmen müßte es möglich werden, die Behinderungszeiten so abzusenken, daß der Mittelwert der Beförderungs-(Reise-)geschwindigkeit der Straßenbahn-, Obus- und Kraftomnibuslinien im Stadtverkehr auf mehr als 20 km/h ansteigt und sich somit besser als gegenwärtig an die im allgemeinen Straßenverkehr erreichbaren Werte annähert.

3.5. Übergangszeiten

Offensichtlich ist es ein unumgekehrter Nachteil der entlang von definierten Linien eingesetzten Massenverkehrsmittel gegenüber dem PKW, daß nicht alle Fahrgäste ihr Ziel in direkter Fahrt erreichen können. Das somit unvermeidbare Umsteigen sollte einen Zeitaufwand erfordern, der so gering wie möglich ist. Das bedingt, die zurückzulegenden Wege kurz und behinderungsfrei zu halten, insbesondere dort, wo größere Umsteigeströme existieren. Das gilt in gleichem Maße im kombinierten Verkehr (P + R) für die Entfernung zwischen Parkplatz und Zugangsstelle des ÖPNV. Hier ist bei Neuanlagen oder Umbauten der entwerfende Bauingenieur besonders gefordert.

3.6. Der Zuverlässigkeits-Zuschlag

Jeder Beförderungsvorgang, auch der im PKW, ist einer Vielzahl störender Einflüsse ausgesetzt, die im einzelnen nicht vorhersehbar

und deshalb nicht planbar sind. Bei Stadtschnellbahnen bleiben sie dank des eigenen Bahnkörpers verhältnismäßig gering.

Aus diesem Umstand ergibt sich die Notwendigkeit, neben den anderen Anteilen der komplexen Reisezeit, die von einem determinierten planmäßigen Ablauf ausgehen, noch mit einem Zuverlässigkeits-Zuschlag zu rechnen, der die genannten stochastischen Vorgänge berücksichtigt. Dieser ist, wenn das Fahrtziel zu einem bestimmten Zeitpunkt erreicht werden soll (z. B. Arbeitsbeginn) nach Erfahrungen im voraus zu bestimmen und höher anzusetzen, als wenn es „nur“ darauf ankommt, so früh wie möglich am Ziel zu sein. Dabei gilt, daß mit steigendem Zuverlässigkeits-Zuschlag die Wahrscheinlichkeit dafür, daß das Fahrtziel innerhalb der so bestimmten komplexen Reisezeit erreicht wird (die Funktionszuverlässigkeit des Systems), wächst.

Um Angaben über die nötige Größe des Zuverlässigkeits-Zuschlages zu haben, werden in Tabelle 1 die verdichteten Ergebnisse von 3 im Winter 1986/87 an verschiedenen Stellen des Dresdner Straßenbahnnetzes im Frühberufsverkehr stichprobenhaft durchgeführten Messungen wiedergegeben.

Tabelle 1: Fahrplanabweichungen von Straßenbahnzügen

Fahrplanabweichung	stadtwärts		landwärts		Insgesamt	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
mehr als 2 min zu früh	—	—	1	0,02	1	0,01
1 ... 2 min zu früh	8	0,19	6	0,14	14	0,16
pünktlich	14	0,32	8	0,18	22	0,255
1 ... 2 min zu spät	12	0,28	10	0,23	22	0,255
3 ... 5 min zu spät	4	0,09	11	0,25	15	0,17
mehr als 5 min zu spät ausgefallen	—	—	5	0,11	5	0,06
	5	0,12	3	0,07	8	0,09
Summe	43	1,00	44	1,00	87	1,00

Zunächst ist beachtlich und positiv einzuschätzen, daß in 67 % aller Fälle die Fahrplanabweichungen über die zwar nicht wünschenswerten, bei Straßenbahn, Obus und Kraftomnibus aber zu akzeptierenden ± 2 min nicht hinausgehen. Ähnliche Größenordnungen werden von aktuellen Messungen aus Leipzig berichtet, bei denen allerdings anstelle der Fahrplanabweichungen die damit im Berufsverkehr weitgehend identischen Reisezeitabweichungen ermittelt wurden (6).

Nach den Gesamtaussagen der Tabelle 1 erreicht ein Fahrgast, der keinen Zuverlässigkeits-Zuschlag ansetzt, mit einer Funktionszuverlässigkeit von 42,5 % sein Ziel in der so bestimmten komplexen Reisezeit. Bei einem Ansatz von 2 min verbessert sich dieser Wert auf 68 %, bei 5 min auf 85 %. Für den Berufsverkehr ist diese Funktionszuverlässigkeit zu gering. Hier sind 97 bis 99 % zu fordern. Rechnet man bei den ausgefallenen Zügen mit einem Zeitverlust in Höhe der 1,5fachen Zugfolgezeit, da der auf einen fehlenden folgende Zug im Berufsverkehr erfahrungsgemäß erheblich verspätet wird, führt mit den Werten, die der Tabelle 1 zugrunde liegen, ein Zuverlässigkeits-Zuschlag von 10 min zu einer Funktionszuverlässigkeit von 89,5 %. Erst bei einem Zuverlässigkeits-Zuschlag von 15 min kommen nahezu 99 % zustande.

Dieses Ergebnis kann nicht befriedigen, da beim PKW erfahrungsgemäß Zuverlässigkeits-Zuschläge von 5 min ausreichend sind. Hauptursache der ungünstigen Werte beim ÖPNV sind die beachtlichen Zugausfälle, die fast ausschließlich durch Fahrzeug- und/oder Personalmangel ausgelöst wurden. Ohne diese wäre mit einem Zuverlässigkeits-Zuschlag von 8 min eine Funktionszuverlässigkeit von fast 99 % zu erreichen, ein Wert, der durchaus annehmbar ist.

Es ist deshalb unbedingt und rasch auf ein drastisches Verringern der Zugausfälle hinzuwirken. Das kann unter Umständen ein Reduzieren des planmäßigen Verkehrseinsatzes zur Folge haben, um zu einem — wenn auch unter Anspannung aller Kräfte — realisierbaren Fahrplan zu kommen. Bedingungen, bei denen wochen- oder monatelang von vornherein eine Reihe von Zügen den Betriebshof überhaupt nicht verläßt und demzufolge ausfällt, sollten im Interesse einer hohen Funktionszuverlässigkeit bei niedrigem Zuverlässigkeits-Zuschlag nicht mehr hingenommen und nötigenfalls durch Fahrplankorrekturen kurzfristig verändert werden.

Letztendlich unvermeidlich, durch sachgemäße Wartung und vorsichtige Fahrweise aber in ihrer Anzahl vermindert sind Zug-

ausfälle, die durch Havarien oder das Schadhafwerden von Bauteilen zustande kommen. Hier zeichnet sich ab, daß besonders bei Straßenbahnen durch den Aufbau rechnergestützter Betriebsleitsysteme die Folgen besser als bisher eingegrenzt werden können, so daß der Einfluß auf die Funktionszuverlässigkeit gering bleiben wird.

4. Zur Bequemlichkeit

4.1. Information

Für den öffentlichen Verkehr ist eine gute Unterrichtung der potentiellen Nutzer über das Verkehrsangebot unerlässlich. Es ist sinnvoll, nach statischer und dynamischer sowie Information am und im Fahrzeug zu unterteilen. Letztere soll im Abschnitt 4.3. mit behandelt werden. Beim PKW spielt die Information bei der Verkehrsorganisation eine wichtige Rolle, was hier aber nicht Gegenstand sein soll.

Bei der statischen Information ist besonders in den großen Städten ein guter bis befriedigender Stand festzustellen. Es gibt regelmäßig Taschenfahrpläne mit Netzübersichten, wenn auch mit unterschiedlicher Qualität. Negativ ist, daß die Auflagenhöhe nicht immer dem Bedarf entspricht.

Die Zugangstellen sind im allgemeinen mit Aushangfahrplänen ausgestattet. Dabei ist bei starren Fahrplänen die Angabe haltestellenbezogener Zeiten vorteilhafter (11). Seit Anfang 1987 existiert ein Programm, das es gestattet, derartige Tabellen durch Büro- oder Personalcomputer zu errechnen und zu drucken (12). Es wird bereits in verschiedenen Städten angewandt, worüber auf dem 5. Symposium Stadtverkehr berichtet werden wird.

Verbesserungsbedürftig ist die Information bei Bauarbeiten, insbesondere dann, wenn diese — wie leider oft üblich — von längerer Dauer sind. Zwar erscheinen zu deren Beginn in der örtlichen Presse mehr oder weniger rechtzeitig Bekanntmachungen, die für die regelmäßigen Benutzer der betroffenen Linien von großem Nutzen sind. Wer allerdings nur gelegentlich oder gar als Auswärtiger die gesperrten Strecken befahren will, hat erhebliche Informationslücken. Eine gewisse Verbesserung wäre es hier, wenn stets die Aushangfahrpläne auf den aktuellen Stand gebracht und durch Hinweise auf die Art der baubedingten Veränderungen ergänzt würden. Außer bei den Zuglaufanzeigern und Lautsprecheransagen der Stadtschnellbahnen gibt es im ÖPNV nur in sehr bescheidenem Umfang eine dynamische Fahrgastinformation, die meist akustisch erfolgt.

Wegen der sehr negativen Bewertung der Wartezeit, die bei Abweichungen vom planmäßigen Ablauf noch verschärft wird, wäre es als Endziel wünschenswert, wenn über die Fahrplanangabe hinaus an den Haltestellen zu erkennen wäre, wann der nächste Zug einer jeden Linie tatsächlich erwartet werden kann. In Störungsfällen dürfte nicht nur der Umstand der Unregelmäßigkeit signalisiert, sondern gleichzeitig eine Empfehlung für eine Ersatzverbindung, gegeben werden. Im Ausland gibt es derartige Anlagen bereits. Sie werden von den Fahrgästen sehr begrüßt. Da sie nicht mehr manuell bedienbar sind, setzen sie das Vorhandensein eines rechnergestützten Betriebsleitsystems zum Gewinnen der Daten und zum Steuern der Anzeige voraus. Die gesamte Installation ist aufwendig. Für die Städte der DDR kann es sich nur um ein Fernziel handeln, wobei die Ausrüstung aus ökonomischen Gründen nur an den wichtigsten Haltestellen möglich sein wird.

4.2. Fahrgastabfertigung

Innerhalb von reichlich 2 Jahrzehnten ist im ÖPNV der DDR mit wenigen Ausnahmen der Übergang von der individuellen Abfertigung durch Schaffner zum ausschließlichen Vorverkauf vollzogen worden. Das war eine wichtige Rationalisierungsmaßnahme, die auch international erfolgte.

Trotz dieser positiven Einschätzung darf aber nicht übersehen werden, daß damit das Nutzen öffentlicher Verkehrsmittel im Gegensatz zu früher an vorher und nicht überall und jederzeit erfüllbare Bedingungen (Kauf eines Fahrausweises) geknüpft wurde. Das ist nicht zu vermeiden, wäre jedoch in den Auswirkungen insbesondere für Ortsfremde zu entschärfen, wenn es Fahrausweise mit Gültigkeit in der ganzen DDR gäbe. Wünschenswert wären darüber hinaus einheitliche Tarife und Tarifbestimmungen, da hier aus der historischen Entwicklung heraus schwer überschaubare und

schon gar nicht begreifbare Unterschiede bestehen. Dem aber steht unsere sozialistische Preispolitik entgegen, die von der Konstanz der Personenbeförderungstarife ausgeht.

4.3. Fahrzeuggestaltung

Hat der potentielle Fahrgast den ersten Sichtkontakt zum Fahrzeug, muß er feststellen, daß das bei Straßenbahn, Obus und Kraftomnibus unerlässliche Linienkennzeichen im Vergleich zu Vorkriegsfahrzeugen kleiner und unauffälliger geworden ist. Hier ist das Ziel einer rationellen Fertigung der guten Information auch unter schlechten Sichtbedingungen übergeordnet worden. Einen wesentlichen Schritt nach vorn schienen die Straßenbahn-Versuchswagen T6A2 und B6A2 mit ihren großen Linienkennzeichen-Dachaufsätzen zu bieten. Doch leider ist der Betätigungsaufwand so hoch, daß die Lösung undiskutabel ist. Es ist unerlässlich, daß beim Neu- oder Weiterentwickeln von Stadtverkehrsfahrzeugen hier eine praktikable Veränderung erfolgt.

Ein weiteres Problem sind die Fahrzeugtüren. Während bei den Stadtschnellbahnen quasi stufenlose Ein- und Ausstiege vorhanden sind, haben Straßenbahn, Obus und Kraftomnibus Türen, bei denen sich die Stufenhöhe und/oder -anzahl gegenüber den Vorkriegsbauarten erhöht hat. Bedingt wurde das durch stärkere Antriebsleistungen sowie den Übergang zum Drehgestellfahrzeug bzw. Unterflurmotor. Ältere Menschen, Schwerbeschädigte sowie Personen mit Gepäck oder Kinderwagen haben dadurch mehr oder weniger große Schwierigkeiten. Schließlich ist der Schaffner, der früher in solchen Situationen zur Hilfeleistung verpflichtet war, nicht mehr vorhanden. Daraus folgt die Forderung an die Fahrzeugkonstrukteure, den Fußboden abzusenken, keine größere Stufenhöhe als 25 cm zuzulassen und mit möglichst wenig Stufen auszukommen. Dabei ist die Stufenhöhe wichtiger als die Stufenanzahl. Bei der Ikarus 400er-Stadtomnibusreihe wird dieser Weg bereits beschritten. Bei den CKD-Straßenbahnen ist diese Tendenz noch nicht zu erkennen, obwohl international (Genf, Grenoble, Würzburg) bereits Fußbodenhöhen im Einstiegsbereich von unter 50 cm bei Drehgestellfahrzeugen als Spitzenwerte erreicht worden sind.

Hinsichtlich der Beleuchtung, Heizung und Lüftung entsprechen die Stadtverkehrs-Fahrzeuge den Anforderungen, die wegen der kürzeren Beförderungszeit nicht so hoch wie im Regional- und Fernverkehr sind. Allerdings ist kritisch zu vermerken, daß mancherorts teilweise Heizkörper stillgelegt und bei Grundinstandsetzungen zu Lüftungszwecken bewegliche Fenster in feste umgebaut worden sind.

Daß im PKW Heizung und Lüftung besser den individuellen Wünschen angepaßt werden können, ist unbestritten. Es ist dies jedoch ein Unterschied, der als nicht wesentlich für die Verkehrsmittelwahl anzusehen ist.

Die Fahrzeugreinigung, die beim PKW Sache des Nutzers ist und deshalb entsprechend seinen Ansprüchen geschieht, ist beim ÖPNV unterschiedlich zu werten. Die Außenreinigung konnte weitgehend mechanisiert werden und ist im großen und ganzen ausreichend. Probleme gibt es bei der Innenreinigung der Fahrzeuge. Eine durchweg anwendbare Lösung für eine Mechanisierung existiert noch nicht, so daß nach wie vor manuell gearbeitet werden muß. Dafür aber fehlen die erforderlichen Arbeitskräfte.

Weitgehend ungenutzt bleiben in den Straßenbahnen, Obussen und Kraftomnibussen die in Vorschriften geforderten und in neuen Fahrzeugen vorhandenen Sprechanlagen. Teilweise sind sie schadhaf oder bereits ausgebaut worden. Zur besseren Information bei Abweichungen vom Regelbetriebsablauf und von Ortsunkundigen ist hier eine baldige Verbesserung anzustreben.

4.4. Fahrzeugbesetzung

Während im PKW alle Insassen sitzend befördert werden, muß im ÖPNV aus wirtschaftlichen Gründen mit Stehplätzen gearbeitet werden. Wenn das Platzangebot der Fahrzeuge nicht voll genutzt wird, was sich wegen der Bequemlichkeit sowie des Abfangens der Auswirkungen von Zugfolgezeitsschwankungen und kurzfristigen Spitzen im Verkehrsaufkommen empfiehlt, kann dem stehenden Fahrgast eine als zumutbar anzusehende ausreichende Grundfläche zur Verfügung gestellt werden. Das gilt natürlich dann nicht mehr, wenn der vorhergehende Zug ausgefallen ist oder

wenn das planmäßige Platzangebot nicht bereitgestellt wird. So erschienen bei den Messungen, die der Tabelle 1 zugrunde liegen, in 12 Fällen (14 %) Züge mit einem wegen des Fehlens einsatzbereiter Fahrzeuge um $\frac{1}{3}$ verminderten Platzangebot. Ebenso wie im Abschnitt 3.6. ergibt sich hieraus die Forderung, keinesfalls einen Verkehrseinsatz vorzuschreiben, der wochen- und monatelang nicht realisierbar ist.

Langfristig sollte der Anteil der Sitzplätze in den Fahrzeugen erhöht werden. Dabei müssen aber in ausreichendem Maße Türen sowie Flächen für Gepäck und Kinderwagen erhalten bleiben.

5. Kosten für den Fahrgast

Unter den Bedingungen der sozialistischen Tarifpolitik liegen die Fahrpreise der öffentlichen Verkehrsmittel unter den Kosten, die sich für eine Fahrt mit dem PKW ergeben. Diese Aussage gilt nur dann nicht, wenn es sich um einen kleinen PKW handelt, der mit vier Personen besetzt ist und diese im öffentlichen Verkehrsmittel keine Ermäßigungen erhalten. Diese Bedingungen sind aber nicht typisch für den Stadtverkehr und erst recht nicht für den Berufsverkehr. Es ist deshalb unbestritten, daß der ÖPNV hinsichtlich der Kosten für den Fahrgast günstiger ist als das Nutzen des PKW. Ein weiteres Erörtern wird deshalb hier gegenstandslos.

6. Umweltbeeinträchtigung

Der Vergleich soll hier nach den wesentlichen Kriterien Schadstoffemission, Lärmbelastigung, Nutzung der Primärenergie und Flächenbedarf geführt werden, wobei aus Platzgründen auf hinreichend bekannte Einzelheiten verzichtet werden muß. Es zeigt sich außer bei der Nutzung der Primärenergie, bei der der Kraftomnibus (allerdings unter Verbrauch importierter Energieträger) am günstigsten abschneidet, stets die Reihenfolge

Elektrisch angetriebene Verkehrsmittel — Kraftomnibus — Personenkraftwagen,

also eine deutliche Überlegenheit der öffentlichen Verkehrsmittel.

Die Objektivität gebietet aber eine ergänzende Einschränkung. Es wird bei allen derartigen Überlegungen beim ÖPNV mit einer maximalen oder mittleren Besetzung der Fahrzeuge gerechnet. Das ist vom Prinzip her richtig. Nun gibt es aber Tagesstunden (vor allem abends und nachts) und Streckenabschnitte (insbesondere in Außenbezirken), in denen die Fahrzeuge nur sehr schwach besetzt sind; Unter diesen Bedingungen wird die Eigenmasse der Straßenbahnen, Obusse und Kraftomnibusse je beförderte Person außerordentlich hoch und überschreitet die eines PKW bei weitem. Damit aber werden die umweltbezogenen Nachteile des PKW im Vergleich zum ÖPNV so schwach wirksam, daß er günstiger als die öffentlichen Verkehrsmittel zu bewerten ist.

Welche Folgerungen sind daraus zu ziehen? Wenn es unter den Bedingungen extrem schwacher Verkehrsströme durch ein Schwächen des Verkehrseinsatzes im ÖPNV zu einem Abwandern ehemaliger Fahrgäste zum PKW kommt, hat das keine nennenswerten

negativen ökologischen Auswirkungen. Führt jedoch die mangelnde Zuverlässigkeit der öffentlichen Verkehrsmittel zum gleichen Effekt im Berufsverkehr, hat das eine vermeidbare Umweltbeeinträchtigung zur Folge. Auch von hier her wird die Forderung nach Verbesserung der Qualität insbesondere im Berufs- und Schülerverkehr (1) gestützt.

Langfristig sollten auch in den Städten der DDR die materiellen, juristischen, ökonomischen und organisatorischen Voraussetzungen dafür geschaffen werden, bei extrem schwachen Verkehrsströmen einen Liniendienst mit Taxis aufzunehmen, wie das teilweise im nichtsozialistischen Ausland seit Jahren mit Erfolg praktiziert wird.

7. Schlußbemerkungen

Der Rahmen dieses Beitrages wurde bewußt sehr breit gespannt, wobei vielfach nicht auf Einzelheiten eingegangen werden konnte. Hauptaugenmerk wurde auf das Herausarbeiten der Kriterien gelegt, nach denen der ÖPNV dem PKW eindeutig unterlegen ist und die Anlaß für das Abwandern von Fahrgästen, insbesondere im Berufsverkehr, sind. Daraus wurden kurz- und langfristig realisierbare Vorschläge abgeleitet. Absoluter Schwerpunkt sind das Verbessern der Zuverlässigkeit im Verkehrseinsatz (nötigenfalls auch durch Fahrplanreduktionen) sowie das Senken der zunehmenden Behinderungszeiten durch ein tatsächliches Bevorzugen der öffentlichen Verkehrsmittel an Lichtsignalanlagen und das verstärkte Schaffen eines eigenen oder besonderen Bahnkörpers für die Straßenbahn sowie von Busschleusen.

Wenn es auf diesem Wege gelingt, schrittweise die berechtigten Forderungen nach Qualitätsverbesserung im ÖPNV zum Nutzen der Bevölkerung zu realisieren, hat der Beitrag sein Ziel erreicht.

QUELLENVERZEICHNIS

- (1) Direktive des XI. Parteitag der SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR in den Jahren 1986 bis 1990. Neues Deutschland (Berlin) 41 (1986) 96 vom 23. 4. 1986
- (2) Rüger, S.: Transporttechnologie städtischer öffentlicher Personenverkehr, 3. Auflage. Berlin, transpress 1986
- (3) Statistisches Jahrbuch der DDR 1986. Berlin, Staatsverlag der DDR 1986
- (4) Schnabel, W.; Lohse, D. u. a.: Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Straßenverkehrsplanung. Berlin, transpress 1980
- (5) Walther, K.: Die fahrzeitäquivalente Reisezeit im öffentlichen Personennahverkehr. Verkehr und Technik (Berlin (West), Bielefeld, München) 28 (1975) 7, S. 271 ... 275
- (6) Janetzki, G.; Jähne, G.; Teichert, A.-P.: Ausgewählte Ergebnisse von Reisezeitmessungen im Kfz- und Straßenbahnverkehr der Stadt Leipzig. Die Straße (Berlin) 27 (1987) 8, S. 225 ... 229
- (7) Rüger, S.: Verkehrsorganisation — ein wesentlicher Intensivierungsfaktor für den städtischen Nahverkehr. Die Eisenbahntechnik (Berlin) 26 (1978) 9, S. 366 ... 370
- (8) Möglichkeiten der Bevorzugung des ÖPNV an LSA. Das Straßenwesen (Berlin) 27 (1986) 8, S. 221 ... 228 und 28 (1987) 1, S. 20 ... 25
- (9) Grahl, S.: Technologische Untersuchungen zur Bevorzugung des ÖPNV an mikrorechnergesteuerten Lichtsignalanlagen. Dresden, Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“, Dissertation 1984
- (10) Bodynek, F.: Maßnahmen zur Beschleunigung des ÖPNV im Straßenraum. DDR-Verkehr (Berlin) 20 (1987) 11, S. 337 ff.
- (11) Dreßler, Ch.; Rüger, S.: Zur Gestaltung von Fahrplanveröffentlichungen im Stadtverkehr. Kraftverkehr (Berlin) 29 (1986) 2, S. 51 ... 54
- (12) Dreßler, Ch.; Rüger, S.: Die Herstellung haltestellenbezogener Aushangfahrpläne mit Mikrorechner-Technik — Erfahrungen und Ergebnisse. Kraftverkehr (Berlin) 30 (1987)

Technisierungsprozeß im ÖPNV und seine Auswirkungen

In den Nahverkehrsunternehmen der BRD werden seit geraumer Zeit moderne Informations- und Kommunikationstechnologien angewandt. Diese Technologien für Betriebsplanung und -abwicklung umfassen die rechnergestützte Angebotserstellung, die EDV-gestützte Fahr- und Dienstplanerstellung und ebenso rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme sowie die Automatisierung einzelner Betriebsabläufe.

Auswirkungen des zunehmenden Informations- und Kommunikationsmitteleinsatzes auf die Arbeitsbedingungen der im ÖPNV Tätigen wurden bislang nicht untersucht. Demzufolge liegen keine wissenschaftlich gesicherten Aussagen darüber vor, in welcher Weise sich der verstärkte Einsatz moderner Technik auf die Beschäftigten und deren Arbeitsbedingungen auswirkt.

Das Bundesministerium für Forschung und Technologie hat aus diesem Grunde eine Untersuchung zur Technikfolgeabschätzung im ÖPNV in Auftrag gegeben.

Der Auftrag beinhaltet erstens eine Bestandsaufnahme der Funktionsweise und des Verbreitungsgrades neuer Techniken im ÖPNV sowie der betrieblichen, wirtschaftlichen und externen Auswirkungen einerseits und andererseits der Folgen für die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten. Als Auswir-

kungen auf die Beschäftigten werden in diesem Zusammenhang Qualifikationsanforderungen, Belastungen, Kommunikation und Kooperation bei der Arbeit sowie die Anzahl der Arbeitsplätze betrachtet.

Ein zweiter Punkt betrifft das Erarbeiten einer prognostischen Studie über die zukünftige Verbreitung neuer Technik und dabei entstehende soziale Folgen.

Und drittens sollen unterschiedliche Formen der Gestaltung von Technik und Arbeitsorganisation an Hand von Betriebsfallstudien vorläufig bewertet werden. Ein wesentliches Ziel dieser Untersuchungen besteht auch darin, Modellprojekte und Ansätze zu ermitteln, mit denen durch gezielte Unterstützung zur effizienten Gestaltung von Arbeitsorganisation und einzusetzender Technik beigetragen werden kann.

Als Untersuchungsmethode werden im wesentlichen empirische Erhebungen genutzt.

Das Projekt wurde am 1. Januar 1987 in Angriff genommen und soll voraussichtlich bis 30. Juni 1988 laufen.

C. S.