



Vereinigt mit dem Kraftfahr-Jurist

REDAKTION:

Hon.-Prof. DDr. Robert Dittrich  
HRdOGH Dr. Karl-Heinz Danzl  
Dr. Georg Kathrein  
GA Dr. Wilfried Seidl

STÄNDIGE MITARBEITER:

Univ.-Prof. Dr. Hans R. Klecatsky  
Univ.-Prof. Dr. Hermann Knoflacher  
Dr. Walter Melnizky  
Dr. Josef Pichler  
Univ.-Prof. Dr.h.c.mult. Dr. Fritz Schwind  
Dr. Othmar Thann

INHALT

---

■ Beiträge

*Peter Reindl*

Der übersehene Pistenrand

■ ZVR-Spruchbeilage Nr. 1–10 (Auszug)

**§ 1295 ABGB** – Sorgfaltsanforderungen an Schiläufer

**§§ 1, 5 Abs 1, § 9 EKHG** – Zur Gefährdungshaftung der ÖBB bei Sturz eines Fahrgastes von der obersten Liegefläche in einem Liegewagenabteil

**§§ 1295, 1319 a ABGB** – Verkehrssicherungspflichten des Veranstalters eines Schirennens

■ Kuratorium für Verkehrssicherheit

*Bernd Kreuzer*

Maßnahmen zur Beschleunigung öffentlicher Verkehrsmittel

*Jahresregister 2001 beiliegend*



## Beilage für Verkehrssicherheit

Mag. DI Bernd Kreuzer<sup>1)</sup>

# Maßnahmen zur Beschleunigung öffentlicher Verkehrsmittel<sup>2)</sup>

## 1. Ausgangslage

Das Verkehrsaufkommen in den Städten und Ballungszentren wächst kontinuierlich an. Der Bewältigung des zunehmenden Verkehrs sind jedoch durch die finanziellen Möglichkeiten der Gemeinden, die Verfügbarkeit von Grund und Boden und die Umweltbedingungen natürliche Grenzen gesetzt.

Andererseits kommt es durch den zunehmenden motorisierten Individualverkehr vermehrt zu Behinderungen für den öff Personennahverkehr (ÖPNV), die sich in hohen Verlustzeiten ausdrücken. Die Pünktlichkeit des öff Personennahverkehrs stellt jedoch neben der Fahrzeit eines der wesentlichsten Kriterien für die Qualität des Nahverkehrsangebotes dar. Daher sind Maßnahmen erforderlich, die den öff Verkehr bevorrangen, um die Einhaltung des Fahrplanes weiterhin zu gewährleisten. Busse und Straßenbahnen verlieren nicht nur durch Verkehrsstauungen, sondern auch durch erzwungene Wartezeiten vor Verkehrslichtsignalanlagen (VLSA), durch Falschparker, Linksabbieger etc wertvolle Zeit. Gerade Straßenbahnen und Busse tragen jedoch noch immer die Hauptlast der Beförderungsfälle und sind darüber hinaus in zu geringem Maße mit vom motorisierten Individualverkehr unabhängigen Verkehrswegen (selbstständige Gleiskörper, Busspuren) ausgestattet.

In diesem Beitrag sollen die in den letzten Jahren erprobten Maßnahmen – vor allem VLSA-Beeinflussungen und Busspuren – überblicksmäßig vorgestellt, in ihren Auswirkungen anhand der Literatur und der Erfahrungswerte der Verkehrsbetriebe bewertet und vergleichend gegenübergestellt werden, um den Verantwortlichen Entscheidungshilfen zur Verfügung zu stellen.

Besonders Linienbusse sind durch das Verkehrsaufkommen im motorisierten Individualverkehr behindert, da einerseits die Netzdichte größer ist und andererseits überwiegend gemeinsame Verkehrsflächen genutzt werden müssen. Eine einzige Straßenbahn oder zwei Li-

nienbusse haben aber die selbe Leistungsfähigkeit wie 200 PKW – das Potenzial zur Vermeidung von nicht notwendigem Kfz-Verkehr ist also gewaltig.

Es besteht weitgehende Einigkeit darin, dass ein attraktiver öff Personennahverkehr als sog pull-Faktor die Grundvoraussetzung für einen stadtverträglichen Verkehr darstellt. Experten gehen davon aus, dass dieses Ziel nur durch ein Bündel von Maßnahmen, eben push- und pull-Faktoren erreicht werden kann, wobei erstere durch mehr oder minder sanften Druck (zB Parkraumbewirtschaftung), letztere durch ein attraktives Angebot im öff Verkehr zum Umstieg auf den Umweltverbund anregen.

Als wesentlichen Beitrag zur Attraktivitätssteigerung des öff Verkehrs sieht man seit den siebziger Jahren die Beschleunigung bzw Bevorrangung des öff Personennahverkehrs, wie sie von der Verkehrspolitik seit längerem zwar postuliert, aber weniger oft tatsächlich realisiert wird.

Die Wahl des Begriffes „Bevorrangung“ hat sich überdies in diesem Zusammenhang als etwas unglücklich herausgestellt, impliziert er doch die gleichzeitige „Benachrangung“ sprich Benachteiligung des motorisierten Individualverkehrs, was jedoch erwiesenermaßen nicht notwendigerweise der Fall sein muss. Vielmehr zeigt die Erfahrung kommunaler Verkehrsbetriebe, dass von Beschleunigungsmaßnahmen für den ÖPNV auch der motorisierte Individualverkehr profitieren kann. Die Beeinflussung der VLSA bietet ua die Möglichkeit eines besseren Verkehrssystemmanagements im Falle von Verkehrsstörungen. Im Folgenden wird daher von Beschleunigungsmaßnahmen die Rede sein.

Als Kriterien für die Qualität bzw Attraktivität des Nahverkehrsangebotes werden vor allem die Fahrzeit, die Pünktlichkeit sowie in weiterer Folge der Fahrpreis und Service/Komfort genannt. Dh, um die Attraktivität zu steigern, gilt es vorrangig, die Fahrzeit möglichst kurz zu halten und die Pünktlichkeit sprich Einhaltung des Fahrplanes zu gewährleisten.

Gerade der Faktor Reisezeit wird von potenziellen ÖPNV-Nutzern oft negativ eingeschätzt. In der Regel wird die Zeit, die für die Zurücklegung eines bestimmten Weges mit dem öff Verkehrsmittel erwartet wird, um fast drei Viertel überschätzt, während gleichzeitig angenommen wird, die selbe Strecke mit dem PKW in drei Viertel der tatsächlich erforderlichen Zeit zurücklegen zu können. Der öff Verkehr

<sup>1)</sup> Mag. DI Bernd Kreuzer war Verkehrstechniker in der Landesstelle Oberösterreich des KfV. Anschrift: Im Himmelreich 13, A-4073 Wilhering, email: kreuzer.im.himmelreich@aon.at.

<sup>2)</sup> Dieser Beitrag geht aus einer Untersuchung im Auftrag des Magistrates der Stadt Steyr, Stadtwerke Steyr – Verkehr hervor. Darin werden darüber hinaus weitere Beispielstädte vorgestellt und Hinweise auf die Kosten von Beschleunigungsmaßnahmen gegeben.

wird somit um vieles langsamer und der Individualverkehr um ein vielfaches schneller eingeschätzt als dies tatsächlich der Fall ist.

Erfahrungswerte aus internationalen Untersuchungen ergeben, dass die Fahrzeit in öff Verkehrsmitteln in Ballungsräumen aus folgenden Zeitkomponenten besteht:

- 40% eigentliche Fahrzeit
- 20% Aus- und Einsteigevorgänge
- 40% Wartezeit vor VSLA infolge Behinderungen durch Falschparker und Linksabbieger

Hier ergibt sich ein großes Potenzial für Zeiteinsparungen durch VSLA-Beeinflussungen, konsequente polizeiliche Kontrollen und verkehrstechnische Maßnahmen.

Die Einhaltung des Fahrplanes als zweites Qualitätskriterium ist nicht nur aus Sicht der Benutzer wesentlich, sondern auch aus Sicht der Verkehrsunternehmen, da Unpünktlichkeit und unregelmäßige Intervalle auch zum Vorhalten von betriebswirtschaftlich teuren Reserven (Fahrzeug und Lenker) zwingen. Dadurch können sich wesentliche Einsparungspotenziale bzw im Falle kommunaler Verkehrsbetriebe ein geringerer Zuschussbedarf seitens der Stadt ergeben. Das Konzept der ÖPNV-Beschleunigung zielt daher vor allem auf Verbesserungen in den Bereichen Fahrzeiten und Pünktlichkeit ab.

## 2. Ablauf einer ÖPNV-Beschleunigung

Die Initiative für ÖPNV-Beschleunigungsmaßnahmen geht vom Verkehrsunternehmen oder von kommunaler Seite aus. Es empfiehlt sich jedoch, das geplante Beschleunigungsprogramm in ein Gesamtverkehrskonzept zu integrieren und durch entsprechende Beschlüsse der zuständigen Verwaltungsorgane abzusichern.

Voraussetzung für die Konzeption von Beschleunigungsmaßnahmen ist eine Analyse des Betriebsablaufs, die eine Erfassung der Zeitverluste hinsichtlich Ort, Tageszeit und Umfang beinhaltet, um Störungsursachen zu analysieren und Maßnahmen ableiten zu können. Zur Kontrolle der Effizienz der gesetzten Maßnahmen, aber auch als Rechtfertigung für die eingesetzten Mittel sind die Messungen nach Realisierung zu wiederholen (Vorher-Nachher-Untersuchung). Gleichzeitig muss auf den in Frage kommenden Straßenzügen bzw – abschnitten auch der Individualverkehr erfasst und analysiert werden.

In wenigen Fällen ist die Ausbildung des Fahrweges als Ursache der Störung anzusehen, zB zu enge Kurvenradien, schlechter Fahrbahnbelag. Allgemein können die Störungsursachen in betriebsinterne und betriebsexterne Störungen unterteilt werden.

Abb. Ursachen für betriebsinterne und betriebsexterne Störungen im öff Verkehr

| BETRIEBSINTERNE STÖRUNGEN   | BETRIEBSEXTERNE STÖRUNGEN  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liniengestaltung und Betriebsabwicklung</li> <li>• Fahrplanvorgaben, Linienbündelungen, Linienlänge</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• an signalgeregelten Knoten</li> <li>• VSLA-Steuerungsverfahren</li> </ul> |

| BETRIEBSINTERNE STÖRUNGEN   | BETRIEBSEXTERNE STÖRUNGEN  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haltestellen Haltestellenanordnung, -ausbildung und -ausstattung</li> <li>• Fahrzeugkonzeption, -ausstattung, Fahrgastservice</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• an nicht signalgeregelten Knoten</li> <li>• Vorfahrtregelung, Linksabbieger, kreuzender Verkehr</li> <li>• auf Strecken gleichlaufender/entgegengerichteter Verkehr, ruhender Verkehr, Ladetätigkeit, Fahwegausbildung</li> </ul> |

## 3. Maßnahmen

Entsprechend den Ergebnissen der Störungsanalyse sind betriebsexterne und betriebsinterne Maßnahmen zu setzen. Jene Maßnahmen, die innerbetrieblich erfolgen können und müssen, werden im Folgenden nicht weiter behandelt.

Als betriebsexterne Maßnahmen kommen folglich in Frage:

- VSLA-Bevorrangungen
- Straßenbauliche Maßnahmen
- Verkehrspolizeiliche Maßnahmen

### VLSA-Beeinflussungen

#### Allgemeines

Da die mit Abstand größten Verlustzeiten für den ÖPNV vor VLSA auftreten, muss der Schwerpunkt jedes Beschleunigungsprogramms in der Beeinflussung der VSLA durch den ÖPNV liegen. Bezogen auf den üblichen Ablauf eines Signalprogramms kommen Busse (und Straßenbahnen) entweder zu früh oder zu spät an der Haltelinie an, wodurch Verlustzeiten auftreten. Das Ziel einer VLSA-Beeinflussung besteht daher darin, aus der Anmeldung des Busses über ein technisches System entsprechende Änderungen der Grünzeit abzuleiten. Die Beeinflussung des Phasenablaufs einer VLSA ist auf verschiedene Art möglich und reicht von der Verlängerung der Freigabezeit bis zum Einschub von Bedarfsphasen.

Beim Prozess der VLSA-Beeinflussung muss das System sekundengenau arbeiten, da bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit im Bereich um 35 km/h und Haltestellenabständen von 300 bis 500 m der Linienbus diese Distanz in 30 bis 60 Sekunden zurücklegt. In vielen Fällen liegen zwischen zwei Haltestellen VLSA im Abstand von nur 150 bis 200 m, dh der Bus beansprucht für die Fahrt zwischen den einzelnen VLSA etwa 15 bis 20 Sekunden. Andererseits kann jedoch die Fahrt nur über einen Zeitraum von 10 bis 20 Sekunden zuverlässig prognostiziert werden. Um die VLSA zeitgerecht für den öff Verkehr umschalten zu können – in der Regel genügen 5 Sekunden Freigabezeit –, muss die VLSA daher extrem rasch reagieren und schalten können. Die Toleranz für die Erfassung des Standortes eines Fahrzeuges darf daher 1 Sekunde nicht übersteigen. Grundsätzlich ist die VLSA-Beeinflussung nach der Art des Vorranges für das öff Verkehrsmittel zu unterscheiden. Der Vorrang kann absolut oder bedingt strukturiert sein.

Konflikte ergeben sich immer wieder mit den für den motorisierten Individualverkehr eingerichteten „Grü-

nen Wellen“, die durch eine Freisaltung für den ÖPNV gestört würden. Dem Argument einer durch die Kürzung von „Grünen Wellen“ hervorgerufenen Leistungsminderung kann Folgendes entgegengehalten werden: Aus dem Fundamentaldiagramm ist ersichtlich, dass die Verkehrsmengen-Kapazität einer Straße keinen linearen Zusammenhang mit der Geschwindigkeit hat. Vielmehr wird auf städtischen Straßen das Leistungsoptimum bei einer Geschwindigkeit von ca 35 km/h erreicht, während die „Grünen Wellen“ mit einer weitaus höheren Progressionsgeschwindigkeit laufen. Wird daher der Verkehr auch in einer Hauptrichtung alle paar VLSA gestoppt, so sinkt zwar die Durchschnittsgeschwindigkeit, die Leistungsfähigkeit insgesamt hingegen nicht ab, an den einzelnen VSLA steigt sie hingegen sogar an.

Zur Beeinflussung von VLSA bzw – konkreter gesagt – für die Kommunikation zwischen Fahrzeug und VLSA-Steuergerät besteht eine Vielzahl technischer Systemalternativen. Neben den einfachen Systemen mit mechanischer Auslösung (Fahrdrähtkontakte) oder rein induktiver Auslösung, die beide den großen Nachteil aufweisen, dass keine selektive Fahrzeugerkennung möglich ist (mechanische Systeme sind darüber hinaus sehr störanfällig), können folgende Systeme zum Einsatz gelangen:

- Schleifen-Systeme
- Infrarot / Funk-Systeme
- Mikrowellen-Systeme

Hinsichtlich der technischen Details dieser Systeme sei auf die Literatur verwiesen. Der Ausbau zu einem rechnergesteuerten Betriebsleitsystem mit zusätzlichen Anwendungen ist sinnvoll.

#### Busschleusen – Pfortneranlagen

Eine Sonderform der Beschleunigung stellen Busschleusen dar. Endet zB aus Platzmangel eine auf freier Strecke vorhandene Busspur am Anfang des Stauraumes einer Knotenpunktzufahrt, so kann durch ein Vorsignal die Ausfahrt und das Einsortieren des Busses in die gewünschte Fahrtrichtung gesichert werden, dh der Bus kann sich in einem eigens eingerichteten Stauraum vor die Haltelinie des motorisierten Individualverkehrs, der durch ein Vorsignal (Pfortneranlage) zurückgehalten wird, einreihen und bei Grün-Signal vor den Fahrzeugen des motorisierten Individualverkehrs seine Fahrt unbehindert fortsetzen (sog „dynamische Straßenraumfreigabe“). Besonders dann, wenn der Bus vom rechten Fahrstreifen über mehrere Fahrspuren auf den Linksabbiegestreifen wechseln muss, ist eine Busschleuse von Vorteil. Für den Individualverkehr entstehen dabei keinerlei Zeitverluste oder sonstige Beeinträchtigungen, das Prinzip ist ähnlich einer dynamischen Haltestelle. Einzig die Kosten einer zusätzlichen VSLA fallen an.

Im Umland der Stadt Salzburg wurden seit 1994 auf Bundes- und Landesstraßen (B 1 Eugendorf, B 158 Koppl, L 101 Trumer Seen) sog Buskorridore mit Pfortneranlagen eingerichtet, die prinzipiell wie oben dargestellt funktionieren. Die Erfahrungen sind überwiegend positiv: Anzahl und Ausmaß der vorher aufgetretenen Verspätungen im öff Verkehr konnten ebenso wie Staulängen im motorisierten Individualverkehr erheblich reduziert werden. Ähnliche Buskorridore sind derzeit für die Strecke Linz – Gallneukirchen in Planung.

### 3.2 Straßenbauliche Maßnahmen

Durch nicht vorhandene oder nicht eingehaltene bzw ungenügend überwachte Halte- und Linksabbiegeverbote, Mischspuren, aber auch durch bauliche Hindernisse entstehen Verlustzeiten für den öff Verkehr. Als wesentlichste Beschleunigungsmaßnahme gilt neben der Behebung der angeführten Ursachen die Einrichtung von Busspuren bzw Buskorridoren („Straße für Omnibusse“ bzw „Fahrstreifen für Omnibusse“). Auch die Art der Haltestellen hat erheblichen Einfluss auf die Verlustzeiten.

#### Busspuren

Die Anordnung von Busspuren (auch Busstreifen) ermöglicht die Entflechtung des öff Verkehrs vom motorisierten Individualverkehr und somit zB das Vorbeifahren an Staubereichen oder die Führung von Buslinien entgegen Einbahnen. Gem RVS 3.963 (Anlagen des Öffentlichen Personennahverkehrs) soll sich bei dichtem Busverkehr und starker Verkehrsbelastung eines Straßenzuges der Fahrstreifen für Omnibusse über die ganze Länge des Straßenzuges erstrecken, während bei geringerer Busfrequenz oder nur örtlich auftretenden Verkehrsstauungen, insb vor signalgeregelten Kreuzungen, sich die Länge des Fahrstreifens für Omnibusse auf die Länge des Staubereiches beschränken kann. Hier ist auf die Vorteile von Busschleusen bzw Pfortneranlagen hinzuweisen.

#### Rechtsgrundlagen

Die Einrichtung von Straßen bzw Fahrstreifen für Omnibusse bedarf einer V gem § 43 Abs 1 lit b Z 2 StVO.<sup>3)</sup> Dieser Bestimmung zufolge hat die Behörde ua für bestimmte Straßen oder Straßenstrecken, wenn und insoweit es die Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des sich bewegenden Verkehrs erfordert, den Straßenbenützern ein bestimmtes Verhalten vorzuschreiben, insb bestimmte Gruppen von der Benützung einer Straße oder eines Straßenteiles auszuschließen oder sie auf besonders bezeichnete Straßenteile zu verweisen.

Eine solche V ist gem § 44 Abs 1 durch Straßenverkehrszeichen kundzumachen und tritt mit deren Anbringung in Kraft.

- Das Verkehrszeichen „Straße für Omnibusse“ gem § 53 Abs 1 Z 24 zeigt eine Straße an, die nur von Fahrzeugen des Kraftfahrlinienverkehrs, von Taxi- und Krankentransportfahrzeugen und bei Arbeitsfahrten auch von Fahrzeugen des Straßendienstes und der Müllabfuhr benützt werden darf. [ . . . ]

- Das Verkehrszeichen „Fahrstreifen für Omnibusse“ gem § 53 Abs 1 Z 25 zeigt einen den Fahrzeugen des Kraftfahrlinienverkehrs vorbehaltenen Fahrstreifen an, für dessen Benützung die Bestimmungen der Z 24 sinngemäß gelten. [ . . . ]

Durch die Verkehrszeichen nach § 53 Abs 1 Z 24 und 25 wird ein Fahrverbot für bestimmte Fahrzeuge kundgemacht. Auf Straßen für Omnibusse gilt ein gesetzliches Halte- und Parkverbot (§ 24 Abs 1 lit j), auf Fahrstreifen für Omnibusse ein Parkverbot (§ 24 Abs 3 lit c). Aus dem Parkverbot gem § 24 Abs 3 lit c kann aber nicht abgeleitet werden, dass das Befahren von Busspu-

<sup>3)</sup> In Folge sind alle Gesetzeszitate ohne näherer Bezeichnung der StVO entnommen.

ren allgemein zulässig ist. Das Halten auf solchen Fahrstreifen ist nur jenen gestattet, die auf Grund der V gem § 43 Abs 1 lit b Z 2 (§ 44 Abs 1) befugterweise diesen Fahrstreifen benützen.<sup>4)</sup> Das Halten auf den Fahrstreifen für Omnibusse wird jedoch auch durch § 26a Abs 3 eingeschränkt, demzufolge beim Halten auf Fahrstreifen für Omnibusse die Lenker während der Betriebszeiten des Kraftfahrlinienverkehrs im Fahrzeug verbleiben müssen und beim Herannahen eines Fahrzeuges des Kraftfahrlinienverkehrs den Fahrstreifen so rasch wie möglich zu verlassen haben, um einem solchen Fahrzeug Platz zu machen.

Unklarheiten bzgl der Rechtmäßigkeit der Anordnung einer Busspur mit dem Ziel einer Bevorrangung des öff Verkehrs gegenüber dem motorisierten Individualverkehr wurden durch den VfGH ausgeräumt.<sup>5)</sup> Demnach entspricht die Anordnung einer Busspur dann dem Gesetz, wenn angesichts der besonderen Verkehrsbelastung auf einer bestimmten Straße oder Straßenstrecke die Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Kraftfahrlinienverkehrs eine besondere Spur erfordert oder wenn – anders ausgedrückt – die fahrplanmäßige Abwicklung des Kraftfahrlinienverkehrs wegen seiner ansonsten zu erwartenden Beeinträchtigung durch den allgemeinen Verkehr einen eigenen Fahrstreifen notwendig macht. Die Behörde überschreitet den ihr bei Erlassung einer Verkehrsbeschränkung zukommenden Beurteilungsspielraum nicht, wenn sie dem Interesse an der Bevorzugung des öff Kraftfahrlinienverkehrs in Straßenzügen mit einer hohen Verkehrsbelastung den Vorrang vor den Interessen des Individualverkehrs einräumt.

#### Kriterien für die Einrichtung von Busspuren

Die Notwendigkeit von Busspuren muss begründet sein, umso mehr, wenn die Einrichtung einer Busspur zu Lasten des motorisierten Individualverkehrs gehen soll. Wie oben ausgeführt, reicht das Bekenntnis zu einer Förderung des öff Verkehrs nicht aus, um Benachteiligungen für den motorisierten Individualverkehr zu rechtfertigen. Die Gewährleistung von Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs, hier des öff Verkehr, ist aus rechtlicher Sicht das entscheidende Kriterium.

Aus politischer Sicht ist, sofern die Förderung des öff Verkehrs nicht ohnehin zum verkehrspolitischen Ziel erklärt wurde, ua der Vergleich der Streckenbelastung bzw der beförderten Personen ein wichtiges Kriterium. Befördert der öff Verkehr im Spitzenverkehr mehr Personen als der motorisierte Individualverkehr auf einer Spur zu leisten vermag, ist ein zusätzliches Argument für die Einrichtung einer Busspur gewonnen. Wie oben angedeutet, ist auch in Klein- und Mittelstädten der Anteil der mit einem Öff Verkehrsmittel zurückgelegten Wege beträchtlich.

Verschiedene Untersuchungen nennen als Voraussetzung für die Einrichtung einer Busspur eine gewisse **Mindestfrequenz** an Bussen, damit die Busspur auch von den PKW-Lenkern respektiert wird. Denn eine Busspur, auf der für den PKW-Nutzer äußerst selten tatsächlich Busse zu sehen sind, wird rasch als unbe-

gründet erachtet und daher missachtet. Als Mindestfrequenz nennt etwa die deutsche Richtlinie EAHV 93 eine Zahl von 12 Bussen pro Stunde in den Hauptverkehrszeiten (entspricht einem 5-Minuten-Takt), die Richtlinie RAS-Ö nennt 15–20 Busse pro Stunde und Richtung (entspricht einem 4- bzw 3-Minuten-Takt). Solch hohe Werte lassen sich in der Regel nur durch Linienbündelungen erreichen. Das neue Merkblatt RVS 2.4 gibt diesbzgl keine Auskunft.

Das einschlägige bundesdeutsche Merkblatt (1995) führt keine Grenzwerte an, sondern geht bei der Beurteilung von der Bedeutung des öff Linienverkehrs aus. Rückfragen bei den Linzer ESG und den Grazer Verkehrsbetrieben (GVB) ergaben hingegen, dass auch bei niedrigeren Frequenzen Busspuren eingerichtet und auch im Großen und Ganzen akzeptiert wurden. Demnach stellt in der Praxis eine gewisse Mindestfrequenz offensichtlich kein derart zwingendes Kriterium dar.

#### Arten von Busspuren

Busspuren können der Lage nach am Fahrbahnrand (Seitenlage) oder in Straßenmitte (Mittellage) und der Zeit nach unbefristet oder nur zu bestimmten Tageszeiten (zB Hauptverkehrszeiten) angeordnet werden. Welche Möglichkeit zur Anwendung gelangt, hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab.

Busspuren in Seitenlage haben sich in der Praxis als die klassische Führung von Busspuren durchgesetzt. Im Falle von zeitlich unbefristeten Busspuren in Seitenlage ergibt sich das Problem der Zufahrt für Anrainer, von Ladetätigkeiten und der Zufahrt zu allfälligen Parkstreifen. Als Kompromiss wird daher – auch aus Akzeptanzgründen – oft eine zeitliche Beschränkung auf die Spitzenverkehrszeiten verfügt.

Bei eingeschränkter Flächenverfügbarkeit, wenn die Einrichtung von zwei Busspuren auf Grund der städtebaulichen Situation nicht möglich ist, aber dennoch nicht auf die Vorteile einer gesonderten Fahrspur verzichtet werden soll, kommt eine Busspur in Mittellage in Frage. Diese werden bislang eher selten eingerichtet, da zum Aussteigen Haltestelleninseln erforderlich sind und für den abbiegenden Busverkehr VLSA angebracht werden müssen. Realisiert wurden Busspuren in Mittellage daher vorrangig dort, wo vorher eine Straßenbahn in Mittellage fuhr. In Berlin existieren allerdings Busspuren in Mittellage, die die mittlere von drei Richtungsfahrbahnen einnehmen. Die rechte Fahrbahn dient dabei als Ladestreifen, dh es tritt kein fließender Verkehr auf.

Busspuren in Mittellage könnten sich gerade in jenen Fällen als vorteilhaft erweisen, wo Busspuren in Seitenlage nicht realisierbar sind, da der rechte Fahrbahnstreifen für den Stadtraum, dh für die anliegenden Gebäude, Geschäfte usw eine Vielzahl von Funktionen wie Be- und Entladen im Lieferverkehr, Ein- und Aussteigen bei Taxis, Reisebussen und PKW, Kurzzeitparken und Radverkehr wahrnehmen muss. Busspuren in Mittellage könnten demnach in Einkaufsstraßen und Straßen mit starkem Wirtschaftsverkehr als Beschleunigungsmaßnahme für den Öff Verkehr eingesetzt werden. Die in Berlin untersuchte Busspur in Mittellage zeigte sich weniger störanfällig als Busspuren in Seitenlage, auch die Akzeptanz, insb der betroffenen Anrainer, war gegeben.

Darüber hinaus kann in engen Straßenräumen auch eine Busspur in Mittellage in Betracht kommen, die nur

<sup>4)</sup> *Messiner*, StVO<sup>10</sup> (1999) § 53 Anm 25.

<sup>5)</sup> VfGH 3. 3. 1994, B 1569/92, ZVR 1995/18; s auch VwGH 16. 12. 1992, ZVR 1992/25.

in der Richtung der größten Störwahrscheinlichkeit oder im Richtungswechselbetrieb betrieben wird. Dh. in Ballungsräumen wird in der Morgenspitze die in Mittellage zur Verfügung stehende Busspur stadteinwärts geführt, in der Abendspitze hingegen umgekehrt stadtauswärts. Der Busverkehr in der jeweils entgegengesetzten Richtung wird gemeinsam mit dem motorisierten Individualverkehr geführt.

Regel- und Mindestbreiten

Die österreichische Richtlinie RVS 3.963 nennt als Mindestbreite 3,0 m für einen Fahrstreifen für Omnibusse, wobei in Kurvenbereichen entsprechende Aufweitungen vorzusehen sind. Das neue Merkblatt RVS 2.4 fordert hingegen eine Regelfahrstreifenbreite von 3,5 m und gibt auch Hinweise zur Abtrennung von Fahrstreifen für Omnibusse.

Die deutsche Richtlinie RAS-Ö nennt als Regelbreite bei Anlage neuer Straßen in der Geraden 3,50 m, und als Mindestbreite 3,15 m. Nur in Ausnahmefällen kann die Breite auf 3,00 m reduziert werden.

Eine Sammlung deutscher Beispiele für Busspuren kommt zu dem Ergebnis, dass 92,5% von 102 untersuchten Busspuren eine Breite zwischen 3,00 und 3,50 m aufweisen. Empfohlen wird eine Breite von 3,50 m im Interesse einer geringeren Beanspruchung der Fahrer, verminderter Gefahr der Berührung mit anderen Fahrzeugen sowie im Interesse einer größeren Sicherheit für Fußgänger auf daneben liegenden Gehwegen. Die Busspuren der Linzer ESG weisen in der Regel eine Breite von 3,0 m auf.

Haltestellen

Gleichgültig, welche Art von Busspur zur Anwendung gelangt, ergeben sich auch im Bereich der Haltestellen große Potenziale für Beschleunigungsmaßnahmen und Attraktivitätssteigerungen für den öff Verkehr. Bushaltestellen befinden sich in der Regel in Seitenlage, wobei grundsätzlich zwischen Busbuchten und Fahrbahnhaltestellen (auch Randhaltestellen genannt) unterschieden wird. Bei Fahrbahnhaltestellen hält der Bus im Gegensatz zur Busbucht direkt auf dem Fahrstreifen und beansprucht somit für die Zeit des Fahrgastwechsels eine Fahrspur. Haltestellenkap und Fahrbahnhaltestelle werden zunehmend synonym verwendet.

Die Haltestellenform wirkt sich in Abhängigkeit von diversen Rahmenbedingungen unterschiedlich auf den Verkehrsablauf des motorisierten Individualverkehrs und des öff Verkehrs aus und wird kontrovers beurteilt. Vor allem bzgl der Zumutbarkeit der durch Fahrbahnhaltestellen entstehenden Wartezeit für den motorisierten Individualverkehr herrschen divergierende Meinungen.

Als gegeben kann jedoch Folgendes betrachtet werden: Fahrbahnrandhaltestellen ermöglichen durch geringere Verlustzeiten eine höhere Beförderungsgeschwindigkeit, sind sicherer (vor allem durch die geschwindigkeitsdämpfende Wirkung des Busses selbst und wenn das Linksüberholen untersagt ist), kundenfreundlicher (Einstieg), führen zu geringerem Flächenverbrauch und sind in der Errichtung kostengünstiger. Dem steht als möglicher Nachteil die Wartezeit für den hinter dem Bus wartenden motorisierten Individualverkehr gegenüber.

Nach *Haag und Hupfer* (1993) ist die Fahrbahnhaltestelle auf Grund der geringen Nachteile und der Vielzahl an Vorteilen als Regelhaltestelle auch an Hauptverkehrsstraßen anzusehen. Eine jüngst durchgeführte Untersuchung stellt fest, dass auf zweistreifigen Stadtstraßen die Anlage von Fahrbahnhaltestellen bei einem 15-Minuten-Takt ab einer Verkehrsstärke des motorisierten Individualverkehrs von 700–800 Kfz/h und Richtung zu Beeinträchtigungen der Verkehrsqualität führt.

In Österreich sind bzgl Bushaltestellen die ÖNORM B 4970 (Anlagen für den öff Personennahverkehr, Planung) sowie für Haltestellen an Bundesstraßen die diesbzgl ministerielle Dienstanweisung für den Einsatz von Haltebuchten anzuwenden. ÖNORM B 4970 bietet ua Kriterien für die Entscheidung über die Haltestellenform, abhängig vom Straßentyp, den Fahrzeugfrequenzen im ÖPNV und motorisierten Individualverkehr usw. Die Dienstanweisung legt ebenfalls die Einsatzgrenzen für Haltebuchten abhängig von der Frequenz des Linienverkehrs und der Verkehrsbelastung im motorisierten Individualverkehr fest.

### 3.3 Verkehrspolizeiliche Maßnahmen

Unter verkehrspolizeilichen Maßnahmen ist die Erlassung von Halte- und Linksabbiegeverboten, die Änderung von Vorrangsituationen, die Neuordnung von Spuraufteilungen in den Knotenpunktzufahrten, separate Linksabbiegeregelungen, die Sperre von Zufahrten, die Neuordnung des ruhenden Verkehrs und der Ladetätigkeit etc zu verstehen. Diese Maßnahmen sind im Einzelfall zu beurteilen und können je nach Situation beträchtliche Verbesserungen erwirken.

## 4. Effizienz – Erfahrungswerte

Das bekannteste Beispiel für eine konsequente Beschleunigung und Bevorrangung des öff Verkehrs – auch auf Kosten des motorisierten Individualverkehrs – ist wohl Zürich. Vorher-Nachher-Untersuchungen ergaben eine Reduktion der Wartezeiten für den öff Verkehr um 38%, für den Individualverkehr um 8%.

In Graz wurden durch die Grazer Verkehrsbetriebe (GVB) alle VLSA mit einer einzigen Ausnahme mit absolutem Vorrang für die Straßenbahn geschaltet. 5 VLSA werden durch städtische Linienbusse beeinflusst. Derzeit bestehen in Graz 6,5 km ganztägig gültige Busspuren sowie 11 km temporär gültige (6.00–8.00, 15.00–19.00 Uhr). Temporäre Busspuren werden jedoch offensichtlich in zu geringem Ausmaß akzeptiert bzw wird das Parkverbot „wegen Unaufschiebbarkeit“ nur selten exekutiert. (Auskunft GVB). Insg konnte durch VLSA-Beeinflussungen eine geringere Streuung der Fahrzeuge sowie ein homogenerer Betriebsverlauf erreicht werden.

In Linz führte die Feststellung massiver Zeitverluste für den öff Verkehr ua durch Wartezeit an rot geschalteten VLSA sowie durch Falschparker zur Durchführung des sog Linzer Beschleunigungsprogramms (LIBE) 1992 der Linzer Verkehrsbetriebe ESG mit dem Schwerpunkt auf VLSA-Beeinflussungen im Rahmen eines rechnergesteuerten Betriebsleitsystems (RBL-System). Begleitend dazu wurde eine dynami-

sche Fahrgastinformation an den Haltestellen eingerichtet, wo laufend aktualisiert die Wartezeit bis zum Eintreffen des nächsten Verkehrsmittels angezeigt wird.

Bis Mitte 1999 wurden in enger Zusammenarbeit mit Polizei und Stadtverwaltung von 145 VLSA, die durch ESG-Linienfahrzeuge betroffen sind, 80 VLSA auf ÖPNV-Beeinflussung umgestellt.

1997 wurden die stark frequentierten O-Buslinien 41 und 43 mittels VLSA-Beeinflussung beschleunigt. Der erzielte Fahrzeitgewinn beträgt rund 3 Minuten. Auf den knapp bevorstehenden Einsatz eines weiteren Busses konnte verzichtet werden. Die Fahrzeit wurde außerhalb der morgendlichen Hauptverkehrszeit je Richtung um 1 Minute gekürzt. Eine Intervallverlängerung von 7.5 auf 10 Minuten konnte zwischen 6.00 und 8.00 Uhr trotz längerer Haltestellenaufhalte mit gleich bleibender Fahrzeit durchgeführt werden. Die Abstandsgenauigkeit sowie die Fahrplangenaugigkeit verbesserte sich wesentlich. Als Mindestfrequenz für die Einrichtung und Akzeptanz von Busspuren werden 8 Busse pro Stunde (7.5-Minuten-Takt) erachtet.

## 5. Schlussfolgerungen

Im Zuge von Beschleunigungsmaßnahmen für den ÖPNV hat sich vor allem die Beeinflussung von VLSA durch den öff Verkehr bewährt, sodass dieser nicht gezwungen ist, vor Rot geschalteten Ampeln zu warten, sondern den Phasenablauf der Ampel derart beeinflusst, dass die Wartezeit minimiert werden kann.

Als zweite Maßnahme mit großer Effizienz hat sich die Einrichtung von Busspuren herausgestellt, sei es als ganztägig oder zeitlich zu den Verkehrsspitzen befristete Maßnahme. Damit ist es möglich, Behinderungen des öff Verkehrs vor allem im Staubereich von VLSA zu vermeiden. Das Fahrzeug des öff Verkehrs hat somit eine eigene Fahrspur zur Verfügung – entweder über die gesamte störanfällige Strecke oder nur im Staubereich – und kann somit unbehindert bis zur VLSA vorfahren und bei Grün-Signal sofort losfahren.

Beide Maßnahmen sind im Wesentlichen ohne Beeinträchtigungen des motorisierten Individualverkehrs möglich und im Einsatz der finanziellen Mittel als effizient zu bezeichnen: die getätigten Investitionen rechnen sich. Je nach Ausmaß des von der Kommunalpolitik durch entsprechende Beschlüsse festzulegenden Beschleunigungsprogramms können große Einsparungen durch das Verkehrsunternehmen erzielt werden, da die Fahrzeiten verringert, die Pünktlichkeit erhöht, Reservorhaltungen an Fahrzeugen und Fahrern reduziert und somit insg die Attraktivität des öff Verkehrs gesteigert werden kann.

Mehr Fahrgäste in einem attraktiveren Nahverkehrsmittel bedeuten vermehrte Einnahmen bzw geringeren Zuschussbedarf bei gleichzeitiger Verlagerung von Verkehrsnachfrage vom Individualverkehr zum öff Verkehr. Ein attraktiver öff Verkehr ist in der Lage, Änderungen in der Verkehrsmittelwahl zu Gunsten des öff Verkehrs zu bewirken. ÖPNV-Beschleunigungsmaßnahmen stellen somit ein wesentliches verkehrspolitisches Instrument zur Förderung des

öff Verkehrs und einen bedeutenden Schritt in Richtung nachhaltiger Verkehrsentwicklung in städtischen Räumen dar.

## Literaturauswahl

Amt der NÖ LReg (Hrsg), Verkehrssteuerung, NÖ Landesverkehrskonzept, H 9, Wien 1993.

Merkblatt für Maßnahmen zur Beschleunigung des öffentlichen Personennahverkehrs mit Straßenbahnen und Bussen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg), Köln 1982.

Empfehlungen für die Anlage von Hauptverkehrsstraßen (EAHV), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg), Köln 1993.

Haag/Hupfer, Bushaltestellen an innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen, in *Apel et al* (Hrsg), Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, 4. Erg.-Lieferung, Bonn 1993.

Merkblatt für Maßnahmen zur Beschleunigung des öffentlichen Personennahverkehrs mit Straßenbahnen und Bussen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg), Köln 1995.

ÖNORM B 4970 (Anlagen für den Öffentlichen Personennahverkehr, Planung), Wien 1997.

Richtlinien für die Anlage von Straßen, Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs, Abschn 2: Omnibus und Obus (RAS-Ö), Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen (Hrsg), Bonn 1979.

Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau – RVS 2.4 Merkblatt Optimierung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV), Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (Hrsg), Wien 1999.

Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau – RVS 3.963 Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs, Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (Hrsg), Wien 1979.

Schlabbach, Bevorzugung von Bussen und Straßenbahnen durch Ampelvorrangschaltungen, in *Apel et al* (Hrsg), Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, Bonn 1992 (Grundwerk).

Schnüll et al, Führung von Nahverkehrsfahrzeugen in Hauptverkehrsstraßen, bast – Bericht, Verkehrstechnik, H V 62, Bergisch Gladbach 1999.

Studiengesellschaft Nahverkehr et al (Hrsg), Leitfaden zur ÖPNV-Beschleunigung, Bergisch-Gladbach 1988.