



Dr.-Ing. Wolfgang Kittler, Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze; Darmstadt

Beeinflussung der Zeitwahl von Nutzern des ÖPNV

Ansätze zum Ausgleich tageszeitlicher Nachfrage-Schwankungen

Die tageszeitliche Verteilung der Nachfrage im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) unterliegt großen Schwankungen, die noch stärker ausgeprägt sind als im Motorisierten Individualverkehr (MIV). Abbildung 1 zeigt den Durchschnitt der Tagesganglinien für den ÖPNV in Deutschland an einem Werktag, ermittelt aus den Daten der Erhebung MiD (Mobilität in Deutschland) 2008 [1].

Fahrgäste haben beispielsweise in London oder in Tokyo unter extremen Spitzenbelastungen zu leiden. Aus London ist bekannt, dass zu bestimmten Zeiten wegen Überfüllung mehrere Züge abgewartet werden müssen, bis ein Einstieg in das Fahrzeug möglich ist. In Tokyo werden die Fahrgäste gelegentlich mit Hilfe von Personal in die Metro geschoben. Aber auch in Deutschland kommt es regelmäßig zu hohen Auslastungen oder sogar Überlastungen des ÖPNV-Systems.

Neben mangelndem Komfort für die Fahrgäste in den Spitzenzeiten durch überfüllte Fahrzeuge sind wirtschaftliche Fragestellungen in diesem Zusammenhang von Relevanz. Von den Verkehrsunternehmen muss ein Fahrzeugpark vorgehalten werden, der auf die Spitzennachfrage ausgelegt ist. Die

überwiegende Zeit im Tagesverlauf werden diese Kapazitäten aber nicht genutzt. Entsprechendes gilt für den Personalbedarf. Die Kapazitäten in den Talzeiten hingegen, die aufgrund von Vorgaben (zum Beispiel in den Nahverkehrsplänen) nicht der geringen Nachfrage angepasst werden können, werden häufig nicht ausreichend ausgelastet und erreichen so keinen akzeptablen Kostendeckungsgrad.

Die Anpassung des Angebots an die Nachfrage war lange Zeit die übliche Reaktion auf Nachfrageschwankungen im Tagesverlauf; in jüngster Zeit gewinnt jedoch die Nachfragebeeinflussung durch Verkehrsmanagementmaßnahmen an Bedeutung. Ein wichtiger Grund hierfür ist, dass die kapazitative Anpassung des Angebots als zukünftig nicht mehr finanzierbar angesehen wird. Insbesondere die zeitliche Nachfragebeeinflussung der ÖPNV-Nutzer kann einen Beitrag zur Lösung der beschriebenen Problematik leisten. Dieser Ansatz wurde im Rahmen einer vom Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) finanziell geförderten Dissertation mit dem Titel *Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern* untersucht [2]. In diesem Beitrag sind die wesentlichen Erkenntnisse zusammengefasst.

Tagesganglinie im ÖPNV (Mo-Fr)

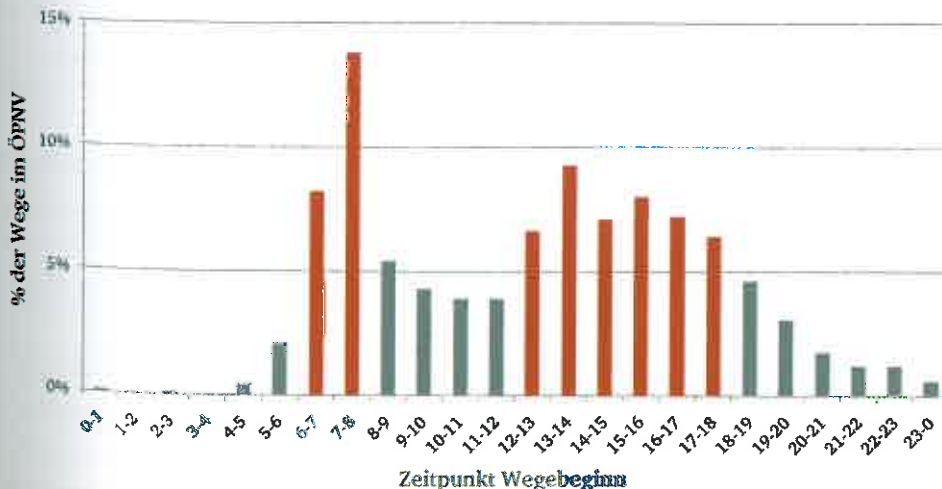


Abb. 1: Durchschnitt der Tagesganglinien für den ÖPNV in Deutschland an einem Werktag (die Spitzenstunden sind in Rot dargestellt) [1].



Kittler



Boltze

DIE AUTOREN

Dr.-Ing. Wolfgang Kittler (35) ist seit 2009 Mitarbeiter des ZIV – Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH in Darmstadt. Zuvor war er, nach einem Studium des Bauingenieurwesens mit dem Schwerpunkt Verkehr an der TU München und der TU Darmstadt, seit 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der TU Darmstadt.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze (53) wurde 1997 als Professor für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik an die TU Darmstadt berufen. Er ist seit 1998 auch wissenschaftlicher Leiter des ZIV – Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH in Darmstadt, seit 2005 Technologiebeauftragter des Landes Hessen für den Bereich Mobilität und Verkehr, seit 2009 Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung sowie seit 2010 Direktor des Transport Research Centre an der Vietnamese-German University in Hochiminh City (Saigon). Detaillierte Informationen über seine Veröffentlichungen und Aktivitäten sind verfügbar unter www.tu-darmstadt.de/verkehr.

Problemanalyse und Ziele

Anteile der Fahrtzwecke in den Spitzenzeiten

Üblicherweise treten Spitzenzeiten im ÖPNV am Vormittag, am Nachmittag und häufig auch am Mittag auf. Spitzenzeiten werden am Vormittag vor allem durch eine zeitliche Konzentration von Fahrten mit den Fahrtzwecken Ausbildung (vor allem Schülerverkehr) und Beruf, am Nachmittag insbesondere durch Fahrten mit den Fahrtzwecken Beruf und Freizeit und am Mittag hauptsächlich durch Fahrten mit dem Fahrtzweck Ausbildung verursacht.

Nach MiD 2008 sind 40,3 Prozent der Wege im ÖPNV in den Spitzenstunden dem Fahrtzweck *Ausbildung* zuzuordnen. Die Anteile für diesen Fahrtzweck im Tagesverlauf sind

in Abbildung 3 dargestellt. Am Vormittag zwischen 6:00 und 8:00 Uhr sowie am Mittag zwischen 12:00 und 14:00 Uhr werden die meisten Ausbildungsfahrten durchgeführt. In den vergangenen Jahren stieg der Anteil der Ausbildungsfahrten am Nachmittag durch eine höhere Anzahl der Wochenstunden für einen Teil der Schüler an („G8“ in Gymnasien, Verbreitung von Ganztagschulen); damit ist ein Rückgang der Nachfrage am Mittag verbunden.

Fahrten mit dem Zweck *Beruf* sind ebenfalls von großer Bedeutung für die Spitzenzeitproblematik, da die Verkehrsstärken im Berufsverkehr relativ hoch sind, die Berufsverkehrsströme starke räumliche und zeitliche Konzentrationen aufweisen und der Berufsverkehr ein hohes Maß an Regelmäßigkeit aufweist [3]. Nach MiD 2008 werden 22,8 Prozent der Wege im ÖPNV in den Spitzenstunden mit dem Fahrtzweck *Beruf* durchgeführt.

Abbildung 4 zeigt die Anteile dieses Fahrtzwecks im Tagesverlauf. Am Vormittag zwischen 6:00 und 9:00 Uhr und am Nachmittag zwischen 15:00 und 18:00 Uhr tritt nach MiD 2008 die größte Nachfrage auf, wobei sich die Nachfrage am Vormittag auf einen kleineren Zeitraum konzentriert, weil die Streuung des Arbeitszeitbeginns geringer ist als die Streuung des Arbeitszeitendes.

Schließlich wird auch durch Fahrten mit dem Zweck *Freizeit* (14,1 Prozent der Wege in den Spitzenstunden) ein spürbarer Beitrag zur Nachfrage im ÖPNV üblicherweise im Zeitraum von 14:00 bis 18:00 Uhr geleistet.

Zeitflexibilitäten nach Fahrtzwecken in den Spitzenzeiten

Für die Beeinflussung der Zeitwahl ist das Vorhandensein von Zeitflexibilität unter den ÖPNV-Nutzern von großer Bedeutung. Nur Fahrten zeitflexibler ÖPNV-Nutzer in den Spitzenzeiten sind ohne grundlegende Eingriffe in zeitliche Strukturen zeitlich verlagerbar. In der Literatur wird ein ÖPNV-Nutzer als zeitflexibel bezeichnet, wenn es ihm möglich ist, den Abfahrtszeitpunkt einer Fahrt um mehr als 30 Minuten nach vorne oder nach hinten verschieben zu können [4, 5].

Qualitative Einschätzung der Zeitflexibilität, differenziert nach den wichtigsten Fahrtzwecken (+: hoher, o: mittlerer, -: geringer Anteil zeitflexibler Fahrten).

Fahrtzweck	Zeitflexibilität in den Spitzenzeiten
Ausbildung	-
Beruf	o
Freizeit	+
private Erledigungen	+
Einkauf	+



Abb. 2: Frankfurt Main Hauptbahnhof (tief) in der Spitzenzeit am Vormittag.

Für dieses Forschungsprojekt wurde eine qualitative Einschätzung der Zeitflexibilitäten für die verschiedenen Fahrtzwecke vorgenommen (Tabelle 1). Die Einschätzungen basieren auf Erkenntnissen, die im Rahmen einer Literaturrecherche und durch die Auswertung statistischer Daten ermittelt wurden.

Fahrten mit dem Zweck *Ausbildung* sind überwiegend zeitlich an Unterrichtszeiten oder Vorlesungszeiten gebunden. Nur ein geringer Anteil der Fahrten ist zeitflexibel.

Die Zeitflexibilität für den Fahrtzweck *Beruf* kann durch Arbeitszeitregelungen (feste Arbeitszeiten) eingeschränkt sein. In Deutschland galten im Jahr 2004 für 48,1 Prozent der

weiblichen und für 43,0 Prozent der männlichen Arbeitnehmer feste Arbeitszeiten und damit für jeweils 51,9 beziehungsweise 57,0 Prozent flexible Arbeitszeiten [6].

Die Fahrtzeitpunkte für die Fahrtzwecke *Freizeit* und *private Erledigungen* sind nur in wenigen Fällen, zum Beispiel durch Termine oder Öffnungszeiten, fixiert. Es liegt daher in der Regel eine hohe Zeitflexibilität vor. Eine Fahrt mit dem Zweck *Einkauf* ist grundsätzlich innerhalb der Ladenöffnungszeiten, deren Beginn und Ende in der Regel zeitlich nicht mit den Spitzenzeiten zusammenfallen, frei wählbar. Natürlich können trotzdem Bindungen durch Aktivitätenketten auftreten.

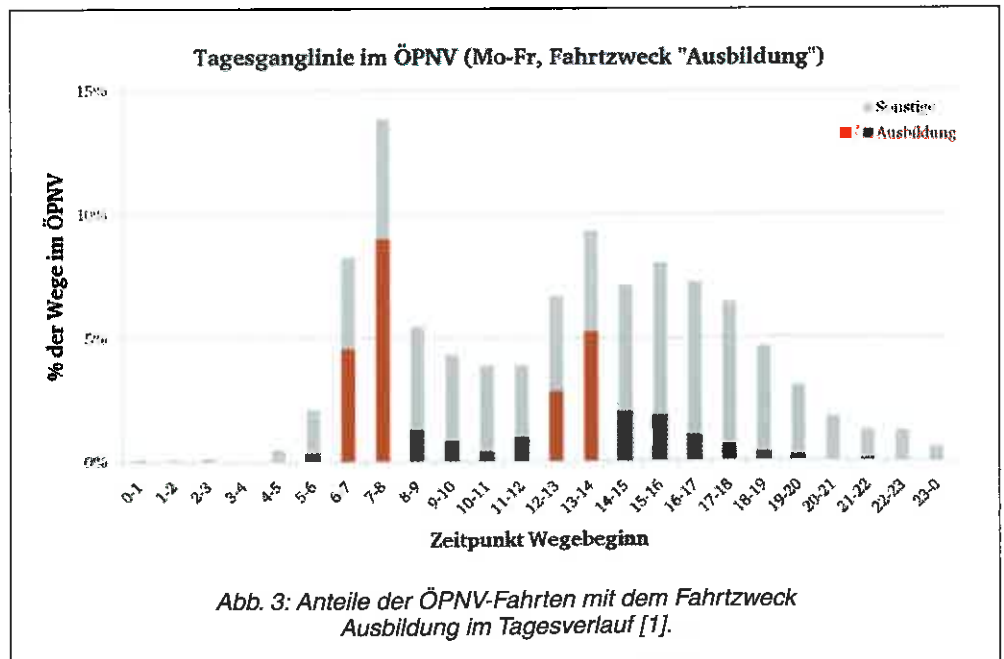


Abb. 3: Anteile der ÖPNV-Fahrten mit dem Fahrtzweck *Ausbildung* im Tagesverlauf [1].



Einflussfaktoren für die Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern

Die wesentlichen Einflussfaktoren für die hohe Nachfrage in den Spitzenzeiten lassen sich nach nicht-verkehrlichen und verkehrlichen Einflussfaktoren unterscheiden (Tabelle 2). Auf der Seite der nicht-verkehrlichen Einflüsse können zum einen aus Sicht der ÖPNV-Nutzer fremdbestimmte zeitliche Restriktionen durch Arbeitszeiten, Ausbildungszeiten oder Öffnungszeiten bestehen, zum anderen können selbstbestimmte zeitliche Restriktionen, beispielsweise durch Haushaltsabsprachen, das private Aktivitätenprogramm oder auch durch Gewohnheiten vorliegen. Verkehrliche Einflussfaktoren sind vor allem dem Tarifsystem, der Bedienungsqualität, der Beförderungsqualität und der Kommunikation mit dem Fahrgast zuzuordnen.

Ziele für die Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern

Abbildung 5 zeigt das Zielsystem für die Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern.

Oberziel für die Beeinflussung der Zeitwahl im ÖPNV ist die zeitliche Verlagerung von Fahrten aus den Spitzenzeiten in die Talzeiten, also ein „Abflachen der Spitzen“ und ein „Auffüllen der Täler“. Entsprechend den ermittelten Einflussfaktoren kann zur Erreichung dieses Oberziels grundsätzlich beigetragen werden durch einen

- Abbau zeitlicher Restriktionen von ÖPNV-Nutzern in den Spitzenzeiten und durch eine
- Steigerung der Attraktivität des ÖPNV-Angebots in Talzeiten.

Zeitgebundene Fahrgäste sind vor allem durch einen Abbau zeitlicher Restriktionen in den Spitzenzeiten, zeitflexible Fahrgäste durch die Steigerung der Attraktivität des ÖPNV-Angebots in Talzeiten in ihrer Zeitwahl beeinflussbar.

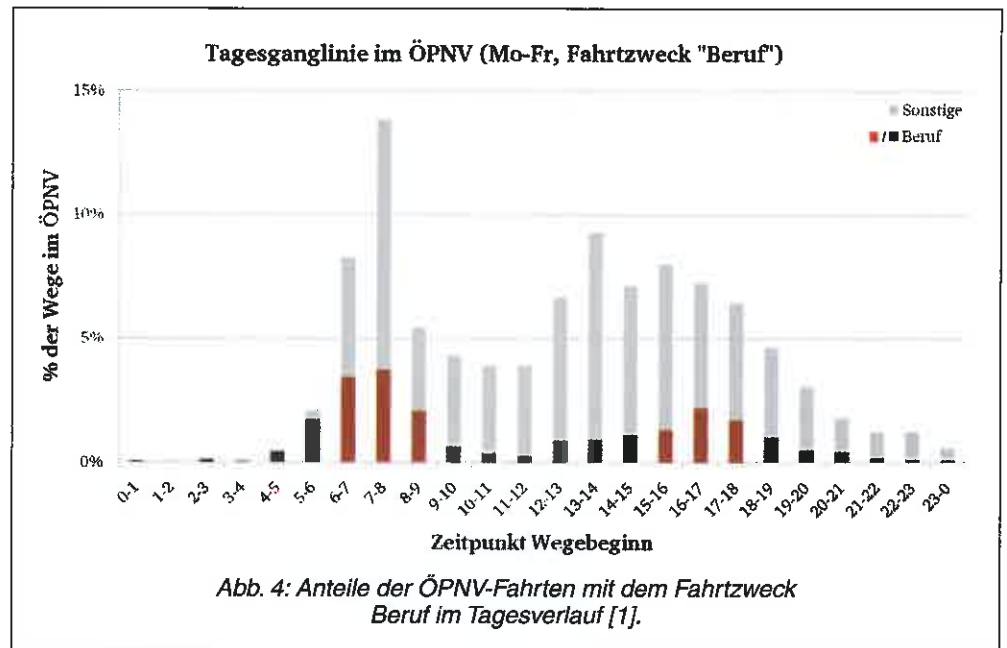
Maßnahmen und Empfehlungen

Ermittlung der Maßnahmen

Zur Ermittlung der Maßnahmen wurde die folgende Vorgehensweise gewählt:

- Ableitung von Maßnahmen aus den Einflussfaktoren und den Zielen,
- schriftliche Befragung von Verkehrsverbänden in Deutschland,
- internationale Literaturrecherche,
- internationale Internetrecherche.

Die Maßnahmen lassen sich nach organisatorischen, finanziellen, betrieblichen und informatorischen Maßnahmen unterscheiden (Tabelle 3).



Wesentliche Einflussfaktoren für die Zeitwahl im ÖPNV.

Tabelle 2

Einflussfaktoren für die Zeitwahl im ÖPNV			
Nicht-Verkehrliche Einflussfaktoren	Fremdbestimmte zeitliche Restriktionen	Arbeitszeiten	
		Ausbildungszeiten	Unterrichtszeiten an Schulen Vorlesungszeiten an Universitäten/Hochschulen Unterrichtszeiten an sonstigen Bildungseinrichtungen
	Öffnungszeiten	Ladenöffnungszeiten	
		Behördenöffnungszeiten Öffnungszeiten von Freizeiteinrichtungen	
Selbstbestimmte zeitliche Restriktionen	Termine durch Haushaltsabsprachen Termine des privaten Aktivitätenprogramms Gewohnheiten		
Verkehrliche Einflussfaktoren	Finanzielle Einflussfaktoren	Tarifsystem	
	Betriebliche Einflussfaktoren	Bedienungsqualität	Fahrtenhäufigkeit
			Zeitliche Angebotskoordination (Anschlussicherung)
	Beförderungsqualität	Beförderungsqualität	Schnelligkeit
			Pünktlichkeit
Fahrzeugauslastung Zusatz-Serviceangebot Sicherheitsempfinden			
Informatorische Einflussfaktoren	Fahrgastinformationen Öffentlichkeitsarbeit Werbung		

Während organisatorische Maßnahmen der Beeinflussung von nicht-verkehrlichen Einflussfaktoren dienen und der Umsetzungsprozess allenfalls von den ÖPNV-Akteuren unterstützt werden kann, zielen finanzielle, betriebliche und informativische Maßnahmen auf die Beeinflussung verkehrlicher Einflussfaktoren, die im Einflussbereich der ÖPNV-Akteure liegen und daher von diesen auch selbst umgesetzt werden können.

Bewertung der Maßnahmen

Vorgehensweise

Zur Bewertung der Maßnahmen erfolgte zum einen ein Rangordnungsverfahren auf Grundlage einer schriftlichen Expertenbefragung für alle 25 Maßnahmen sowie zum anderen eine verbal-argumentative Bewertung für 11 auf Grundlage der Rangordnung ausgewählte Maßnahmen.

In der schriftlichen Expertenbefragung sollten die 25 Maßnahmen nach den fünf Kriterien Wirksamkeit, Akzeptierbarkeit, organisatorische Umsetzbarkeit, finanzielle Umsetzbarkeit und technische Umsetzbarkeit mit Hilfe einer fünfstufigen Ordinalskala (1 bis 5) bewertet werden. Zusätzlich wurden die Experten um zusammenfassende Empfehlungen von Maßnahmen und um die Beantwortung von ergänzenden Fragen gebeten. 65 von 154 ausgewählten Experten aus Wissenschaft und Praxis (42 Prozent Rücklaufquote) haben an der Befragung teilgenommen.

Für eine differenziertere Untersuchung ausgewählter Maßnahmen wurden diese anhand von 13 Indikatoren, die aus den bereits genannten fünf Kriterien abgeleitet wurden, verbal-argumentativ bewertet.

Übersicht

Die Analyse der Maßnahmen hat ergeben, dass die im Folgenden aufgezählten Maßnahmen besonders empfehlenswert sind.

Organisatorische Maßnahmen:

- Verschiebung/Staffelung von Unterrichtszeiten an Schulen,
- Verschiebung/Staffelung von Arbeitszeiten,
- Flexibilisierung von Arbeitszeiten.

Finanzielle Maßnahmen:

- Preisreduzierte Zeitkarten mit Beschränkung der zeitlichen Gültigkeit auf Talzeiten,
- Übertragbarkeit von Zeitkarten in den Talzeiten,
- Preisdifferenzierungen zwischen Spitzen- und Talzeiten für Einzelfahrten (mit eTicket),
- kostenlose Mitnahme von Personen in den Talzeiten,
- preisreduzierte Job-Tickets mit Beschränkung der zeitlichen Gültigkeit auf Talzeiten.

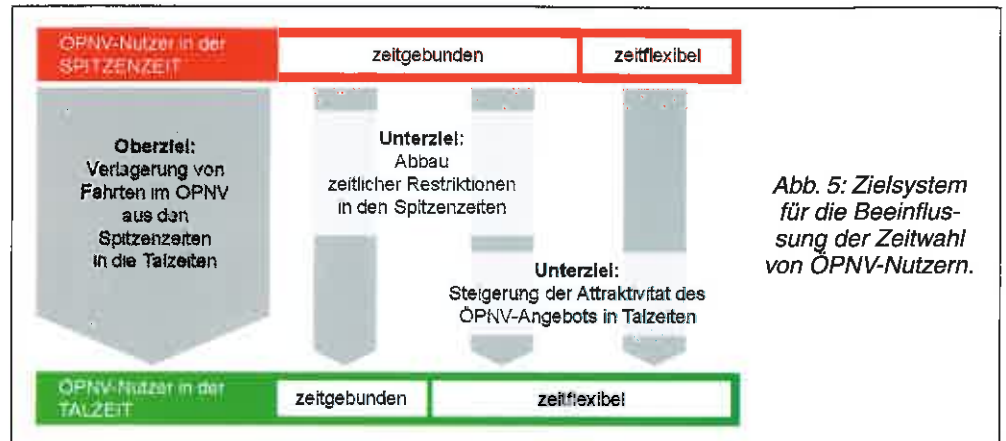


Abb. 5: Zielsystem für die Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern.

Zusammenstellung der ermittelten Maßnahmen.

Tabelle 3

Maßnahmen zur Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern			
Nicht-verkehrliche Maßnahmen	Organisatorische Maßnahmen		
	Flexibilisierung fremdbestimmter zeitlicher Restriktionen	Arbeitszeiten	
	Verschiebung oder Staffelung fremdbestimmter zeitlicher Restriktionen	Arbeitszeiten	
		Unterrichtszeiten an Schulen	
		Vorlesungszeiten an Universitäten/ Hochschulen	
		Ladenöffnungszeiten	
Behördenöffnungszeiten			
Öffnungszeiten von Freizeiteinrichtungen			
Verkehrliche Maßnahmen	Finanzielle Maßnahmen		
	Preisdifferenzierungen zwischen Spitzenzeiten und Talzeiten	Einzelfahrten	ohne eTicket mit eTicket
		Park+Ride (P + R) und Bike+Ride (B + R)	
	Einführung (zusätzlicher) preisreduzierter Fahrscheine mit Beschränkung der zeitlichen Gültigkeit auf Talzeiten	Zeitkarten	
		Job-Tickets	
	Schaffung von Zusatznutzen für Fahrten in Talzeiten	Kostenlose Mitnahme von Personen	
		Übertragbarkeit von Zeitkarten	
		Bonusregelungen, z. B. Rückerstattungen, Gutschriften oder Prämien (mit eTicket)	
	Betriebliche Maßnahmen		
	Verbesserung der Bedienungsqualität in Talzeiten	Erhöhung der Fahrtenhäufigkeit	
		Verbesserung der zeitlichen Angebotskoordinierung (Anschlussicherung)	
Verbesserung der Beförderungsqualität in Talzeiten	Verkürzung der Fahrtzeit		
	Verbesserung der Pünktlichkeit		
	Sitzplatzreservierung für Berufspendler		
	Zusatz-Serviceangebote in Fahrzeugen und an den Haltestellen		
		Verbesserung des Sicherheitsempfindens	
Informativische Maßnahmen			
Fahrgastinformationen			
Öffentlichkeitsarbeit			
Werbung			



Betriebliche Maßnahmen:

- Verbesserung der zeitlichen Angebotskoordinierung (Anschlusssicherung),
- Verbesserung der Pünktlichkeit.

Informatorische Maßnahmen:

- Werbung.

Zur spürbaren Beeinflussung der Zeitwahl der ÖPNV-Nutzer reichen Einzelmaßnahmen in der Regel nicht aus. In Einzelfällen kann es allerdings möglich sein, durch die Umsetzung nur einer Maßnahme die Spitzenzeiten spürbar zu entlasten. Dies gilt vor allem für die besonders wirksamen Maßnahmen zur Verschiebung oder Staffelung von Unterrichtszeiten an Schulen oder von Arbeitszeiten.

Grundsätzlich müssen die Maßnahmen entsprechend den örtlichen Verhältnissen ausgewählt und ausgestaltet werden. Eine allgemeingültige Lösung gibt es wegen der unterschiedlichen Randbedingungen für jeden Planungsraum nicht. Außerdem sollten Maßnahmen im ÖPNV möglichst in Abstimmung mit entsprechenden Maßnahmen für andere Verkehrsträger als integriertes Gesamtkonzept geplant und umgesetzt werden.

Organisatorische Maßnahmen

Fremdbestimmte zeitliche Restriktionen sind wesentliche Einflussfaktoren für die Spitzenzeitenproblematik. Folglich können Maßnahmen zur Flexibilisierung, Verschiebung oder Staffelung zeitlicher Restriktionen einen wichtigen Beitrag zur Entschärfung der Spitzenzeitproblematik leisten. Entsprechende Maßnahmen werden als organisatorische Maßnahmen bezeichnet.

Besonders hervorzuheben ist die *Verschiebung beziehungsweise Staffelung der Unterrichtszeiten an Schulen*. Eine Verschiebung oder Staffelung kann dazu beitragen, eine ungünstige zeitliche Konzentration des Unterrichtsbegins und des Unterrichtendes sowie die zeitliche Überlagerung von Schülerfahrten mit anderen Fahrtzwecken, vor allem Berufsfahrten, zu entschärfen. Diese Maßnahme zeichnet sich durch eine vergleichsweise sehr hohe Wirksamkeit aus, da eine große Zielgruppe angesprochen wird und die Unterrichtszeiten verbindlich sind, folglich auch deren Verschiebung zu befolgen ist. Allerdings sind die Akzeptanz durch die

ÖPNV-Nutzer aufgrund des Zwangscharakters der Maßnahme beziehungsweise möglicherweise unerwünschter Eingriffe in etablierte zeitliche Strukturen sowie die organisatorische Umsetzbarkeit wegen der zahlreichen Beteiligten und eines meist hohen Koordinierungsbedarfs negativ zu bewerten.

Vor allem in ländlich geprägten Regionen wurde diese Maßnahme in den letzten Jahren mit großem Erfolg umgesetzt [7]. Es hat sich gezeigt, dass auch eine geringfügige Verschiebung von Unterrichtszeiten bereits sehr positive Auswirkungen haben kann.

Weiterhin sind die Maßnahmen *Verschiebung bzw. Staffelung von Arbeitszeiten und Flexibilisierung von Arbeitszeiten* empfehlenswert.

Die Auswirkungen von Eingriffen in etablierte zeitliche Strukturen durch organisatorische Maßnahmen sollten aber immer gewissenhaft geprüft und mit den Betroffenen sorgfältig abgestimmt werden.

Finanzielle Maßnahmen

Die zeitliche Verkehrsverlagerung ist ein operatives Ziel des Mobility Pricing [8]. Durch unterschiedliche Fahrpreise für Fahrten in Spitzenzeiten und Talzeiten kann ein finanzieller Anreiz für die Nutzung des ÖPNV in Talzeiten geschaffen werden. *Diese Vorgehensweise entspricht marktwirtschaftlichen Prinzipien und verfolgt ähnliche Ziele wie ein zeitlich differenziertes Road Pricing System für den Autoverkehr* [9]. Finanzielle Maßnahmen eignen sich – bei entsprechender Ausgestaltung – außerdem zur Gewinnung von Neukunden (in den Talzeiten). Grundsätzlich sollten finanzielle „Bestrafungen“ in den Spitzenzeiten vermieden werden; stattdessen sollten „positive“ finanzielle Anreize in Talzeiten geschaffen werden. Eine Differenzierung der Preise zwischen Talzeiten und Spitzenzeiten sollte aufgrund der geringen Preiselastizitäten im ÖPNV deutlich ausgeprägt sein.

Durch die Einführung *preisreduzierter Zeitkarten mit Beschränkung der zeitlichen Gültigkeit auf Talzeiten* (zum Beispiel 9-Uhr-Monatskare des RMV) kann erreicht werden, dass zeitflexible Fahrgäste in den Spitzenzeiten zur Verlagerung von Fahrten in die Talzeiten motiviert werden. Diese Maßnahme zeichnet sich durch eine vergleichsweise hohe Wirksamkeit, eine gute organisatorische

Umsetzbarkeit und auch eine hohe Akzeptanz durch die ÖPNV-Nutzer (obwohl die zeitliche Nutzbarkeit des ÖPNV beschränkt wird) aus. Ebenso ist die finanzielle Umsetzbarkeit, trotz zu erwartender Kannibalisierungsverluste (Verlust von Fahrgeleinnahmen durch den rabattierten Fahrpreis für Fahrgäste, die bereits vor Einführung der Maßnahme in den Talzeiten gefahren sind) vor allem aufgrund zusätzlicher Fahrgäste in den Talzeiten positiv zu beurteilen. Entsprechend können auch *preisreduzierte Job-Tickets mit Beschränkung der zeitlichen Gültigkeit auf Talzeiten eingeführt werden*.

Für die Maßnahme *Fahrpreisdifferenzierung für Einzelfahrten zwischen Spitzenzeiten und Talzeiten (mit eTicket)* sprechen ebenfalls eine hohe Wirksamkeit sowie eine gute organisatorische Umsetzbarkeit. Auch ist die finanzielle Umsetzbarkeit, obwohl ebenfalls Kannibalisierungsverluste zu erwarten sind, wegen geringer Kosten für die Einführung und den Betrieb (falls ein eTicket-System vorhanden ist) sowie zusätzlicher Fahrgäste durch den rabattierten Fahrpreis in den Talzeiten insgesamt positiv zu bewerten. Allerdings ist eine eher geringe Akzeptanz durch die ÖPNV-Nutzer aufgrund der erhöhten Komplexität des Tarifsystems (auch wenn das eTicket-System durch die automatische Fahrpreisermittlung diese Problematik zum Teil behebt) sowie des Fahrpreisunterschieds zwischen den Spitzenzeiten und den Talzeiten zu erwarten. Eine interessante Alternative zu einer im Tarifsystem angelegten Fahrpreisdifferenzierung können Bonusregelungen, zum Beispiel Gutschriften für Fahrten in den Talzeiten, sein.

Weitere empfehlenswerte finanzielle Maßnahmen sind Maßnahmen, welche einen Zusatznutzen für die Fahrgäste in den Talzeiten schaffen, und zwar die *Übertragbarkeit von Zeitkarten in den Talzeiten und die kostenlose Mitnahme von Personen in den Talzeiten*.

Betriebliche Maßnahmen

Wie weiter oben bereits dargestellt können verschiedene betriebliche Parameter, die sich der Bedienungsqualität und der Beförderungsqualität zuordnen lassen, Einfluss auf die Wahl des Fahrtzeitpunkts haben. Diese Parameter können durch geeignete Maßnahmen derart ausgestaltet werden, dass ein Beitrag zur Verschiebung von Fahrten aus

ANZEIGE

ALMEX

by Höft & Wessel

TICKETINGSYSTEME TELEMATIKLÖSUNGEN

www.almex.de




den Spitzenzeiten in die Talzeiten geleistet wird. Im Allgemeinen ist bei betrieblichen Einflussfaktoren aber eher von einer geringen Relevanz für die Wahl des Fahrzeitpunkts auszugehen.

Anschlussbeziehungen mit angemessenen anschlussbedingten Wartezeiten und die Einhaltung planmäßiger Anschlüsse sind von großer Bedeutung für eine hohe Bedienungsqualität – aufgrund der geringeren Fahrplandichte vor allem in den Talzeiten. Die entsprechende Maßnahme *Verbesserung der zeitlichen Angebotskoordinierung (Anschluss-sicherung)* ist daher insbesondere unter dem Aspekt der Akzeptierbarkeit durch die ÖPNV-Nutzer sehr positiv zu beurteilen. Allerdings ist mit der Umsetzung dieser Maßnahme in der Regel ein erheblicher organisatorischer, finanzieller und auch technischer Aufwand verbunden.

Eine *Verbesserung der Pünktlichkeit* in den Talzeiten kann im straßengebundenen ÖPNV (Straßenbahnen und Busse) vor allem durch die Harmonisierung der Zeitverluste an Knotenpunkten durch Beschleunigungsmaßnahmen erreicht werden. Unplanmäßige Zeitverluste auf der Strecke und an Haltestellen sind in den Talzeiten von untergeordneter Bedeutung. Diese Maßnahme ist ebenfalls hinsichtlich der Akzeptierbarkeit durch die ÖPNV-Nutzer sehr positiv zu bewerten. Dem steht aber ein unter Umständen hoher finanzieller Aufwand für die Umsetzung der Beschleunigungsmaßnahmen gegenüber.

Informatorische Maßnahmen

Maximale Wirksamkeit erlangen Maßnahmen oft erst dann, wenn die ihnen zugrunde liegenden Zielsetzungen von den Verkehrsteilnehmern verstanden und akzeptiert werden, und wenn dies zu einem angemessenen Verhalten führt [10]. Für Peters besteht ein wichtiges Werbeziel der Betriebe des ÖPNV in der zeitlichen Verschiebung der Nachfrage [11].

Folglich kann *Werbung* (als unterstützende Maßnahme) einen wichtigen Beitrag zur Beeinflussung der Zeitwahl leisten. Diese Maßnahme ist bezüglich der organisatorischen Umsetzbarkeit vor allem gut zu bewerten, da bei den Akteuren grundsätzlich eine hohe Bereitschaft zur Umsetzung entsprechender Maßnahmen vorliegt. Hingegen ist eine im Vergleich zu den anderen genannten Maßnahmen eher geringe Wirksamkeit zu erwarten.

Fazit und weiterer Forschungsbedarf

Im Rahmen dieses Forschungsprojekts wurden Grundlagen für das Themenfeld *Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern* erarbeitet. Das Spektrum möglicher Maßnahmen wurde dargestellt, und es wurden Einschätzungen der Wirksamkeit, der Akzeptier-

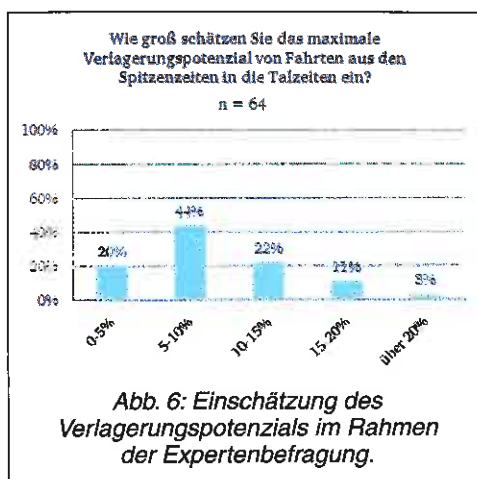


Abb. 6: Einschätzung des Verlagerungspotenzials im Rahmen der Expertenbefragung.

barkeit durch die ÖPNV-Nutzer sowie der organisatorischen, finanziellen und technischen Umsetzbarkeit vorgenommen. Außerdem wurden allgemeine und maßnahmenspezifische Handlungsempfehlungen formuliert.

Nach Einschätzung der befragten Experten kann durch Maßnahmen zur *Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern* die Nachfrage in den Spitzenzeiten in der Größenordnung von fünf bis zehn Prozent auf die Talzeiten verlagert werden (Abb. 6).

Durch entsprechende Verlagerungen können entweder Komfortverbesserungen für die Fahrgäste realisiert werden, oder es lässt sich die Wirtschaftlichkeit des ÖPNV durch Angebotsreduzierungen beziehungsweise den Verzicht auf Angebotsweiterungen in den Spitzenzeiten trotz insgesamt steigender Fahrgastzahlen verbessern. Das Einsparpotenzial kann allerdings nicht pauschal angegeben werden, sondern ist jeweils für die konkreten Planungen zu ermitteln.

Weiterer Forschungsbedarf besteht zum Beispiel bezüglich der

- verkehrlichen Wirkungen und der
- finanziellen Wirkungen der Maßnahmen sowie der
- Wechselwirkungen bei einer Beeinflussung der Zeitwahl im ÖPNV und im MIV.

Die *verkehrlichen Wirkungen* wurden in diesem Forschungsprojekt qualitativ abgeschätzt, basierend auf einer Expertenbefragung und einer verbal-argumentativen Bewertung. Grundsätzlich ist aber eine Quantifizierung der verkehrlichen Wirkungen der Maßnahmen in Hinblick auf eine konkrete Umsetzung wünschenswert oder sogar erforderlich. Grundlagen hierfür hat beispielsweise Hecht in seiner Dissertation *Modellierung des Zeitwahlverhaltens im Personenverkehr* erarbeitet [12].

Wenn die verkehrlichen Wirkungen genauer bekannt sind, können auch die *finanziellen Wirkungen* besser abgeschätzt werden. Die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Fahrgeldeinnahmen und die betrieblichen Auf-

wendungen (zum Beispiel mögliche Einsparungen an Kapazität) sind hier die zentralen Aspekte. Sollen Maßnahmen zur Beeinflussung der Zeitwahl einen Beitrag zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit leisten, ist sicherzustellen, dass der Nutzen dieser Maßnahmen die Kosten beziehungsweise die reduzierten Fahrgeldeinnahmen übertrifft.

Sollen Maßnahmen zur Beeinflussung der Zeitwahl im ÖPNV und im MIV umgesetzt werden, sind die *Wechselwirkungen* zu beachten. Bei einer gemeinsamen Umsetzung sind erwünschte, aber auch unerwünschte modale Verlagerungen zu erwarten. So kann die Einführung einer zeitlich gestaffelten Straßenbenutzungsgebühr zu einer Verlagerung von Fahrten auf den ÖPNV in den Spitzenzeiten führen, was einem Abflachen der Spitzen im ÖPNV entgegenwirken würde.

Literatur

- [1] DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) (2009): Mobilität in Deutschland 2008 (Vorabdaten). Köln.
- [2] Kittler, Wolfgang (2010): Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern. Dissertation. Referent: Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze, Korreferent: Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Hans-Georg Retzko. Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, Technische Universität Darmstadt.
- [3] FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2006): Hinweise zu Wechselwirkungen zwischen veränderten Zeitordnungen und Verkehr. Köln.
- [4] Herz, Raimund (1972): Abbau von Verkehrsspitzen in städtischen Verkehrssystemen mit Hilfe einer koordinierten Verschiebung der Arbeitszeiten. Institut für Städtebau und Landesplanung, Universität Karlsruhe.
- [5] Socialdata (1982): Morgendliche Verkehrsspitzen beim VVS. Eine Untersuchung der Socialdata Institut für empirische Sozialforschung GmbH, München, im Auftrag der VVS. Unter Mitarbeit von Erhard Erl, Detlev Insel und Bernd Küffner et al. München.
- [6] Eurostat (Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften) (2007): Statistik kurz gefasst: Bevölkerung und soziale Bedingungen. Luxemburg.
- [7] ZIV GmbH (2009): Optimierung der Schülerbeförderung im westlichen Landkreis Unterallgäu und Memmingen. Darmstadt.
- [8] Roth, Nadine (2009): Wirkungen des Mobility Pricing. Dissertation. Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, Technische Universität Darmstadt.
- [9] Haag, Martin; Hupfer, Christoph; Bieber, Eberhard (1995): Wirkungen von Verkehrsmanagement – systemanalytisch untersucht. Grüne Reihe, 29. Fachgebiet Verkehrswesen, Universität Kaiserslautern.
- [10] Schäfer, Karl Heinz (2009): Öffentlichkeitsarbeit in der Verkehrsplanung. In: Bracher, Tilman; Holzappel, Helmut; Kiepe, Folkert; Lehmbrock, Michael; Reutter, Ulrike (Hg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Bonn.
- [11] Peters, Sönke (1985): Betriebswirtschaftslehre des öffentlichen Personennahverkehrs. Berlin.
- [12] Hecht, Christoph (2001): Modellierung des Zeitwahlverhaltens im Personenverkehr. Dissertation. Institut für Straßen- und Verkehrswesen, Universität Stuttgart.